



Research Article

Journal of Business and Trade (JOINBAT) 5(1), 40-54, 2024

Received: 16-May-2024 Accepted: 08-Jun-2024

homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joinbat>

<https://doi.org/10.58767/joinbat.1481797>



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Dijital Teknolojilerin Gücüyle Sürdürülebilirlik: Döngüsel Ekonomi Kapsamında Sıfır Atık Uygulama Önerisi

Şaban Eyüp ŞİMŞEK¹

¹ Girişimcilik ve Yenilik Yönetimi, İşletme Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi, Türkiye.

eyp.smsek@gmail.com

ÖZ

Gelişen teknoloji ve son yüzyılda artan dünya nüfusunun getirdiği enerji ve kaynakların hızlı tüketimi, doğal dengenin bozulmasına ve çevresel sorunların artmasına neden olmaktadır. Bu durum, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve çevresel kirlilik gibi ciddi tehditlerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Enerji ve hammadde kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi, çevresel sürdürülebilirlik insanlığın uzun vadeli refahı için hayati öneme sahiptir. Belirtilen bu tehditlere karşı sorunların çözümü için küresel çapta birçok kurum ve kuruluş çalışmalar yapmaktadır. Birleşmiş Milletler 'de 2015 yılında kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), enerji ve doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve küresel tehditlere karşı mücadele edilmesi amacıyla belirlenmiştir. Bu hedefler arasında, çevresel tehditlerle başa çıkmak ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek için doğrusal ekonomik modelden döngüsel ekonomik modele geçiş teşvik edilmesi de bulunmaktadır. Dönüşümün başarılı olması için dijital teknolojilerin daha etkin bir şekilde kullanılması zaruridir. Döngüsel ekonomik modelin en önemli parçalarından olan atık miktarının azaltılması ve geri dönüşümü, bu sürecin temelini oluşturur. Sürdürülebilirliğin önemli bir parçası, döngüsel ekonomi modelinin dijital dönüşüm tarafından desteklenmesidir. Çalışma kapsamında uluslararası yayınlanan raporlar ve eylem planları incelenerek analiz edilmiş ve yeni bir iş modeli önerilmiştir. Bu kapsamda, atık yönetim süreçlerinin dijital teknolojilerle desteklenmesi ve optimize edilmesi, atıkların kaynağında ayrıştırılması ve yeniden kullanımının teşvik edilmesi önemlidir. Önerilen model, vatandaşların atık yönetimi konusunda bilinçlenmesini ve atık üretimlerini azaltmalarını teşvik ederek sıfır atık hedeflerine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca, atıkların yerinde ayrıştırılması ve dijital teknolojilerin kullanılmasıyla atık toplama süreçleri daha etkin bir hale getirilerek, sorumlu kurum ve kuruluşların iş süreçleri kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Bununla birlikte modelin uygulanmasıyla, dijital teknolojilerin sürdürülebilirlik ve atık yönetimi alanında nasıl kullanılabileceğini ve bu alanda ilerlemenin nasıl sağlanabileceğinin gösterilmesi amaçlanmaktadır. Böylece, atık yönetimi ve sürdürülebilirlikle ilgili bilinçlendirme ve uygulamaların artmasıyla birlikte, çevresel etkilerin azaltılması ve kaynakların daha verimli kullanılması sağlanması hedeflenmektedir. Bu iş modeli, sürdürülebilirlik ve dijitalleşme alanlarında önemli bir adım olarak değerlendirilmekte ve benzer projelerin geliştirilmesine ilham vermeyi amaçlamaktadır. Bu şekilde, atık yönetimi ve sürdürülebilirlik alanında daha etkin çözümlerin bulunması ve uygulanmasıyla birlikte, gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya bırakılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: dijital dönüşüm, sürdürülebilirlik, sıfır atık, mobil uygulama, döngüsel ekonomi

Sustainability with the Power of Digital Technologies: Zero Waste Implementation Proposal within Circular Economy

ABSTRACT

The rapid consumption of energy and resources caused by the growing world population and advancing technology in the last century has led to the disruption of the natural balance and an increase in environmental problems. This situation has resulted in serious threats such as climate change, biodiversity loss, and environmental pollution. The effective management of energy and raw material resources is crucial for the long-term well-being of humanity and environmental sustainability. To address these threats, many institutions and organizations are working on global solutions. The Sustainable Development Goals (SDGs), adopted by the United Nations in 2015, aim to use energy and natural resources sustainably and combat global threats. Among these goals is the transition from a linear economic model to a circular economic model to tackle environmental threats and build a sustainable future. For this transition to be successful, the more effective use of digital technologies is essential. Reducing waste and recycling, which are vital components of the circular economic model, form the foundation of this process. An important part of sustainability is the support of the circular economy model by digital transformation. Internationally published reports and action plans have been analyzed within the scope of this study, and a new business model has been proposed. In this context, it is important to support and optimize waste management processes with digital technologies, encourage the separation of waste at the source, and promote reuse. The proposed model aims to contribute to zero waste targets by raising awareness among citizens about waste management and encouraging them to reduce their waste production. Additionally, by separating waste at the source and using digital technologies, waste collection processes can be made more efficient, thus facilitating the work processes of responsible institutions and organizations. Furthermore, with the implementation of the model, it aims to demonstrate how digital technologies can be used in sustainability and waste management and how progress can be achieved in this field. In this way, the increase in awareness and practices related to waste management and sustainability will lead to reduced environmental impacts and more efficient use of resources. This business model is seen as an important step in the fields of sustainability and digitalization and aims to inspire the development of similar projects. By finding and applying more effective solutions in waste management and sustainability, it aims to leave a more livable world for future generations.

Keywords: digital transformation, sustainability, zero waste, mobile application, circular economy

Giriş

Günümüzde dünya nüfusundaki artış, üretim ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi, kişi başına düşen enerji tüketiminin artması beraberinde sürdürülebilirlik kavramının gün geçtikçe daha önemli hale gelmesine sebep olmuştur. Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için teknoloji gelişmelerin getirdiği fırsatlardan faydalanılabilir. Dünyadaki teknolojik gelişmelerin sürdürülebilir bir gelecek için tasarlanarak sosyal, ekonomik ve çevresel açılardan olumlu etkiler sağlaması kritik öneme sahiptir. Bu durum dijital dönüşümün sadece iş süreçlerini daha verimli hale getirmekle kalmayıp aynı zamanda toplumsal ihtiyaçları karşılamaya ve çevresel dengeyi korumaya yönelik dönüşümde de rol almasının önemli olduğunu göstermektedir. Sosyal açıdan, teknolojik gelişmeler, eğitim, sağlık, iletişim ve ulaşım gibi temel alanlarda kapsayıcı ve adil bir gelişmeyi teşvik etmesi sağlanabilir. Ekonomik olarak teknoloji, sürdürülebilir bir geleceğin inşası için önemli bir itici güç olabilir. Geleneksel ekonomik yöntemin dışında sürdürülebilirliği merkeze alan döngüsel ekonomi modeli ve bu kapsamda oluşturulan iş modelleri gelecek için belirlenen hedeflere ulaşılmasını sağlayabilir. Döngüsel ekonomi ve bu plana uygun tasarlanan dijital dönüşüm sayesinde verimlilik artışı sağlanabilir. Yenilikçi iş modelleri ve yeşil ekonomiye geçiş ile kaynakların daha etkin kullanılmasını mümkün olabilir. Temiz enerji teknolojileri, enerji verimliliği çözümleri, akıllı şehir uygulamaları ve geri dönüşüm sistemleri gibi inovasyonlar, karbon emisyonlarını azaltarak ve doğal kaynakların tükenmesini engelleyerek çevresel dengeyi destekleyebilir.

Küreselleşen dünyada sürdürülebilirliğin önündeki sorunların kaldırılması için ortak çalışmalar yapılmaktadır. Bu kapsamda küresel sıcaklık artışını azaltmak amacıyla 21 Mart 1994 yılında yürürlüğe giren Paris Anlaşması, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne dayanmaktadır (Türkiye Cumhuriyeti Dijital Dönüşüm Ofisi [TCDT], t.y.). Bununla birlikte, 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilen 17 maddelik Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) , 2030 yılına kadar dünya çapında sosyal, ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilir bir gelecek sağlamayı amaçlamaktadır (Küresel Amaçlar, t.y.). Bu hedefler, yoksulluğun sona erdirilmesi, açlıkla mücadelenin güçlendirilmesi, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimin artırılması gibi çeşitli alanlarda kapsamlı bir dönüşümü teşvik etmeyi hedeflemektedir.

Çalışma kapsamında incelenen raporlar arasında yer alan SDG Dijital Hızlandırma Gündemi ve CODES (Dijital Çevresel Sürdürülebilirlik Koalisyonu) Eylem Planı: Dijital Çağda Sürdürülebilir Bir Gezegen raporu, dijital dönüşümün sürdürülebilirliği nasıl destekleyeceğini ve hedeflere ulaşmada nasıl organize olunacağını ele almaktadır.

SKH Dijital Hızlandırma Gündemi, 2023 yılında yayınlanmış olup, dijital teknolojilerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (SKH) ulaşmada nasıl kullanılabileceğini ve dijital dönüşümün nasıl yaygınlaştırılabileceğini ele almaktadır. Bu gündem, dijital çözümlerin geniş bir yelpazede Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflere önemli katkılar sunduğunu ve dijital dönüşümün kapsayıcı, güvenli ve ihtiyaçlara dayalı olması gerektiğini vurgulamaktadır. Dijital dönüşümün toplumun tüm kesimlerinin katılımını gerektiren bütüncül bir çaba olduğu belirtilmektedir. Dijital teknolojilerin eğitim, sağlık, tarım, ticaret ve iletişim gibi birçok alanda dönüştürücü etkiler yarattığı ve stratejik olarak uygulandığında 2030 Sürdürülebilir Kalkınma

Hedeflerini destekleyebileceği ifade edilmektedir (United Nations Development Programme [UNDP], 2023).

2022 yılında hazırlanıp yayınlanan CODES (Dijital Çevresel Sürdürülebilirlik Koalisyonu) Eylem Planı: Dijital Çağda Sürdürülebilir Bir Gezegen raporu, dijital teknolojilerin çevresel sürdürülebilirliği hızlandırma potansiyelini ele alarak, küresel çapta sürdürülebilir kalkınma hedeflerine (SKH) ulaşmayı amaçlamaktadır. Rapor, dijital dönüşümün ekonomik, sosyal ve çevresel değişimlerin güçlü bir itici gücü olduğunu vurgulamaktadır ve bu dönüşümün sürdürülebilirlik için nasıl kullanılacağına dair bir vizyon ve öncelikler seti sunmaktadır (Coalition for Digital Environmental Sustainability [CODES], 2022).

Yapılacak bu çalışmalar ile dijital teknolojilerin kullanılarak 17 maddelik Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)'nin başarıya ulaşması sağlanabilir. Bununla birlikte dijital dönüşümün hızlıca yaygınlaşması ile bilgi ve iletişim kaynağı olarak görülen dijital cihazların süreçlerde daha aktif kullanılarak sürdürülebilirlik kültürünün ve iş modellerinin toplumun tüm kesimlerine yaygınlaşması sağlanabilir. Bu bağlamda, teknolojik gelişmelerin sürdürülebilir bir gelecek için tasarlanması, sosyal, ekonomik ve çevresel açılardan kapsayıcı ve dengeli bir dönüşümü teşvik etmek için kritik öneme sahiptir.

Bu çalışma kapsamında belirtilen raporlar incelenerek Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için dijital dönüşümün nasıl destekleyici bir rol oynayabileceği ve bu hedeflere ulaşmada hangi stratejilerin benimsenmesi gerektiği analiz edilmiş, döngüsel ekonomik model kapsamında sıfır atık ile ilgili bir iş modeli önerisi sunulmuştur.

Metodoloji

Dijital teknolojilerin sürdürülebilirlik çabalarına olan katkısını inceleyen ve döngüsel ekonomi kapsamında sıfır atık uygulama önerisi geliştiren bu çalışmada, nitel araştırma yöntemi olan belge analizi yöntemi kullanılmıştır. Belge analizi, belli bir hedefe yönelik olarak kaynakları tarama, bulma, okuma, not alma ve değerlendirme adımlarını içermektedir (Karasar, 2005). Diğer bir tanımla, belirli bir konu veya alanla ilgili olarak mevcut olan yazılı dokümanları sistematik bir şekilde inceleyerek, içerdikleri bilgileri anlama ve analiz etme sürecidir. Bu analiz genellikle nitel araştırma yöntemlerinden biridir ve araştırmacıya, literatürdeki bilgiyi sentezleme, önemli konuları belirleme ve yeni bulgular elde etme imkânı sunar. Bu bağlamda, mevcut çalışmada dijital dönüşüm, sürdürülebilirlik alanındaki CODES (Dijital Çevresel Sürdürülebilirlik Koalisyonu) Eylem Planı: Dijital Çağda Sürdürülebilir Bir Gezegen Raporu ve SKH Dijital Hızlandırma Gündemi incelenmiştir. Bu kapsamda dijital teknolojilerin sürdürülebilirlik alanında nasıl bir rol oynayabileceğini ve özellikle sıfır atık uygulamalarının nasıl geliştirilebileceğine ve döngüsel ekonomik modele nasıl katkı sağlanabileceği üzerine odaklanılmıştır. Bu analiz kapsamında, dijital dönüşümün çevresel etkilerini, atık azaltma stratejilerini ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşması için bir uygulama önerisi sunulmuştur.

1. Dijital Dönüşüm

İnsanlık, tarih boyunca bilgiye ulaşma, koruma ve aktarma konusunda büyük çaba sarf etmiştir. Bu süreçte birçok icat bilginin kaydedilmesi ve paylaşılması için geliştirilmiştir. Yazının bulunmasıyla birlikte insanlar hayatlarının her alanında bilgiyi kayıt altına almaya

çalışmışlardır. Kayıt altına alınan bilgiler sayesinde tarih boyunca bilginin akışında devamlılık sağlanmıştır. Günümüzde ise teknolojinin ilerlemesi ve hayatın eskisinden daha karmaşık hale gelmesi bilginin kayıt altında tutulmasını ve işlenmesini daha zaruri hale getirmiştir. Bu durum bilgiye erişim ve dağıtımının önemini artırmıştır.

Teknolojinin insan hayatındaki etkisi sürekli artarken, toplumların ihtiyaçları ve alışkanlıkları da hızla değişmektedir. Bu değişim, insan odaklı tüm sektörler için zorluklar getirirken bazıları için yeni olanaklar sunmuştur. Bu sürecin adı dijital dönüşüm olarak tanımlanmaktadır. Dijital dönüşüm, bilgi teknolojileri aracılığıyla iş süreçlerini ve bilgileri elektronik ortama taşıyarak para ve zaman tasarrufu sağlamayı hedefler (Türk Dil Kurumu[TDK], t.y.). 21. yüzyılın en önemli unsurlarından biri olan dijital bilgi çağı, tüm bilgilerin 0 ve 1'lerle temsil edildiği bir çağdır. Dijitalleşme ise mevcut bilgilerin bilgisayar ortamında sayısallaştırılmasıdır (Karakaş, 2009). Bilgi sayısallaştıkça, veri haline gelir ve dijital teknolojilerin altyapısını oluşturur.

Dijitalleşmeyle birlikte bilginin saklanması ve aktarılması kolaylaşmıştır. Bu da bilgi paylaşımını artırmış sonuç olarak bilgi üretimi de artmıştır. Dijitalleşmenin her alanda getirdiği bilgi üretimi ve paylaşımı teknolojinin hızla gelişmesini sağlamıştır. Dijitalleşmenin gelişiminde özellikle insanların tarım toplumundan endüstri toplumuna geçişi önemli bir kırılmayı temsil eder. Sanayi Devrimiyle birlikte makineleşmenin artmasıyla iş gücünde insanın yerini makinelerin almaya başlaması, ulaşım imkanlarının artması dünyanın hızla küreselleşmesine sebep olmuştur. Bunun sonucunda sanayileşme süreci, toplumsal, ekonomik ve kültürel açıdan önemli dönüşümlere yol açmıştır. Üretimin merkezileşmesi ve seri üretime geçilmesi, kent nüfuslarının artmasına neden olmuştur. Üretimin artması, tüketimi teşvik etmiş ve yerel pazarlar yerini ulusal ve uluslararası pazarlara bırakmıştır. Sonuç olarak, üretilen malların taşınması ve pazarların genişlemesi için ulaşım ağları ve yöntemleri de gelişmiştir. Bu durumun sonucunda farklı toplumlar arasındaki iletişim ve etkileşim artmaya başlamıştır. Küreselleşmeye yol açan bu durum bilginin de küreselleşmesi ile sonuçlanmıştır.

Gelişen teknoloji, iş süreçlerini de karmaşık hale getirmiş bunun sonucunda dijitalleşmeye olan ihtiyaç artmıştır. İnternetin ve web teknolojilerinin icadı, bilgi paylaşımının yeni bir evreye geçmesini sağlamış ve insanların dünyanın her yerinden bilgiye ulaşabilmesini mümkün kılmıştır. Bu durum, insanlık tarihinde bir kırılma noktası oluşturmuştur. Birçok sektör, bu dönüşümü yakalamak için yeni fırsatlara odaklanırken, dönüşümün dışında kalan sektörler ve alanlar yavaş yavaş yok olmaya başlamıştır. Dijital dönüşüm açısından bakıldığında, tüm insanların bilgi paylaşımı yapmasını sağlayan web ve internet teknolojisi gibi gelişmeler, konvansiyonel olarak yapılan birçok işlemin dijitalleşmesini ve dijitalleşmenin tüm topluma yayılmasını sağlamıştır. Sanayi devrimi ile başlayan dijitalleşme süreci, günümüzde Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dönemle devam etmektedir.

1.2. Dijital Dönüşümün Fırsatları

Dijital dönüşüm dünyanın içinde bulunduğu sosyal, ekonomik ve çevresel sorunların çözümü için bir fırsat olarak düşünülebilir. Teknolojik gelişmelerin kullanımı ve süreçlerin dijitalleşmesiyle birlikte dünyadaki tüm toplumların daha eşit ve refah içinde yaşadığı bir gelecek hedefine ulaşma imkanı doğabilir. Yaşanan bu dönüşümün geleceği şekillendirdiği

varsayılırsa belirlenecek sürdürülebilir yöntemler ile dijital dönüşüm insanlık için bir fırsat olarak görülebilir. Günümüzde Endüstri 4.0'ın ana enstrümanlarından olan nesnelerin interneti, blok zinciri, yapay zeka ve büyük veri analizi gibi teknolojiler, farklı alanlarda daha etkin kullanılarak kaynakların daha az tüketimine katkıda bulunabilir.

Nesnelerin interneti, yapay zekâ, blok zinciri teknolojisi ve büyük veri gibi gelişmeler süreçleri daha hızlı dijitalleştirerek iş modellerindeki verimi arttırmaya başlamıştır. Teknoloji kullanımının hızla yayılması ve tüm alanlarda aktif kullanılması veri miktarını da arttırmıştır. 2023 yılında yapılan araştırmalar, dünya nüfusunun %68'inin mobil telefon kullandığını belirtirken bir önceki yıla göre %3,2 oranında artış gösterdiğini saptamıştır. İnternet kullanım oranı ise toplam nüfusun %64,4 olarak ölçülmüş, artış hızı ise %1,9'dur. Dünya nüfusunun artış oranının %0,8 olduğu göz önüne alındığında dijital cihaz kullanım oranının buna bağlı olarak da dijitalleşmenin nüfus artışından hızlı gerçekleştiği söylenebilir (Wearesocial, 2023). Bu durum, bahsedilen dijital dönüşümün sosyal ve ekonomik hayata etkisinin oldukça hızlı gerçekleştiği gerçeğini yansıtmaktadır. Teknolojinin hızlı ilerlemesi ve dijitalleşmenin yaygınlaşması, iş dünyasından eğitim sistemine, sağlık hizmetlerinden iletişime kadar pek çok alanda derin ve hızlı değişimlere yol açtığı söylenebilir. Dijitalleşmenin sosyal etkileri arasında iletişim biçimlerinin ve iş yapma şekillerinin değişmesi, iş gücü piyasasında yeni beceri gereksinimleri ve toplumsal etkileşimlerin dijital platformlarda daha çok yer alması bulunmaktadır. Ekonomik açıdan bakıldığında ise, dijital dönüşüm rekabeti, verimliliği arttırmış ve yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra dijital dönüşümün zorlukları arasında bazı iş modellerindeki yüksek kurulum maliyetleri, dijital okur yazarlığın az olması, dönüşümün benimsenememesi gibi durumlar bulunmaktadır. Bu durumlar da dijital dönüşümün potansiyelinin istenilen ölçüde gerçekleşmemesi sebep olmaktadır.

1.3. Dijital Dönüşümün Oluşturduğu Tehditler

Dijital teknolojilerin yaygınlaşması dünyada sosyal ve ekonomik değişimlere yol açmaktadır. Yaşanan bu değişimler insanlığın geleceğini de yakından ilgilendirmektedir. Sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek için kaynakların doğru kullanılması ve tüm insanlık için refah ve huzurun olduğu bir gelecek inşa edilmesi gerekmektedir. Dünyadaki kaynakların sınırlı olduğu göz önüne alındığında teknolojik gelişmelerin bu kaynakları da hızlıca tükettiği söylenebilir.

Dijital teknolojiler, kamu yönetiminden iş dünyasına, eğitimden sağlık hizmetlerine kadar her sektörde kullanılmaktadır. Bu kullanımın amacı, hizmetleri iyileştirmek, verimliliği artırmak, ekonomik büyümeyi teşvik etmek ve toplumsal değişimi desteklemektir. Ancak bu süreçte, denetlenmemiş ve zararlı olabilecek dijital teknolojilerin rastgele kullanımının risklerini önlemek için dikkatli planlama ve uygun düzenlemeler gereklidir (UNDP, 2023). Dijital dönüşüm ile teknoloji kullanımının artması beraberinde enerji ve hammadde kaynaklarının tüketimini de arttırmıştır. Bu durumun yeni ekonomik ve çevresel tehditler oluşturmaya başladığı ifade edilebilir. Dünyanın halihazırda yaşadığı ortak sorunların dışında ortaya çıkan bu tehditler insanlık için risk oluşturmaya devam etmektedir.

2. Sürdürülebilirlik

Teknolojik ilerlemelerin ve buna bağlı olarak sosyo-ekonomik gelişmelerinin hızının son yüz yılda önceki döneme göre yüksek oranda artması kaynakların yönetiminde gelecek adına

sorunların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Nüfusun, sanayileşmenin, üretim ve tüketimin bu derece artması gelecek adına sürdürülebilirlik kavramını öne çıkarmıştır. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyümeyle birlikte çevresel endişeleri de hesaba katan bütünlümlü bir yaklaşım gerektirir. 1987 yılında Birleşmiş Milletler Brundtland Komisyonu, sürdürülebilirliği "bugünün ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeden karşılanması" olarak tanımladı. Günümüzde, dünya genelinde 140'a yakın gelişmekte olan ülke, kalkınma ihtiyaçlarını karşılamada yollarını aramaktadır. Ancak, iklim değişikliği tehdidinin artmasıyla birlikte, bugünkü kalkınmanın gelecek nesilleri olumsuz etkilememesi için daha hızlı ve gerçekçi adımların atılması gerekmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, dünya genelindeki insanların yaşam kalitesini artırmaya ve iklim değişikliğinin insan kaynaklı zararlı etkilerini azaltmaya yönelik bir çerçeve sunmaktadır (United Nation, t.y.).

Dijital dönüşümün sürdürülebilir bir gelecek inşa etmesi ve dünyanın sorunlarının ortak bir plan dahilinde çözüme kavuşması için 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" başlıklı 17 maddeden oluşan hedefler kabul edilmiştir. Bu hedefler 2030 yılına kadar yoksulluğu ortadan kaldırmayı, gezegeni korumayı ve tüm dünyada refah ve barışı teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri yoksulluğun sona erdirilmesi, açlığın sona erdirilmesi, sağlık hizmetlerine erişimin sağlanması, nitelikli eğitimin yaygınlaştırılması ve eşitlikle eğitime erişimin artırılması, cinsiyet eşitliğinin sağlanması ve tüm kadınların güçlenmesi, temiz su ve sıhhi koşulların sağlanması, temiz ve erişilebilir enerjinin sağlanması ve sürdürülebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi, insana yakışır iş ve ekonomik büyüme, dayanıklı, kapsayıcı ve sürdürülebilir kentsel altyapının inşası ve endüstriyel inovasyonun teşvik edilmesi, eşitsizliklerin azaltılması, sürdürülebilir kentleşme ve toplulukların direncinin artırılması, sorumlu tüketim ve üretim, iklim eylemi için acil önlemler alınması, denizlerin, deniz kaynaklarının ve deniz ekosistemlerinin korunması ve sürdürülebilir kullanımının teşvik edilmesi, karasal yaşamın korunması, barış, adalet ve güçlü kurumların teşvik edilmesi, küresel işbirliğinin güçlendirilmesi ve sürdürülebilir kalkınma için ortaklıkların teşvik edilmesi olarak sıralanmaktadır (Küresel Amaçlar, t.y.). Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin birçoğu COVID-19 salgınına kadar olumlu şekilde ilerlediği ifade edilmiştir. Ancak salgının getirdiği zorluklar birçok hedefteki metriklerin gerilemesine sebep olmuştur (UNDP, 2023).

Bununla birlikte dijital dönüşümle birlikte gelişen dijital çözümler, 17 maddenin tamamının hedeflerine ulaşması için kritik bir rol oynamaktadır. Dijital teknolojiler, verimliliği artırabilir, kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlayabilir ve daha geniş bir kitleye hizmetlerin sunulmasını kolaylaştırabilir. Küresel ölçekli markaların birçoğu SKH'lara katkı bulunarak farkındalık oluşturacak çalışmalar yapmaktadır. Samsung Global Goals isimli uygulaması ile kullanıcıların reklam izleyerek kazandıkları kazançlarını 17 maddeden herhangi birine bağışlamasını sağlamaktadır. Ayrıca kullanıcılar hangi maddeye ne kadar bağış yaptıklarını takip edebilmekte, acil ihtiyaç olan maddeleri de görebilmektedir. Kullanıcıların bağış yaptıkları miktar kadar Samsung da tüzel kişilik olarak bağış yapmaktadır (Samsung Global Hedefler, t.y.). Bu şekilde, dijital çözümler, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için önemli bir araç haline gelmiştir. (UNDP, 2023).

Dünyada dijital dönüşümün sürdürülebilirliğe katkısına örnek olarak Malezya verilebilir. Malezya, sıfır atık hedeflerine ulaşmak amacıyla önemli bir dijital dönüşüm süreci başlatmıştır. Bu süreçte, çeşitli mobil uygulamalar kullanılarak geri dönüşüm ve bağış faaliyetleri kolaylaştırılmış, kullanıcıların geri dönüşüm merkezleri ve hayır kurumlarıyla bağlantı kurması sağlanmıştır. Kullanıcıların geri dönüşüm faaliyetlerini takip edip ödüllendiren bu uygulamalar, toplumu çevre bilinci konusunda eğitmiş ve sürdürülebilir bir yaşam tarzını teşvik etmiştir.

Gıda israfını azaltmaya yönelik sosyal girişimcilik odaklı uygulamalar, artan yiyecekleri indirimli fiyatlarla satın alma imkanı sunarak hem ekonomik hem de çevresel faydalar sağlamıştır. Toplumu geri dönüşüm konusunda teşvik eden diğer uygulamalar ise, kullanıcıların geri dönüştürülebilir malzemeleri toplayarak ekonomik kazanç elde etmelerini mümkün kılmıştır. Bu dijital dönüşüm çalışmaları, geri dönüşüm oranlarının artmasına ve topluluk içinde sosyal uyumun sağlanmasına önemli katkılar sağlamıştır. Malezya'da sıfır atık ile ilgili dijital dönüşüm çalışmaları, çevre bilincini artırmada, geri dönüşüm oranlarını yükseltmede ve toplumsal uyumu sağlamada büyük başarılar elde etmiştir. Bu tür girişimler, sürdürülebilir bir geleceğe doğru atılan önemli adımlar olarak diğer ülkelere de örnek teşkil etmektedir (Zolkfele, Ibrahim, Che Cob, & Abdul Razak, 2022).

Dijital dönüşümün sürdürülebilir bir şekilde gerçekleşerek dünyanın geleceği için fayda sağlaması amacıyla dünyada birçok çalışma yapılmaktadır. Dijital Çevresel Sürdürülebilirlik Koalisyonu (CODES), BM Genel Sekreterinin Dijital İş birliği Yol Haritası' na yanıt olarak Mart 2021'de kurulan uluslararası çok taraflı bir ittifaktır. Bu ittifakın amacı, BM tarafından kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri' nin gerçekleştirilmesi için dijital dönüşümün rolünün düzenlenmesini sağlamaktır. CODES dijital teknolojilerin tasarımı, geliştirilmesi, dağıtımı ve düzenlenmesini ilerleterek çevresel ve sosyal olarak sürdürülebilir kalkınmayı hızlandırmayı amaçlamaktadır. Öncelikli hedefi, 2030 sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmek ve BM Üye Devletleri tarafından kabul edilen küresel çevre anlaşmalarını uygulamaktır. Dijitalleşme, BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 'ne ulaşmada önemli bir rol sahibi olduğu bilinmektedir. 2020'de yapılan bir değerlendirme, dünya genelindeki sürdürülebilirlik hedeflerinin %70'inin dijital teknoloji uygulamalarıyla olumlu bir şekilde etkileneceğini sonucuna varılmıştır. Ancak, bu hedeflere ulaşmak için, sürdürülebilir dijital teknolojilerin benimsenmesini veya ölçeklendirilmesini zorlaştıran engellerin kaldırılması gerekmektedir (CODES, 2022).

3. Döngüsel Ekonomi

Dijital dönüşümle birlikte ortaya çıkan teknolojik dünya çok fazla enerji ve hammadde harcamaktadır. Enerji ve hammadde harcayarak gelişen teknoloji bir yandan insanlığın hayatını kolaylaştırırken diğer yandan da bu kaynakların kullanım hızını arttırmaktadır. Bazı tahminlere göre, dijital cihazlar ve internet küresel karbon ayak izinin toplam %2,3'ne sebep olurken; bu oran küresel olarak gerçekleşen hava seyahatiyle benzer bir seviyededir. Ayrıca araştırmalara göre küresel olarak her yıl dünyada yaklaşık 50 milyon ton elektronik atık üretilmektedir. Ancak, bu atıkların sadece %17,4'ü geri dönüştürülmektedir (CODES, 2022).

Dünya, Web 3.0 gibi giderek yaygınlaşan merkezi olmayan internet modellerine geçiş yaparken, blok zinciri ve yapay zekâ gibi fazla enerji harcayan teknolojilere olan bağımlılığın

artması beklenmektedir. Bununla birlikte teknolojinin gelişmesi ve dijital dönüşümün doğru planlanarak daha sürdürülebilir iş modellerini geliştirmek mümkündür. Diğer bir deyişle dijital dönüşümle birlikte, ekonomik ve sosyal etkileri azaltan, kaynakları daha verimli kullanan sürdürülebilir iş modelleri oluşturulabilir. Bu gelişmeler teknolojinin ilerlemesinden yararlanırken, doğal kaynak tüketimini azaltmak, atık üretimini minimize etmek ve sosyal adaletsizliği ortadan kaldırmak için bir fırsat olarak görülebilir.

Geleneksel ekonomik modelde genellikle ham maddeler doğrusal bir biçimde kullanılır; 'al-yap-at' modelinde ham maddeler çıkarılır, ürünler yapılır ve kullanıldıktan sonra atık haline gelirler. Doğrusal ekonomi olarak da adlandırılan bu model, bugün karşı karşıya olduğumuz birçok büyük soruna sebep olmuştur (One Planet Network, 2023). Bununla birlikte, iklim değişikliği, malzeme kıtlığı ve kaynak tükenmesi, küresel biyoçeşitlilik kaybı, ekonomik ve değer zincirlerindeki faydaların eşitsiz dağılımı gibi birçok zorluğu da beraberinde getirmiştir.

Geleneksel ekonomik ve üretim modellerinin yol açtığı veya yol açabileceği hammadde kıtlığı, kirlilik, iklim değişikliği gibi küresel sorunlar, dünya genelinde sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Genel olarak üretim ve tüketim alanındaki geleneksel bakış açısı bu sorunların temelini oluşturmaktadır. Bu kapsamda geleneksel bakış açısı yerine sürdürülebilirliği temel alan yeni modellere ihtiyaç duyulmuştur. Döngüsel ekonomi, mevcut geleneksel ekonomik modelin aksine kaynakları daha verimli bir şekilde kullanarak ve atıkların en aza indirildiği, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı, malzeme kıtlığı ve kirlilik gibi küresel sürdürülebilirlik sorunlarına çözüm bulunmasını amaçlayan bir ekonomik paradigma olarak tanımlanabilir. Döngüsel ekonominin temelde üç yaklaşımı bulunmaktadır. Üretim ve ürün tasarımı aşamasının düzenlenmesi, ürünlerin kullanım ömrünü uzatma ve ürünleri oluşturan hammaddelerin yeniden kullanımı olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımda, malzemeler ve ürünler kullanıldıktan sonra geri dönüşüme tabi tutularak, yeniden kullanıma veya geri dönüşüme kazandırılır. Böylece, doğal kaynakların daha sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve atık miktarının azaltılması hedeflenmektedir. Bu yeni ekonomik model, ekonomik büyümeyi ve refahı sürdürürken çevresel etkileri en aza indirmeyi amaçlamaktadır (One Planet Network, 2023).

Döngüsel ekonomik model ile her alanda sürdürülebilirliği sağlamak için dijital teknolojiler daha aktif olarak kullanılabilir. Dijital dönüşümün gelişimi kontrol altına alınarak sosyal ve ekonomik paradigmlar değiştirilebilir, insanların günlük hayattaki alışkanlıkları ve yaşam tarzları da sürdürülebilir modele uygun olarak evrilebilir. Dijital dönüşüm süreçlerinin sürdürülebilir hedeflere katkı sağlaması için ilgili alanlarda toplumun tüm etmenlerinin yapısal reformlarına ihtiyacı vardır. Ancak dijital dönüşümün tek başına döngüsel ekonomi modeli içinde sürdürülebilirliği sağladığı söylenemez. Dijitalleşmenin getirdiği fiziki cihaz üretimi ve enerji maliyetleri dijitalleşmenin de eğer doğru planlanmaz ise sürdürülebilirlik önünde bir engel olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda temelde dijital teknolojiler sürdürülebilirlik için birer araç olarak görülmelidir.

4. Sıfır Atık

Teknolojinin gelişmesi ve endüstri devrimleriyle birlikte insanın doğayı tanımlama biçimi değişmeye başlamıştır. Sanayi devrimine kadar dünyanın büyük bir çoğunluğunun tarım ile

uğraştığı bilinmektedir. Sanayi devriminden önce insan doğayla birlikte yaşamaya çalışıp doğayı hayatının bir parçası olarak görürken, bu dönemde fabrikalaşmanın artması ve artan hammadde ihtiyacı insanın doğayı tüketilebilir bir kaynak olarak görmesi ile sonuçlanmıştır. Günümüzde insanların ortaya çıkan ihtiyaçlarını karşılamak için harcadıkları enerji ve kaynak sürekli olarak artmakta ve sürdürülebilir olmaktan uzaklaşmaktadır. Bu durum sınırlı olan kaynakların azalmasına ve gelecek nesillerin temel ihtiyaçları için gerekli olan enerji ve hammadde kaynaklarına ulaşmasında sorunların ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Bu kapsamda tüketim ve üretim paradigmasının mevcut durumunun değişmesine ve sürdürülebilir bir ekonomik modele geçilmesi gerekmektedir. Geleneksel ekonomik yöntemlerin al-kullan-at modeli yerine, üretim aşamasından tüketime ve daha sonra atık oluşmasına kadar tüm süreçlerin düzenlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçta döngüsel ekonomiye geçiş ile mümkün olacaktır.

Döngüsel ekonomik modelin bir parçası olan sıfır atığın amacı kullanım sonrası atık miktarını olabildiğince en aza indirerek ortaya çıkan atığın dönüştürülerek tekrar kullanıma sunulmasıdır (World Economic Forum, 2023). Ortaya çıkan atığı sürdürülebilir şekilde değerlendirmek için, yeniden kullanılabilir ürün ve bileşenlerin yanı sıra çeşitli geri dönüştürülebilir malzemelerin, yiyecek ve bahçe atıklarının ve artık atıkların kaynağında ayrılması gerekmektedir. Sıfır atık döngüsel ekonominin kaidelerine bağlı olarak kaynakların ve atıkların sürdürülebilir üretim ve tüketimi destekleyecek şekilde yönetilmesini hedefler (Sıfır Atık, t.y.). Sıfır atığın amaçları arasında sosyo-ekonomik faydayı sağlamak amacıyla israfı azaltma, atık oluşumunun önlenmesi ve azaltılması yer alır.

Döngüsel ekonomini yaklaşımında üretim aşamasında daha az kaynak kullanımı teşvik edilmektedir. Bununla birlikte kullanılan kaynakların tekrar kullanıma uygun olarak tasarlanması ve geri dönüştürülebilir olması önceliklendirilir. Üretim aşamasında kullanılan kaynakların uzun süreli ve dayanıklı olması amaçlanmaktadır. Bunun sonucunda atık, kirlilik oranları ve kaynak tüketimi azaltılabilir, ekonomik büyüme sağlanabilir. Böylece daha sürdürülebilir bir ekonomi ortaya çıkması öngörülmektedir (Sıfır Atık, t.y.).

Avrupa'da faaliyet gösteren Sıfır Atık Avrupa isimli kuruluş sıfır atığa geçiş için sürdürülebilir iş modelleri oluşturmak amacıyla 2014 yılında kurulmuş, yerel gönüllü gruplarının ve belediyelerin katılımıyla faaliyetlerine devam etmektedir. Bununla birlikte Avrupa Birliği 2020 yılında yayınladığı "Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nda", üretilen tüm malların sürdürülebilir olması ve Avrupa'da bulunan vatandaşların ortaya çıkacak bu kazanımlardan faydalanması gerektiği belirtilmiştir (Aykıl, 2023). Avrupa'daki sivil toplum kuruluşlarından oluşan bir ağ olan ve sıfır atık konusunda faaliyet gösteren Sıfır Atık Avrupa (ZWE), Avrupa'daki toplulukları sıfır atık yolculuklarında desteklemek ve israfı azaltmaya odaklanmak için çalışmaktadır. Bu amaçla, sürdürülebilir stratejilerin ve döngüsel ekonomi uygulamalarının benimsenmesini teşvik etmektedir. ZWE, Avrupa'nın çeşitli bölgelerinde sıfır atık projelerini desteklemek ve sıfır atık politikalarının oluşturulmasına katkıda bulunmak gibi faaliyetler yürütmektedir. Hedef Sıfır Akademi (MiZA), Zero ZWE'nin bir yan kuruluşudur ve sıfır atık stratejileri ve döngüsel ekonomi uygulamaları konusunda yerel kamu kuruluşları, KOBİ'ler ve diğer kuruluşlar için kapasite geliştirme merkezi olarak faaliyet göstermektedir. MiZA, sıfır atık ve döngüsel ekonomi alanında uzmanlık sağlayarak, bu alanda ilerlemek isteyen kişilere ve

kurumlara eğitim, danışmanlık ve kaynaklar sunmaktadır. Bu şekilde, MiZA, sıfır atık ve döngüsel ekonomi prensiplerini benimseyen ve uygulayan bir toplumun oluşturulmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır (Mission Zero Academy, t.y.).

Yapılan bu çalışmalar neticesinde Avrupa'da 2020 yılında yapılan bir araştırmaya göre, atıkların geri dönüşüm oranı AB ülkelerinde ortalama olarak %39,9 olarak belirlenmiştir. Türkiye'de bu orana aynı araştırma sonuçlarına göre %31,2 olarak tespit edilirken, 2023 yılı itibariyle %34,92'ye yükselmiştir (Sıfır Atık, t.y.). Bununla birlikte belediyelerin sorumluluk alanında olan atıkların geri dönüşüm oranı AB ülkelerinde ortalama %49,6 iken Türkiye'de %12,3 olarak ölçülmüştür (Euronews, 2023).

Türkiye'nin 2017 yılında başlattığı sıfır atık projesi kapsamında mevcut kaynakların daha verimli kullanılması, atık oluşumunun azaltılması, atıkların toplanması ve geri kazandırılması hedeflenmektedir (Sıfır Atık, t.y.). Bu kapsamda atıksız şehir uygulamalarına başlanmış, belirli hukuksal düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemeler ile doğrusal ekonomik modelden döngüsel ekonomik modele geçilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmalar arasında plastik poşetlerin ücretlendirilmesi, belirli içecek ambalajlarında zorunlu depozito sisteminin uygulanması gibi örnekler bulunmaktadır (TCDT, t.y.). 2017 yılında başlayan sıfır atık projesi ile toplam 185 milyar TL kazanç sağlanırken, 2,6 milyar kWh enerji tasarrufu sağlanmıştır. Türkiye sıfır atık projesi kapsamında 2035 yılında geri kazanım oranını %60 oranına çıkarmayı, 2053 yılında da sıfır emisyonu hedeflemektedir (Sıfır Atık, t.y.). Bu durumlarla birlikte sıfır atık projesinin başarılı olması için yapılması gereken birçok farklı çalışma bulunmaktadır. Özellikle konu ile ilgili okur-yazarlığın artırılması, toplumun tamamında döngüsel ekonomi kültürünün oluşturulması elzemdir. Bunun yanı sıra kamu kurum ve kuruluşlarının gerekli kapasiteyi geliştirmemesi, sürecin içindeki unsurların kolektif olarak hareket etmemesi, sıfır atık kapsamında sadece belirli türdeki atıklara ve süreçlere odaklanılması, genel sürecin sürdürülebilir olarak işlememesi, genel finansman sorunları, yetersiz ödül sistemi, denetim sistemindeki eksiklikler, veriye dayalı bir sistemin eksikliği, geri dönüşüm süreçlerinin yeteri kadar yaygınlaşmaması ve yerelleştirilememesi gibi sorunlar hali hazırda devam etmektedir (Memiş, 2023). Türkiye yapılan bu çalışmalarla birlikte uluslararası düzeyde de sıfır atık konusunu gündemde tutmak için çalışmalar yapmaktadır. 2022 yılında Türkiye'nin önerisiyle Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda kabul edilen kararla, her yıl 30 Mart'ta Uluslararası Sıfır Atık Günü olarak kutlanmaktadır. Uluslararası Sıfır Atık Günü boyunca, atık yönetiminin sürdürülebilir kalkınmaya katkıları vurgulanırken, Birleşmiş Milletler üye devletleri, bağlı kuruluşları, sivil toplum, özel sektör, akademi, gençlik ve diğer paydaşlar ulusal, uluslararası, bölgesel ve yerel düzeyde sıfır atık konusundaki farkındalığı artırmayı amaçlayan etkinliklere katılım sağlamaktadırlar (United Nations, t.y.).

5. Model Önerisi

Döngüsel ekonomik modelin SKH'ların gerçekleştirilebilmesi için vazgeçilmez olduğu bilinmektedir. Bu modelin başarılı olması için tek başına hükümetlerin, kamu kurumlarının ve vatandaşların aktif olması veya dijital dönüşümün getirdiği yenilikler ve kolaylıklar yeterli olmayacaktır. Aksine tüm bu yapıların bir arada çalışabildiği mikro ve makro ölçekli çalışmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Döngüsel ekonominin temelinde yer alan ve genellikle dünyada "sıfır atık projesi" olarak tanımlanan atıkların geri dönüştürülerek

ekonomiye kazandırılması ve atık miktarının azaltılmasını hedefleyen bu kavram, süreçlerin tamamında atık oranını sıfıra indirmeyi hedefler. Bu kavramın uygulanabilmesi için, işletmelerin ve toplumların tüketim malzemelerini kullanırken tasarruflu olmaları, ürünlerin tasarımından başlayarak üretim, tüketim ve atık yönetimi süreçlerini dikkate almaları gerekir. Geri dönüşüm, yeniden kullanım ve işleme gibi yöntemlerle atıkların tekrar dönüşümüne ve kaynakların etkin kullanımına odaklanarak, ekonomik kalkınma ile çevresel sürdürülebilirlik arasında denge sağlanması hedeflenmektedir. Döngüsel ekonomik modelin başarıyla kalkınma hedeflerine katkı sağlayabilmesi için ilgili aktörlerin bu konuyla ilgili okur-yazarlık oranları sürekli artırılmalı ve gerekli hukuksal düzenlemeler yapılmalıdır.

SDG Dijital Hızlandırma Gündemi, dijital teknolojilerin SKH'lara ulaşmada nasıl kullanılabileceğini ve dijital dönüşümün nasıl yaygınlaştırılabileceğini ele almaktadır. Bu gündem, dijital çözümlerin geniş bir yelpazede SKH'lara önemli katkılar sunduğunu ve dijital dönüşümün kapsayıcı, güvenli ve ihtiyaçlara dayalı olması gerektiğini vurgulamaktadır. Dijital dönüşümün toplumun tüm kesimlerinin katılımını gerektiren bütüncül bir çaba olduğu belirtilmektedir. Dijital teknolojilerin eğitim, sağlık, tarım, ticaret ve iletişim gibi birçok alanda dönüştürücü etkiler yarattığı ve stratejik olarak uygulandığında 2030 SKH'lerini destekleyebileceği ifade edilmektedir.

CODES Eylem Planı: Dijital Çağda Sürdürülebilir Bir Gezegen raporu, dijital teknolojilerin çevresel sürdürülebilirliği hızlandırma potansiyelini ele almakta ve küresel sürdürülebilir kalkınma hedeflerine (SKH) ulaşmayı amaçlamaktadır. Rapor, dijital dönüşümün ekonomik, sosyal ve çevresel değişimlerin güçlü bir itici gücü olduğunu vurgulamakta ve bu dönüşümün sürdürülebilirlik için nasıl kullanılabilmesine dair bir vizyon ve öncelikler seti sunmaktadır. Raporda, dijital teknolojilerin oyunlaştırma, karbon ayak izi ölçme ve geri bildirim sistemleri gibi çalışmalarla sürdürülebilir seçimlerin teşvik edilmesinin desteklenebileceği belirtilmektedir. Ayrıca, dijital ürün pasaportları ve sürdürülebilir dijital e-ticaret gibi inovasyonların çevresel dengeyi destekleyeceği vurgulanmaktadır. Yapılan araştırmalarda oyunlaştırma, kullanıcıların sıfır atık uygulamalarına daha fazla motive olmalarını sağlamak için önemli bir unsur olduğu tespit edilmiştir. Tasarım sürecinde, kullanıcı grupları, kullanıcı rolleri, grup tabanlı hedefler ve kümülatif puanlar gibi işbirlikçi oyunlaştırma unsurlarına odaklanılmasının kullanıcı motivasyonunu artırdığı ve uygulamanın etkili bir şekilde kullanılmasını sağladığı görülmüştür (Imani, Widyani, & Rusmawati, 2021).

Bu çalışma kapsamında atıkların geri kazanılması için dijital teknolojilerin daha verimli kullanılabilmesi bir model önerilmektedir. Atıkların kaynağında ayrıştırılmasının teşvik edilerek bu süreçlerin dijital teknolojiler ile kolaylaştırılması, Türkiye'deki belediyelerin atık toplama oranlarının artırılması, ulusal sıfır atık projesinin yakın gelecekteki hedeflerine ulaşmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir. Bu hedefler doğrultusunda küresel Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine de katkıda bulunulması amaçlanmaktadır.

Çalışma kapsamında atıkların yerinde ayrıştırılarak sorumlu atık toplayıcılar tarafından toplanması hedeflenmektedir. Bu kapsamda atıkları yerinde ayrıştıran vatandaşların kullanacağı bir mobil uygulama, atıkların toplanmasından sorumlu kurumun yetkilisinin kullanacağı bir mobil uygulama ve raporların ve yönetim onaylarının gerçekleştirileceği bir web panel tasarlanmalıdır. Çalışmanın ilk etabında vatandaşların atıkları evlerinde ayrıştırmalarını teşvik

etmek için eğitimler verilmeli ve dünyada da benzer uygulamaları yapılan hanelere atık türüne göre çöp poşetleri dağıtılmalıdır.

Mobil telefon kullanımının yaygın olduğu bilindiği için geliştirilen mobil uygulamanın vatandaşlar tarafından indirilmesi teşvik edilecektir. Mobil uygulama vatandaşların atıklarını teslim için randevu oluşturabilecekleri veya toplama tarihlerini ve yerlerini takip edebilecekleri özellikleri içerecektir. Kullanıcılar atıklarını teslim ettiklerinde atık karşılığında belirlenecek atığın miktarına ve cinsine bağlı olarak değişen bir maddi kazanç elde edeceklerdir. Bununla birlikte kullanıcılar isterlerse bu kazancı buldukları bölgedeki sosyal projeler için harcayabileceklerdir. Mobil uygulama içindeki seviye ve deneyim puanları ile belirli aralıklarda ödüller verilerek çalışmanın yaygınlaşması teşvik edilecektir. Uygulama içinde bulunan adımsayar özelliğiyle kullanıcıların sağlıklı yaşam için adım hedeflerini gerçekleştirmeleri bunun karşılığında deneyim puanı kazanmaları sağlanacaktır. Bu özelliklerle dijital teknolojilerin döngüsel ekonomi ile kullanıcı bazında hayata geçirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca deneyim puanı, seviye gibi oyunlaştırma araçları ile kullanıcıların hem günlük hem de uzun vadeli hedefleri gerçekleştirmelerine katkı sağlanacaktır. Bina ve mahalle bazlı puanlamalar ve teşvikler ile döngüsel ekonomiye olan katkılar ödüllendirilecektir.

Atık toplayan kurumun kullanacağı mobil uygulama ve web portalı sayesinde atıkların cinsine ve bölgesine göre takibi yapılabilecektir. Fazla atık veren bölgelerin dağıtım sistemi planlanabilecek böylece atık toplama sürecinde de dijital teknolojiler kullanarak enerji tasarrufu sağlanabilecektir. Atığın toplanması ve karşılığında vatandaşa verilecek puanların tamamında dijital teknolojiler kullanılarak herhangi bir matbu belgeye ihtiyaç duyulmayacaktır. Çalışma kapsamındaki tüm süreçlerde sürdürülebilirlik için dijitalleşme kuralına uyulacaktır.

Bu çalışma ile Birleşmiş Milletler 'in belirlediği Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) desteklenmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda, su kaynaklarının korunmasına yardımcı olunacak ve temiz suya erişim arttırılacak konulu hedefe katkı sağlanması planlanmaktadır. Proje, kentlerde atık yönetimini iyileştirerek daha sürdürülebilir ve sağlıklı topluluklar oluşturmayı hedeflerken, tüketim ve üretim süreçlerini daha sürdürülebilir hale getirerek daha sorumlu tüketimi teşvik etmesi amaçlanmaktadır. Belediyelere ve sorumlu kuruluşlara atık yönetimi konusunda destek sağlanarak kentlerin kişi başına düşen olumsuz çevresel etkileri azaltılması hedeflenmektedir (Küresel Amaçlar, t.y.).

Sonuç

Bu çalışma ile atık yönetiminde dijital teknolojilerin kullanılarak döngüsel ekonominin uygulanmasına katkısı ve sürdürülebilirliğin geliştirilmesi üzerinde durulmuştur. Dijital teknolojilerin daha etkin ve küresel hedeflere ve planlara uygun olarak kullanılarak dünyanın geleceği için belirlenen ortak hedeflere ulaşılması sağlanabilir. Çalışma kapsamında önerilen model ile mobil uygulamalar ve diğer teknolojiler kullanılarak SKH hedeflerine ve ulusal hedeflere katkı sağlanabilir.

Vatandaşların döngüsel ekonomik modele uyum sağlayarak üretim ve tüketim anlayışlarının değişmesi ve bu modelin bir parçası olmaları sağlanarak çevresel farkındalığın arttırılması sağlanabilir. Bu sayede teknolojinin imkanları kullanılarak hem süreçlerin sürdürülebilir

hedeflere uygun olarak yürütülmesi hem de çalışmayla birlikte ortaya çıkacak sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar ile sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlanacaktır.

Atık geri dönüşümden sorumlu olan kurum ve kuruluşların belirtilen görevlerini yerine getirebilmeleri ve atığın yerinde dönüşümü hedefinin gerçekleştirilebilmesi için bu tip teknoloji odaklı iş modellerinin oluşturulması faydalı olacağı öngörülmektedir. Dijital teknolojiler, atık yönetimi süreçlerinin daha verimli, izlenebilir ve hesap verebilir hale gelmesini sağlamakta, böylece sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına doğrudan katkıda bulunmaktadır.

Karbon ayak izinin azaltılması, biyoçeşitliliğin korunması ve gelecek nesillere aktarılması gibi hedeflerin gerçekleştirilmesi için döngüsel ekonomi modelinin kişi ve hanelerden başlayarak küresel ölçekte uygulanması gereklidir. Dijital çözümler, bu süreçte kritik bir rol oynayarak, kaynakların daha etkin kullanılmasını, atıkların minimize edilmesini ve ekonomik döngüye yeniden kazandırılmasını sağlamaktadır.

SKH Dijital Hızlandırma Gündemi ve CODES Eylem Planı: Dijital Çağda Sürdürülebilir Bir Gezegen raporları, dijital dönüşümün sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada nasıl bir katalizör rolü oynayabileceğini göstermektedir. Bu raporlarda vurgulanan sürdürülebilir dijital dönüşümler ve yeşil dijital altyapı gibi yenilikçi çözümler, atık yönetimi ve döngüsel ekonomi uygulamalarında büyük fırsatlar sunmaktadır.

Bu çalışmanın sunduğu model, sadece atık yönetimini değil, aynı zamanda toplumun genel sürdürülebilirlik bilincini artırmayı da hedeflemektedir. Dijital teknolojilerin sağladığı kolaylıklar ve yenilikler sayesinde, atık yönetimi süreçlerinde önemli iyileştirmeler sağlanacak ve bu süreçler daha etkin, şeffaf ve sürdürülebilir hale gelecektir.

Bu çalışma, dijital teknolojilerin gücüyle döngüsel ekonominin nasıl desteklenebileceğini ve sürdürülebilirlik hedeflerine nasıl ulaşılacağını ortaya koymaktadır. Atık yönetimi süreçlerinde dijitalleşmenin getirdiği faydalar, ekonomik kalkınma ile çevresel sürdürülebilirlik arasında denge sağlanmasına katkıda bulunacak ve geleceğe daha yaşanabilir bir dünya bırakılmasına yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Aykıl, L. (2023). Avrupa Birliği'nin Sıfır Atık Politikaları. Karaca Ü. (Ed.) *Türkiye'de Sıfır Atık: Tespitler, Beklentiler Ve Fırsatlar Ulusal Kongresi Bildiri Kitapçığı* (s. 38-41). Arel Üniversitesi
- Coalition for Digital Environmental Sustainability (CODES). 2022. Action Plan for a Sustainable Planet in the Digital Age. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6573509>.
- Euronews. (2023, 1 Ağustos). Geri dönüşüm oranı: Atık ayrıtmada Türkiye'de ve Avrupa'da durum ne? Euronews. <https://tr.euronews.com/2023/08/01/geri-donusum-orani-atik-aritmada-turkiyede-ve-avrupada-durum-ne>
- Imani, S., Widyani, Y., & Rusmawati, Y. (2021). Designing interaction for zero-waste application using cooperative gamification. 2021 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE), 1-10. <https://doi.org/10.1109/ICoDSE53690.2021.9648501>

- Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım.
- Küresel Amaçlar (t.y.). Erişim Mayıs 4, 2024 <https://www.kureselamaclar.org>
- Memiş, L. (2023). Türkiye’de Sıfır Atık Politikasının Aşılması Gereken Eşikler. Karaca Ü. (Ed.) Türkiye’de Sıfır Atık: Tespitler, Beklentiler Ve Fırsatlar Ulusal Kongresi Bildiri Kitapçığı (s. 64). Arel Üniversitesi
- Mission Zero Academy (t.y.). Who We Are? Our Mission and Vision. Erişim Tarihi: 4 Mayıs 2024, <https://www.missionzeroacademy.eu/about-miza/what-is-miza/>
- One Planet Network (2023). Rethinking Extending Reusing. Erişim <https://www.oneplanetnetwork.org/digitalization>
- Samsung Global Hedefler (t.y.). Erişim 6 Mayıs,2024 <https://www.samsung.com/tr/apps/samsung-global-goals/>
- Sıfır Atık. (t.y.). Sıfır Atık Nedir? Sıfır Atık. Erişim tarihi: 3 Mayıs 2024, <https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/sifir-atik-nedir>
- Türkiye Cumhuriyeti Dijital Dönüşüm Ofisi [TCDDT] (t.y.). Yeşil Teknolojiler Raporu. Erişim Tarihi: Mayıs 9, 2024. <https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/2..Aras%CC%A7t%C4%B1rmaRaporu-Yes%CC%A7ilTeknolojiler.pdf>
- Türk Dil Kurumu. (t.y.). “Dijital Dönüşüm.” Türk Dil Kurumu Web Sitesi. Erişim Mayıs 7, 2024 <https://sozluk.gov.tr/>
- UNDP (2023). SDG Digital Acceleration Agenda. International Telecommunication Union ve United Nations Development Programme.
- United Nation (t.y.). Sürdürülebilirlik Erişim Mayıs 1, 2024 <https://www.un.org/en/academic-impact/sustainability#:~:text=In%201987%2C%20the%20United%20Nations,to%20meet%20their%20own%20needs.%E2%80%9D>
- United Nations. (t.y.). Zero Waste Day. Erişim Tarihi: 4 Mayıs 2024, <https://www.un.org/en/observances/zero-waste-day>
- We Are Social (2023). Digital 2023: Global Overview Report. Erişim <https://wearesocial.com/wp-content/uploads/2023/03/Digital-2023-Global-Overview-Report.pdf>
- World Economic Forum (2023, 2 Şubat). Zero Waste Guide. <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/zero-waste-guide-reuse-items/>
- Zolkfele, N. Z. N., Ibrahim, Z., Che Cob, S. A., & Abdul Razak, M. R. (2022). Zero Waste Cycle Mobile Branding Application. International Journal of Mechanical Engineering



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).