



Research Article

THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION STRATEGIES ON CIRCULAR ECONOMY PRACTICES*

DİJİTAL DÖNÜŞÜM STRATEJİLERİNİN DÖNGÜSEL EKONOMİ UYGULAMALARINA ETKİSİ

Güldane Bilge Kılıç¹ | Osman Avşar Kurgun²

¹ Y. Lisans Mezunu, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye, bilge.kilic@ibg.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9467-5153

² Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Turizm Fakültesi, avsar.kurgun@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2092-5292

Article Info:

Received: May, 7, 2025

Revised: June, 17, 2025

Accepted: June, 26, 2025

Keywords:

circular economy
digital transformation
strategy
technology

Anahtar Kelimeler:

dijital dönüşüm
döngüsel ekonomi
strateji
teknoloji

DOI: 10.46238/jobda.1694308

* Bu çalışma, "Dijital dönüşüm stratejilerinin döngüsel ekonomi uygulamalarına etkisi" başlıklı tezden üretilmiştir.

ABSTRACT

In recent years, the global threats of climate change, natural disasters, depletion of natural resources, and environmental problems caused by industrial activities, as well as increasing waste, have been defined as the negative effects of the linear economy approach based on take-use-dispose processes. The majority of these processes began with the Industrial Revolution. Circular economy practices developed to minimize these negative consequences and to ensure efficient use of resources by reducing uncontrolled consumption are gaining global attention. This study examines the environmental, economic, and social impacts of digital transformation strategies on circular economy practices, using qualitative research methods. Interviews were conducted with 20 food sector firms in İzmir with 50+ employees determined by criterion sampling. The data were analyzed with MAXQDA 24 program. The results of the analysis indicated that digital transformation technologies have a positive effect on circular economy practices. The positive impacts of these technologies include facilitating the effects of circular economy practices, reducing adverse environmental conditions, contributing economically through efficient use of resources and energy, and having positive social impacts such as reduced workload, increased employee satisfaction, and increased awareness.

ÖZ

Son yıllarda küresel ölçekte tehdit olarak karşımıza çıkan iklim değişikliği, doğal afetler, doğal kaynakların azalması, endüstriyel faaliyetlerle birlikte artan atıkların oluşturduğu geri dönüşü mümkün olmayan çevre sorunları gibi olumsuz etkiler, sanayi devrimiyle başlayan ve al-kullan-at süreçlerine dayanan doğrusal ekonomi yaklaşımının olumsuz etkileri olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu bu olumsuz sonuçları en aza indirmek, kontrolsüz tüketimi azaltarak kaynakların verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla geliştirilen döngüsel ekonomi uygulamaları her geçen gün küresel ölçekte daha fazla ilgi görmektedir.

Bu çalışma, dijital dönüşüm stratejilerinin döngüsel ekonomi uygulamaları üzerinde çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan etkilerinin incelenerek değerlendirilmesini konu almaktadır. Çalışmada, öncelikle dijital dönüşüm teknolojilerinin ve döngüsel ekonominin değerlendirilmesi için literatür araştırması gerçekleştirilerek teorik çerçeve oluşturulmuştur. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örneklem ile belirlenen 20 işletme ile mülakat gerçekleştirilmiştir. Veriler MAXQDA 24 programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre döngüsel ekonomi uygulamaları üzerinde dijital dönüşüm teknolojilerinin kolaylaştırıcı etkileri olduğu belirlenmiştir. Bunlar arasında olumsuz çevre koşullarını azaltması, kaynakların ve enerjinin verimli kullanımıyla ekonomik açıdan sağladığı katkı, iş yükünü azaltması, çalışan memnuniyeti ve farkındalığını artırması ve sosyal açıdan olumlu etkiler sayılabilir.

© 2024 JOBDA All rights reserved

1 | GİRİŞ

Yenilikçi iş modellerine alt yapı oluşturmasıyla itici bir güç görevi gören dijital teknolojiler, nesnelerin interneti, yapay zekâ, artırılmış gerçeklik ve bulut bilişim gibi her geçen gün artan uygulamalarla, üretimden başlayarak yaşam döngüleri boyunca süreçlerin gerçek zamanlı izlenmesine ve yönetilmesine büyük katkı sağlamaktadır (Gökşen vd., 2020:388). Süreçlere entegre edilen dijital teknolojiler kaynak akışlarının verimliliğine, malzeme ve enerjinin mümkün olduğunca verimli kullanılmasına, atık ve emisyonların azaltılmasına katkıda bulunarak döngüsel yönetim süreçlerini destekleyici çözümler sunmaktadır. Bu sebeple dijital teknolojiler döngüsel ekonomi uygulamalarında önemli bir kolaylaştırıcı olarak tanımlanmıştır (Nascimento vd., 2018:611). Dijital teknolojiler döngüsel ekonomi uygulamalarını etkinleştirmesinin yanı sıra yeni iş modellerinin geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır. Uygulamaların ve araştırmaların ortaya çıkardığı bu olumlu etkileşim sonucunda, özellikle endüstriyel işletmeler döngüsel ekonomi ve dijital teknolojilerin uygulamasında eş zamanlı dönüşümleri tercih etmektedirler (Kiel vd., 2017:5).

Döngüsel ekonomi, kaynakların kontrollü ve sürdürülebilir kullanımıyla çevre sorunları ve tükenen kaynaklar gibi küresel sorunlara çözüm oluşturmaktadır. Bu uygulamalar sonucunda yenilikçi yaklaşımları destekleyerek sürdürülebilir kaynak ve hizmetlerin geliştirilmesi için yeni fırsatlar oluşturulması, malzemelerin yeniden kullanımı ve geri dönüşüm çözümleriyle döngüde kalmasına katkı sağlamasının yanında sınırlı kaynak sorununu azaltarak ekonomik büyümeye destek olması döngüsel ekonominin çıktısı olarak açıklanmaktadır (Veral, 2018:8).

Bu çalışmada, gıda sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin, iş süreçlerinde köklü değişiklikler gerektiren ve stratejik planların kaçınılmaz bir parçası olan dijital dönüşüm teknolojilerinin, döngüsel ekonomi uygulamaları üzerindeki çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri incelenmektedir.

2 | KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Dijital Dönüşüm ve Stratejiler

Küresel ekonomiyi çeşitli düzeylerde etkileyen rekabet dinamiklerinin değişmesiyle, dijital teknolojilerin neredeyse her sektörde ve süreçte gerekli hale gelmesi işletmeler için dijital dönüşümü kaçınılmaz kılmaktadır (Hitpass vd., 2019:2). Çoğu yeniliklerde olduğu gibi teknolojik değişimlerin insan hayatını kolaylaştırması, yeni fırsatlar sunması yanı sıra bazen yıkıcı ve kökten değiştirici bir etkisinin olduğunun dikkate alınması gerekmektedir. Bu gerçeği kabul edip, dönüşümün getirdiği fırsatları doğru değerlendirerek, değişime çevik bir yaklaşımla ayak uyduran işletmelerin rekabet güçlerini sürdürmeleri mümkün olabilecektir (Tunç, 2022:2).

Dijital dönüşüm dijitalleştirilmiş verileri uyumlandırıp yeni süreçler tasarlanmasını sağlarken, dijital teknolojilerin tüm iş süreçlerine entegre edilerek verimliliği artırması, maliyeti azaltması ve işletmenin rekabet gücünü artırmasını kapsayan stratejik bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Wynn ve Jones, 2022:2).

Dijital dönüşüm kavramı temel olarak, yeni dinamiklere uygun değer yaratmak, doğrudan müşteri deneyimini etkileyen süreçleri standardize etmek, tüm paydaşlarla ortak kültür değişimi gerçekleştirmek ve dönüşümü riske atmadan başarı şansını yüksek tutmak şeklinde dört prensibe dayanmaktadır (Dahiström vd., 2017:2). Dünyanın ilk yönetim danışmanlığı şirketi olan McKinsey şirketinin araştırmalarında, dört temel prensibe ek olarak ekibe yetenekli insanları çekmenin dijital dönüşümde başarı şansını artırdığına dikkat çekilmektedir. Bu sürecin etkili yönetilmesi için liderlik yeteneğinin yanı sıra, yapay zekâ ve insan arasındaki entegrasyonun gerekli olduğu vurgulanmaktadır (McKinsey, 2023:2). Özetlemek gerekirse etkili bir dijital dönüşümün temelinde çevikliği benimsemek, ekibe yetenekli insan gücü kazandırmak, yeteneği desteklemek ve gerekli yatırım bütçesi sağlamanın gerektiğinin altı çizilmektedir (Bughin vd., 2019:3).

Dijital dönüşüm kapsamında büyük veri, bulut bilişim, blok zincir, nesnelerin interneti, yapay zekâ, dijital ikiz, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, otonom sistemler, makine öğrenmesi ve robotik süreç otomasyonları yanı sıra gerçek zamanlı veri yönetimi ve veri analizi gibi temel teknolojiler yer almaktadır (Uslu ve Babaoğlu, 2023: 12). Rekabet gücü yüksek bir dönüşüm için işletmenin hedeflerine uygun tüm dijital araçlar kullanılarak işletme süreçlerinde devrimsel değişiklikler yapılması gerekmektedir (Siebel, 2022:31).

Birçok işletme dijital dönüşümü kurgularken, süreçlere ve örgütsel yeteneklere uygunluk yanında rollerin belirlenmesini, yenilikçilik ve çevikliği de dikkate almalıdır (Willmott ve LaBerge, 2017:5). Dönüşümün başarılı ve sürdürülebilir olması için sadece işletme bazında değil kanun koyucular ve devletler düzeyinde de sahiplenilmesi, bu doğrultuda uzun vadeli uygulanabilir stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir (Taymaz, 2018: 120). Dünya Ekonomik Forumu' nun (WEF- World Economic Forum) yayınladığı, Kamu-Özel İşbirliğine Yönelik Eylem Planı' nda, kamu ve özel sektörün kararlı ve uyumlu çaba göstererek sürdürülebilir stratejik yatırımlar, çevik ve akıllı politikalar ve dijital teknolojilerle donatılmış ekosistemlerin geliştirilmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir (Amon, 2023:11).

Kurumsal Stratejiler, kurum kültürüne ve mevcut iş gücüne uyumlu işletim modeli göz önünde bulundurularak belirlenmesi dönüşüme uyumun etkinliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu stratejilerde öncelikli olarak işletmelerin çeviklikleri, verimlilikleri ve rekabet güçlerinin artırılması hedeflenmektedir (Artemenko, 2020:5). Dijital dönüşüm temelinde iş stratejileri yapılandırıldığında performans etkileri daha da ileri taşınarak rekabet avantajı, kapsayıcı değerler geliştirilmesi, pazar payının genişlemesi ve ulaşılabilirliğin artması gibi dinamik kazanımlarla işletmenin trendlere hızla uyumu sağlanabilmektedir (Bharadwaj vd., 2013:473).

Operasyonel stratejiler, standart çalışma prosedürleri, risk değerlendirme, müşteri değer önerisi gibi işletmenin kültüründe ve davranışlarında değişiklikler gerektiren dijital dönüşümün operasyonel ayağı, kurumsal hedeflerle uyumlu planlandığında süreçleri standardize ederek üretkenliği ve verimliliği artırmada önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, büyük veri, robotik süreç otomasyonu, bulut bilişim ve yapay zekâ destekli sistemler gibi süreçlere entegre edilen dijital teknolojiler pazarda şirketlerin görünürlüğünü ve kalıcılığına önemli bir katkı sağlamaktadır (Gimpel vd., 2018:11).

Küresel ölçekte dijital dönüşüm stratejileri, inovasyonun teşvik edilmesi, yeni teknolojilerin süreçlere entegrasyonu, iş gücünün sürece adaptasyonunun sağlanması ve müşteri deneyimleri dikkate alınarak verimliliğin ve rekabet gücünün artırılmasını sağlamayı kapsamaktadır (Gürçan vd., 2023:3). Avrupa Birliği, dijital dönüşümü hızlandırmak için 2021 yılında, "Dijital Pusula 2030" olarak adlandırılan hedefler belirlemiştir. Bu hedefler doğrultusunda Veri Yönetişimi Yasası, Dijital Hizmetler Yasası, Dijital Piyasalar Yasası ve Siber Güvenlik Stratejisi yapılandırılmıştır (Okcu ve Düz, 2023:236). 2023 yılında başta 5G, bulut bilişim, yapay zekâ ve çip tasarım teknolojileri olmak üzere olmak üzere dijital teknolojilerin geliştirilmesi ve işletmelerin dijitalleşme süreçlerini desteklemek amaçlı fon sağlanması ile daha güçlü dijital politikalar geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2023:15).

Dijital dönüşümün ilerici bir ivme ile sürdürülmesi için ulusal bir strateji olarak benimsenmesi ve sürekli iyileştirme ve değişime tabi bir metodoloji uygulamasıyla kapsayıcı hükümet politikaları geliştirilmesi gerekmektedir (Alcaide ve Rodríguez, 2018:7).

2.2 Dijital Dönüşüm Uygulama Modelleri ve Platformlar

Üretim süreçlerinde dijital teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması, bununla beraber ulusal ve uluslararası düzenlemelerin getirdiği zorunluluklar, üretim ve iş modellerinde yeni bir endüstriyel paradigma olarak nitelendirilmektedir. Birçok disiplinde kabul görmüş ve hemfikir olunan geleneksel yaklaşımların devrimsel değişimi şeklinde açıklanan bu yeni paradigma işletmelerin tüm süreçlerini etkileyen dönüşüm sürecini beraberinde getirmektedir. (Aracıoğlu, 2010:146). Kaçınılmaz bu dönüşüm sürecinin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için, dijital dönüşüm uygulamalarında yol gösterici adımları kapsayan, ihtiyaç ve hedeflere uygun genel bir çerçeve oluşturmak, amaçlı geliştirilen farklı modeller tanımlanmaktadır (Klein, 2020:999). Bu modeller; Dijital Yalın Dönüşüm Modeli, Çevik Değişim Yönetim Modeli ve Endüstriyel Dönüşüm Modeli şeklinde adlandırılmaktadır. Söz konusu modellerin özellikleri şu şekilde açıklanabilir.

- a. **Dijital Yalın Dönüşüm Modeli:** İş süreçlerinin dijitalleşmesi yanında verimlilik, müşteri için değer yaratmayı, sürekli iyileştirmeyi ve standartlaştırmayı kapsamaktadır (Romero vd., 2019:2).
- b. **Çevik Değişim Yönetim Modeli:** Değişimin olumsuz etkilerinden en az etkilenecek, hızlı ve etkin bir şekilde değişimi fırsata ve rekabet avantajına dönüştürmeyi hedeflemektedir. Kritik başarı faktörü olarak tanımlanmaktadır (Köker ve Alan, 2022:570). Yalın, hızlı karar verme ve esneklik ortamı yaratan bu modelin, dijital dönüşüm uygulamalarının süreçlere adaptasyonu ve

işletmelerin dijital teknolojilerden tam anlamıyla yararlanmalarına önemli bir katkı sağlamaktadır (Yılmaz, 2020:26).

- c. **Endüstriyel Dönüşüm Modeli:** Uluslararası danışmanlık şirketlerinden biri olan Deloitte tarafından geliştirilen dijital dönüşüm modelinde nesnelerin interneti, sensör teknolojileri, bulut tabanlı sistemler dijital enstrümanlarının süreçlere dahil edilmesiyle dijital stratejilerin yeni iş modelleri tanımlayarak somut eylemlere dönüştürülmesini hedeflemektedir. Bu model, yaşam döngüsü boyunca uzaktan izlenerek sorunlara proaktif çözümler sunmayı aynı zamanda çevik yaklaşım, dijital adaptasyon ve müşteriye değer sunma gibi temel değerler gözetilerek yol gösteren bir endüstriyel iş modeline işaret etmektedir (Schroeck vd., 2019).

İşletmelerin kendi içlerinde çözemedikleri birçok soruna çözüm sunmanın yanı sıra dışardan teknolojiler, fikirler ve bilgi aktarımına katkı sağlayan dijital dönüşüm platformları (DTP- Digital Transformation Platforms) kullanıcıları iki yönlü ağlarla bir araya getiren ürün, hizmet veya yenilik taşıyıcısı olarak tanımlanmaktadır (Sedera vd, 2016:366). Bu çözümler kurumsal kaynak planlama (ERP- Enterprise Resource Planning), müşteri ilişkileri yönetimi (CRM- Customer Relationship Management), E- ticaret platformları, iş birliği ve iletişim platformları olarak gruplandırılmaktadır (Acceldata, 2022). Söz konusu çözümlerin nitelikleri şu biçimde açıklanabilir:

- a. **ERP:** Bir işletmenin finansal ve üretim süreçlerini, kaynakları, tedarik zinciri envanterini, insan kaynakları verilerini maliyet ve kaliteyi koruyarak yöneten ve entegre eden bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Chaudhari, 2022). ERP teknolojilerinin temelinde bulut teknolojileri kullanılmaktadır. Bu sistemlere yapay zekâ, büyük veri ve makine öğrenmesi gibi ileri teknolojilerde entegre edilerek sistemin kapsamı genişletilebilmektedir (Okano vd., 2021:1153).
- b. **CRM:** Satış, pazarlama, mevcut ve potansiyel müşteri etkileşimleri ve müşteri hizmetleri süreç yönetimi için alt yapı çözümleri sunmaktadır. Ayrıca web sitesi izleme, sohbet robotları, otomasyon araçları, yasal uyum yönetimi ve veri bankaları ile her süreçte self servis müşteri hizmeti fırsatları sağlamaktadır. (ORACLE, 2021). Dünya çapında yaygın olarak kullanılan Salesforce, işletmelerde bazı süreçleri otomatikleştirerek potansiyel müşterilerin takibi, yeni müşteriler edinmek ve sadık bir müşteri kitlesi oluşturmak için bulut tabanlı yazılımlarla CRM hizmet sunmaktadır (Sunkari, 2022:5).
- c. **E- ticaret platformları:** Çevrimiçi bir mağaza oluşturmak, işletmek, ödeme işlemleri, envanter yönetimi ve reklam pazarlama gibi perakende görevlerini gerçekleştirmek için kullanılan yazılımları içermektedir. Günümüzde en yaygın bilinen e- ticaret platformları Shopify, Magento, BigCommerce, Saleforce ve WooCommerce pazardaki en büyük payı oluşturmaktadır (Vailshery, 2023).
- d. **İş Birliği ve İletişim Platformları:** Çevrimiçi iş birliği platformları olarak adlandırılan bu programlar, sosyal ağ platformları ve anlık mesajlaşma dahil olmak üzere çeşitli bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik birden fazla kurumsal sosyal medyanın özelliklerini birleştiren, ekip iletişim platformları (TCP-Team Communication Platform) ve kurumsal iş birliği platformu (ECP-Enterprise Collaboration Platform) gibi merkezi ekip iletişim uygulamaları için uygun olanaklar sağlamaktadır (Anders, 2016:225). ERP ve CRM gibi standart temel iş süreçlerinin aksine, TCP ve ECP uygulamaları, iş birliği yazılımları ve çok sayıda ticari iş birliği aracını içeren karma bir yapıya sahip sistemlerden oluşmaktadır (Schulze ve Nuhn, 2020:306).

2.3 Döngüsel Ekonomi ve Dijital Dönüşüm

Döngüsel Ekonomi, geleneksel yaklaşım olan ve atıkların bertarafıyla son bulan doğrusal üretim uygulamaları yerine, atıkları ve kirliliği yönetmek, ürün ve malzemelerin mümkün olduğunca uzun süre kullanımda kalmasını sağlamak ve doğal sistemleri yenilemek ilkelerini gözeterek, sınırlı kaynaklar ve çevresel değişikliklerin etkisini en aza indirmeyi amaçlayan ekonomik bir model olarak tanımlanmaktadır (Iles ve MacArthur, 2023).

Küresel ölçekte doğrusal modelden döngüsel ekonomiye geçiş hız kazandırmak, uyumlu ve ölçülebilir hale getirmek amacıyla ISO tarafından, ISO 59000 standartları Mayıs 2024 tarihinde yayınlanmıştır. Bu

standartlar kapsamında, ISO 59004’te döngüsel ekonominin uluslararası tanımını ve ilkelerini belirleyerek terminolojisi konusunda rehberlik etmektedir (ISO59004:2024, 2024). ISO 59010, döngüsel ekonomiye geçişte i  modelleri, değer yaratma ve organizasyon süreçleri tanımlayarak stratejilerin oluşturulmasına rehberlik etmeyi hedeflemektedir (ISO59010:2024, 2024). ISO 59020 ise, döngüsel ekonomi uygulamalarının performansını ve sürdürülebilirlik etkilerini ölçmek ve değerlendirmek için rehberlik edecek  er eve sunmaktadır (ISO59020:2024, 2024). ISO59004:2024 standardına göre döngüsel ekonomi, sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunurken, kaynakların değerini artırmak için sistemik bir yaklaşım kullanan ekonomik sistem olarak ele alınmaktadır (ISO 59004:2024, 2024).

 r n ve hizmetlerin yaşam döngüsü boyunca yüksek kaliteyi koruyan, kaynak verimliliğini artırarak maliyetleri düşüren dijital döngüsel ekonomi uygulamaları çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan pek çok fayda oluşturmaktadır (Voulgaridis vd., 2022:4). Döngüsel ekonominin prensiplerinin uygulanmasıyla, doğal rezervlerin israfının   lenmesi, üretim süreçlerinin iyile tirilmesiyle sera gazı emisyonlarının ve atık miktarının azaltılması, su, hava ve toprak kütlelerinin korunarak ekolojik bir fayda oluşturması amaçlamaktadır (Furman vd., 2018:1).

 evre sorunlarının artması ve yıllar içinde yaşanan ekonomik krizlerin sonucu olarak, dijital dönüşüm teknolojileri ve döngüsel ekonomi uygulamalarının sosyal boyutunun ölçülmesiyle ilgili araştırmaların, çevresel ve ekonomik açıdan etkisi hakkındaki araştırmalara göre arka planda kaldığı ifade edilebilir (Garc a-Mui a vd., 2021:2).

3 | L TERAT R TARAMASI

Kapsam ve etki bakımından evrim sürecinde olan dijital dönüşümü, işletmelerin süreç, veri ve bilgilerini dijital ortama ta ımasıyla, bilgi teknolojileri uygulamalarında bir çeşit nesil de i ikli ı şeklinde tanımlamak oldukça yetersiz kalmaktadır (Moore ve Pratt K., 2023:2). Dijital dönüşüm, temelinde büyük veri, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve bulut bilişim gibi dört yıkıcı teknolojiyi barındırmaktadır. Rekabet edebilir bir dönüşüm için şirketin hedeflerine uygun tüm dijital araçların kullanılarak işletme süreçlerinde devrimsel değişiklikler yapılması gerekmektedir (Siebel, 2022:31).

Dijital dönüşümün temellerinin insan gücünün yerini bilgisayarların aldığı    nc  Sanayi Devriminde atıldığı görülmektedir (T rk l ve Ye ilku , 2020:335). Nesnelerin interneti ve sensör teknolojilerinin geliştirilmesi geleneksel fosil yakıtı dayalı üretimden alternatif ve yenilenebilir enerjiye dayalı teknolojilerden yararlanan yeni üretime geçilmesine altyapı oluşturulmaktadır (Rifkin, 2016:4).

Sanayile meyle birlikte  evre sorunlarının küresel olarak artması sonucu 1970’lerde ba layan modern  evre hareketi ve insan yaşamının sürdürülebilirliği için döngüsel bir ekonomi fikri politika yapıcılarının dikkatini çekmeye ba lamı tır (Ghisellini vd., 2016:4). Döngüsel ekonomi fikir olarak Boulding tarafından 1966 yılında atılmış olsa da ekonomik açıdan ilk kez 1993 yılında Pearce ve Turner’ın çalışmalarında dairesel doğal sistemleri, doğrusal ekonomik sistemlerle kar ıla tırıp, her şey diğer şeylerin girdisidir biçiminde tanımlanmıştır (Ekins, 2019:5).

Dünya  evre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında Oslo’da hazırlanan, “Ortak Gelece imiz” başlıklı “Brundtland Raporu”nda, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını koruyarak bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilmek şeklinde ifade edilmektedir (Kaya, 2000:12). Sadece  evresel ve ekonomik değil bu bileşenler yanında kaynak ve imkanların payla ıldı ı adil ve müreffeh bir toplum, sağlıklı ve kaliteli sosyal yaşam konularını da gündeme alınmaktadır (Bozla an, 2005:1020).

Döngüsel i  modeli kavramı, ilk olarak 2006 yılında, Schwager ve Moser tarafından kullanılmıştır. Ellen MacArthur Vakfı ve Dünya Ekonomik Forumu yapmış olduğu çalışmalarda, döngüsel ekonomi teriminin kavram ve i  modeli olarak kullanımının yayınla masına önemli bir katkı sağlamıştır (Geissdoerfer vd., 2020:8). Ekonomik sistemin döngüsel olabilmesi için, olabilecek en az kaynağın mümkün olan en uzun süre kullanılması ve bu süreçte yüksek potansiyelde değer elde edilmesini esas alan i  modelleri uygulamaları, işletmenin ürün-hizmet yapısına göre süreçlerin yeniden şekillendirilmesi ile mümkün olabilmektedir (Lewandowski, 2018: 2). Bu geçiş, ürün geli tirmeden üretim süreç yönetimine, lojistik ve tedarik zincirleri operasyonları yönetiminden, tüketicilerle davranışlarına kadar geniş çerçevede sistematik değişiklikler gerektirmektedir (de Souza vd., 2021:1525).

Üretim süreçlerinin dijitalleşmesiyle işletmeler, iş modellerini yeniden yapılandırarak, doğal kaynakları israf etmeden çevresel etki değerini en aza indirip aynı zamanda enerji tasarrufu sağlayarak, çevre dostu ürünler geliştirebilmektedirler. Malzemelerin kapalı döngüde kullanımı temeline dayanan döngüsel ekonomi yaklaşımının standardize edilerek yönetilmesi için ürünle ve üretim süreçleriyle ilgili veriye ihtiyaç duyulmaktadır (Agrawal vd., 2022:5). Blok zinciri teknolojisi, bulut bilişim ve yapay zekâ gibi dijital teknolojilerin kullanımı, bir ürünün yaşam ömrü boyunca izlenebilir olmasına olanak tanımaktadır (Danış, 2023:6). Dijital Yaşam Döngüsü Pasaportu (DLCP-Digital Lifecycle Passport) uygulaması ürünle ilgili her türlü bilginin yaşam döngüsü boyunca paydaşlar tarafından okunup yazılabilme imkânı sağlamaktadır. DLCP, bir ürünün bileşenleri, kimyasal madde içeriği, tamir kapsamı, yeniden kullanım veya uygun bertarafı hakkında bilgi veren bir veri setinden oluşmaktadır (Plociennik vd., 2022:1424). Bu verilere dayanarak yaşam döngüsü sürecinde ürünün nasıl işlendiği ve kullanıldığı, doğal kaynak kullanımı, hakkında bilgi sağlayarak işleme, onarım, bileşen kapsamı ve çevresel etki değerlendirmesi konularının şeffaf bir şekilde ölçülerek raporlanabilmektedir (Sharpe vd, 2018:8).

Döngüsel ekonomi uygulamalarında nesnelerin interneti ve akıllı robotik sistemlerinin kullanılması, ürün ve hizmetlerin standardize edilmesi ve enerjinin daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca veri akışının gerçek zamanlı takibiyle maliyet analizleri, koruyucu önleyici bakımların takibi, verimsizliğin ve gereksiz yatırımların önlenmesine olanak tanımaktadır (Tseng vd., 2018:146).

Toplumda ve tüm sektörlerde sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik büyüme fırsatı sağlayan dijital teknolojiler, ekonomik kalkınmanın, rekabet edilebilirliğin ve istihdam artışının itici gücü olarak tanımlanmaktadır (Tosheva, 2020:43).

Dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla gelişen sosyal platformlar, insan sağlığı ve sosyal kalkınmayı etkileyen çevresel sorunları çözmeye, sağlıklı tüketim davranışını teşvik etmeye, paylaşım ekonomisiyle, topluluk iş birliğini gözeterek, eşitsizliklerin yol açtığı sosyal baskıyı azaltıp tüm bireylerin fırsatlardan yararlanmasını sağlayarak sosyal uyumun oluşmasını desteklemektedir (WEF vd., 2014:32). Paylaşım ekonomisi, kullanılmayan veya az kullanılan malzemelerin sosyal ekonomik ve çevresel değerini ortaya çıkararak daha az kaynakla daha fazla fayda sağlamayı aynı zamanda insanlar arası güvene dayalı derin sosyal bağların kurulmasını teşvik etmektedir (Kacar ve Yakin, 2018:727). Platform destekli döngüsel iş modelleri ekonomik ve ekonomik olmayan faydalar üretip, ekosistemlerde kaynakların ve malzemelerin azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürmenin kolaylaştırmasına olanak tanımaktadır (Blackburn vd., 2023:255).

Dijital teknolojilerle etkinleştirilen Döngüsel Ekonomi uygulamalarında, çoklu sorunların eş zamanlı değerlendirilip ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan katma değer oluşturabilecek strateji ve politikalar geliştirilerek çevre, iklim ve doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılabileceği aynı zamanda ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet mümkün olabilmektedir (Hedberg ve Sipka, 2020:104).

4 | ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Araştırma, dijital dönüşüm teknolojilerinin döngüsel ekonomi uygulamaları üzerinde etkisini konu almaktadır. Çalışma dijital dönüşüm teknolojilerinin döngüsel ekonomi uygulamaları üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi, döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelik kolaylaştırıcı stratejileri vurgulamayı, çevresel, ekonomik ve sosyal etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Çalışmada, dijital dönüşüm teknolojilerinin ve döngüsel ekonominin doğru bir şekilde anlaşılması ve değerlendirilmesi için literatür araştırması yapılarak teorik çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra ölçüt örneklem metoduyla belirlenen ve gıda sektöründe faaliyet gösteren şirketlerle, nitel araştırma kapsamında mülakat gerçekleştirilmiştir.

Genellikle bir faaliyetin, olayın veya sürecin, görsel ve sözel verilerle derinlemesine değerlendirilmesine odaklanan nitel veri analizi sosyal ve sağlık bilimleri alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Nitel analiz açık uçlu sorularla katılımcılardan görüş ve fikir elde edip, nesneler ve olaylar arasındaki örüntüleri, ilişkileri ve nedensel etkileşimleri betimleyerek yorumlanmasını kapsamaktadır (Creswell ve Creswell, 2018:33).

Mülakat soruları hazırlanma sürecinde öncelikle araştırmanın konusu doğrultusunda literatür taraması yapılmış araştırma sorularına cevap oluşturabilecek şekilde yönlendirme ve müdahale içermeden katılımcıların deneyim, görüş ve önerilerini ifade edebilecekleri görüşme soruları hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme soruları bir akademisyen ve bir kurumsal iletişim uzmanı tarafından incelendikten sonra gerekli görülen düzenlemeler yapılarak görüşme formu son haline getirilmiştir. Görüşme formu şirket ile ilgili genel bilgileri kapsayan 5, katılımcıların uygulamalardaki tecrübe ve düşüncelerine yönelik 8 soru olmak üzere toplamda 13 sorudan oluşmaktadır.

Elde edilen nitel verilerin analizi için, verilerin karşılaştırmalı, tanımlayıcı ve ilişkilendirerek analizini mümkün kılan MAXQDA 2024 programı kullanılmıştır (Dereli, 2023:150). Analiz sonucu elde edilen bulgular ve literatür bilgileri ilişkilendirilerek dijital dönüşüm teknolojilerinin döngüsel ekonomi uygulamaları üzerindeki çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri hakkında değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

5 | ARAŞTIRMANIN EVRENİ ve ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın evrenini Ege Bölgesi Sanayi Odası verileri (EBSO, 2024:110) ve İzmir İl Sanayi Durum Raporuna göre İzmir ili ve ilçelerinde gıda sektöründe faaliyet gösteren 689 firma oluşturmaktadır (Odabaş vd., 2022:13). Araştırma kapsamında yapılan görüşmeler, belirli kriterlerin olması, veri toplama süreci sırasındaki erişebilirlik zorlukları, zaman kısıtlaması ve gönüllü katılım olması sebebiyle sınırlandırılmış olup, öncelikle 63 firma ile öngörüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda veri doygunluğuna ulaşıldığı anda araştırmanın veri toplama aşaması tamamlanır (Kerlinger ve Lee, 1999:492), yani araştırmacı, incelediği olgu hakkında farklı örneklemelerden birbirine yakın bilgiler topluyor ve toplanan bilgilerden daha ileri bilgilere erişemiyorsa doygunluk sağlanmış demektir (Glaser ve Strauss, 1967:61). Bu referanslar doğrultusunda, 63 firma içinden 50 ve üzeri çalışanı olan, 20 firma ile araştırma sorularını odağında derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında benzer temalar ve cevaplar tekrarlandığı, bu sebeple yeni bilgi üretilmediği için veri doygunluğu ilkesine dayandırılarak 20 firma ile görüşmeler sınırlandırılmıştır.

Tablo1. Araştırma Örneklemine İlişkin Katılımcı ve Firma Bilgileri

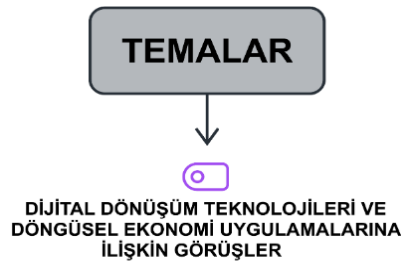
İşletme Kodu	Meslek	Hangi Birimde Görev Alındığı	İşletme Çalışan Sayısı	Dijital Teknolojiler Kaç Yıldır Uygulanıyor	Döngüsel Ekonomi Kaç Yıldır Kullanılıyor
F1	Endüstri Mühendisi	Operasyon Müdürü	240	5 yıl	5 yıl
F2	Ziraat Mühendisi	Ziraat Hammadde Satın Alma	150	7 yıl	18 yıl
F3	Gıda Mühendisi	Kalite Birimi	250	9 yıl	12 yıl
F4	Çevre Mühendisi	Kurumsal Sosyal Sorumluluk	400	14 yıl	4 yıl
F5	Gıda Mühendisi	Kalite Müdürü	80	2 yıl	4 yıl
F6	Makine Mühendisi	Üretim/Proje Müdürü	950	4 yıl	26 yıl
F7	Mühendis	Ar-GE	1000	5 yıl	5 yıl
F8	Gıda Yüksek Mühendisi	Ar-GE	550	18 yıl	12 yıl
F9	Y. Kimya Mühendisi	Laboratuvar Sorumlusu	62	1 yıl	1 yıl
F10	Çevre Mühendisi	Kurumsal Sürdürülebilirlik	380	20 yıl	15 yıl
F11	İktisat	Yönetici Ortağı	1500	15 yıl	10 yıl
F12	Çevre Mühendisi	Endüstriyel Sürdürülebilirlik, Çevre ve Enerji Uzmanı	300	22 yıl	6 yıl
F13	Çevre Mühendisi	Çevre Birimi Yöneticisi	90	4 yıl	4 yıl
F14	Gıda Mühendisi	Fabrika Müdürü	500	4 yıl	2 yıl
F15	İnovasyon Girişimcilik	Genel Müdür Yardımcısı	65	1 yıl	1 yıl

F16	Gıda Mühendisi	Kalite Yönetim	92	11 yıl	13 yıl
F17	Gıda Mühendisi	Üretim/IT/Kalite	500	4 yıl	5 yıl
F18	Çevre Mühendisi	Çevre Yönetim/ İSG Sorumlusu	65	4 yıl	5 yıl
F19	Gıda Mühendisi	Kalite Kontrol Müdürü	70	10 ay	10 ay
F20	Gıda Mühendisi	Kalite Müdürü	120	15 yıl	10 yıl

Araştırmada örneklem seçiminde, kriterleri önceden belirlenen karakteristik özellikleri sağlayan ölçütlerin, derinlemesine araştırma için ölçüt örneklem metodu kullanılmıştır. Ölçüt örneklem ile önem arz eden kriterleri karşılayan tüm vakalar incelenip sistemlerin fırsat ve eksikliklerini ortaya çıkarabilecek bulgular elde etmek amaçlanmaktadır (Patton, 2002:238). Araştırma örneklemi İzmir il ve ilçelerinde gıda sektöründe faaliyet gösteren, 50 ve üzeri çalışanı olan 20 firma oluşturmaktadır. Araştırmaya konu olan uygulamaların görece orta büyüklükteki işletmelerde gerçekleştiriliyor olması yaklaşımından hareketle 50 ve üzeri çalışanı olan işletmeler tercih edilmiştir. Firmaların 8'i ile yüz yüze görüşme, 12'si ile online mülakat şeklinde görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Firma ve katılımcılara ilişkin bilgilere Tablo 1' de yer verilmektedir. Tablo 1' deki verilere göre, görüşme katılımcıları işletme orta ve üst düzey yöneticilerinden oluşmaktadır.

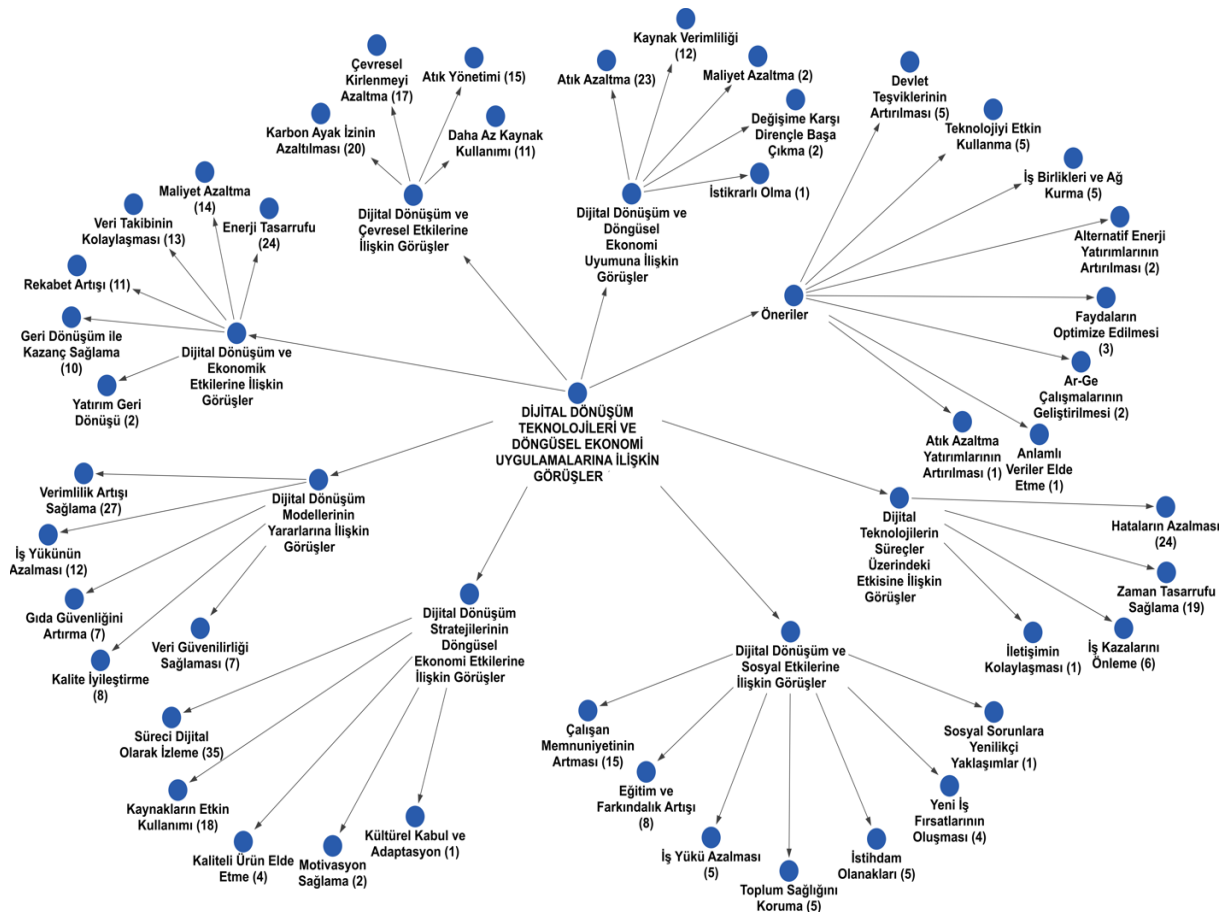
6 | ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmaya dahil olan 20 katılımcı F1-F20 olarak kodlanmıştır. Çalışma, Şekil 1' de görüldüğü üzere, "Dijital Dönüşüm Teknolojileri ve Döngüsel Ekonomi Uygulamalarına İlişkin Görüşler" başlığında, bir tema altında toplanmaktadır.



Şekil 1. Temalar Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan tek tema olan "Dijital Dönüşüm Teknolojileri ve Döngüsel Ekonomi Uygulamalarına İlişkin Görüşler" temasına ait 8 kategori oluşturulmuştur. Bunlar; dijital teknolojilerin süreçler üzerindeki etkisi dijital dönüşüm modellerinin yararları, dijital dönüşüm ve döngüsel ekonomi uyumu, dijital dönüşüm stratejilerinin döngüsel ekonomi etkileri, dijital dönüşüm ve ekonomik etkileri, dijital dönüşüm ve çevresel etkilerine, dijital dönüşüm ve sosyal etkilerine ilişkin görüşler ve öneriler şeklinde sıralanmaktadır. Şekil 2' de, temalara ait kod ve alt kodlar hiyerarşik olarak gösterilmektedir.



Şekil 2: Görüşlerin Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Alt temalar bütünsel olarak değerlendirildiğinde, katılımcı ifadelerinin yoğunluğa göre dağılımı, Şekil 3' te gösterilmektedir. Daha büyük puntolu olarak gösterilen kodlar daha yoğun olarak kullanılan ifadeleri gösterirken, daha küçük puntolu olan ifadeler, kodların daha az yoğun olarak kullanıldığını göstermektedir. Sürecin dijital olarak izleme başlığı diğerlerine göre en yoğun bahsedilirken bu alt temayı, verimlilik artışı sağlama, hataların azalması, enerji tasarrufu, karbon ayak izi azalması, kaynakların etkin kullanımı ve çalışan memnuniyetinin artması alt temaları takip etmektedir.



Şekil 3. Kod Bulutu

Dijital Dönüşüm Teknolojileri ve Döngüsel Ekonomi Uygulamalarına İlişkin Görüşlerin Tekrar Yüzdeleri kod başlıklarına göre Tablo 2' de belirtilmektedir. Katılımcı görüş ve önerileri şu başlıklar altında gruplanmaktadır:

- a. **Dijital Dönüşüm Teknolojileri ve Döngüsel Ekonomi Uygulamasına İlişkin Görüşler:** Dijital Teknolojilerin Süreçler Üzerindeki Etkisi kategorisi hataların azalması, zaman tasarrufu sağlama, iş kazalarını önleme ve iletişimin kolaylaşması başlıklarını kapsamaktadır. Bu kategoride, katılımcılar %48 tekrar oranında, dijital teknolojiler sayesinde hataların azaldığını, %38 tekrar oranında dijital teknolojiler sayesinde zamandan tasarruf ettiklerini belirtmişlerdir.
- b. **Dijital Teknolojilerin Süreçler Üzerindeki Etkisine İlişkin Görüşler:** Dijital Dönüşüm Modellerinin Yararları kategorisi verimlilik artışı sağlama, iş yükünün azalması, kalite iyileştirme, gıda güvenliğini artırma ve veri güvenilirliği sağlama başlıklarını kapsamaktadır. Bu kategoride katılımcılar %44 tekrar oranında, dijital dönüşüm modellerinin verimliliği artırdığını ifade ederken, konuyla ilgili F1 kodlu katılımcı, *"Kesinlikle verimlilik, kalite ve veri güvenilirliği noktasında süreçleri daha üst seviyelere çıkarma konusunda katkısı büyük."*, F4, *"Ürünün gerçek zamanlı takibi yapılabildiği için verimliliği artırıp iskarta ürün miktarını azaltıyoruz. Verimli enerji yönetimiyle karlılığı artırmak hedefiyle ISO 50001' i uyguluyoruz."*
- c. **Dijital Dönüşüm ve Döngüsel Ekonomi Uyumuna İlişkin Görüşler:** Dijital Dönüşüm ve Döngüsel Ekonomi Uyum kategorisi, atık azaltma, kaynak verimliliği, maliyet azaltma, değişime karşı dirençle başa çıkma ve istikrarlı olma şeklinde 6 kod olarak tanımlanmıştır. Bu kategoride katılımcılar atık azaltma ile ilgili, %58 tekrar oranında görüş bildirmiş ve dijital dönüşüm ve döngüsel ekonomi arasındaki ilişkide atık azaltmanın önemli bir faktör olduğunu ifade etmişlerdir. Konu ile ilgili F7 kodlu katılımcı, *"Nesnelerin interneti ve büyük veri analizi ile malzeme tüketimini optimize ederek israfı azaltabiliyoruz. Dijital sistemler ile atık oranlarını izleyip azaltabiliyoruz."*
- d. **Dijital Dönüşüm Stratejilerinin Döngüsel Ekonomi Etkilerine İlişkin Görüşler:** Dijital Dönüşüm Stratejilerinin Döngüsel Ekonomi Etkileri kategorisi altında, süreci dijital olarak izleme, kaynakların etkin kullanımı, kaliteli ürün elde etme, motivasyon sağlama ve kültürel kabul ve adaptasyonu olmak üzere 5 kod oluşturulmuştur. Bu kategoride katılımcılar, %58 tekrar oranında süreçleri dijital olarak izlemenin döngüsel ekonomi uygulamaları üzerinde etkili olduğu görüşündedir. Konuyla ilgili F10 kodlu katılımcı, *"Tüm iş süreçleri kontrollü ve izlenebilir teknolojilerle yapılandırıldığı için kaynakları verimli kullanarak kaliteli ürünler elde edebiliyoruz. Bu sayede standardizasyonu sağlayıp yönetebildiğimiz için pazarda tercih edilebilirliğimiz ve karlılığımız artıyor. Daha az enerji ve verimli kaynak kullanımıyla yüksek kalitede ürün elde ediyoruz. Yan ürünleri kozmetik ve yem fabrikalarına satarak gelir elde edip atıkları azaltıyoruz."*
- e. **Dijital Dönüşüm ve Ekonomik Etkilerine İlişkin Görüşler:** Dijital Dönüşüm ve Ekonomik Etkilerine İlişkin Görüşler kategorisi altında, enerji tasarrufu, maliyet azaltma, veri takibinin kolaylaşması, rekabet artışı, geri dönüşüm ile kazanç sağlama ve yatırım geri dönüşümü şeklinde 6 kod oluşturulmuştur. Katılımcılar dijital dönüşümün ekonomide enerji tasarrufu üzerinde etki sağladığını, %32 tekrar oranında ifade etmişlerdir.
- f. **Dijital Dönüşüm ve Çevresel Etkilerine İlişkin Görüşler:** Dijital Dönüşüm ve Çevresel Etkilerine İlişkin Görüşler kategorisi, karbon ayak izinin azaltılması, çevresel kirlenmeyi azaltma, atık yönetimi ve daha az kaynak kullanımı olmak üzere 4 kategoride incelenmektedir. Katılımcılar dijital dönüşümün çevre açısından karbon ayak izinin azaltılması üzerinde, %32 tekrar oranında etkisi olduğunu, çevresel kirliliği azaltılması üzerinde ise %27 tekrar oranında etkisi olduğunu ifade etmişlerdir.
- g. **Dijital Dönüşüm ve Sosyal Etkilerine İlişkin Görüşler:** Dijital Dönüşüm ve Sosyal Etkileri kategorisi çalışan memnuniyetinin artması, eğitim ve farkındalık artışı, iş yükü azalması, toplum sağlığını koruma, istihdam olanakları, yeni iş fırsatlarının oluşması ve sosyal sorunlara yenilikçi yaklaşımlar konuları incelenmiştir. Bu kategoride katılımcılar, çalışan memnuniyetinin artması

ile ilgili, %35 tekrar oranında, dijital dönüşümün sosyal açıdan etkileri olduğunu ifade etmişlerdir. Aynı başlık altında bir diğer konu eğitim ve farkındalık artışıdır. Katılımcılar, eğitim ve farkındalık artışının dijital dönüşümün sosyal açıdan etkileri olduğunu ifade etmiştir.

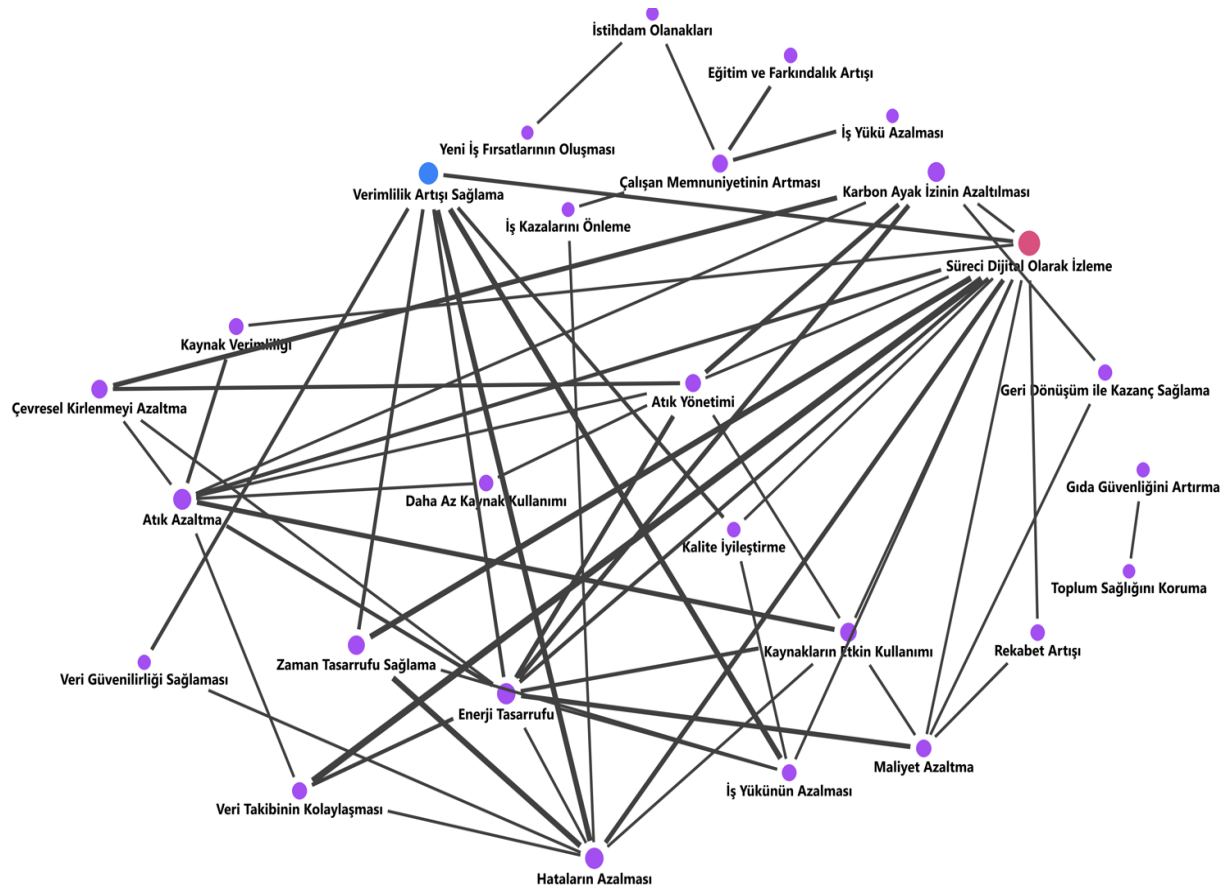
- h. Önerilere İlişkin Görüşler:** Öneriler kategorisi, teknolojiyi etkin kullanma, faydaların optimize edilmesi, anlamlı veriler elde etme, atık azaltma yatırımlarının artırılması, alternatif enerji yatırımlarının artırılması, AR-GE çalışmalarının geliştirilmesi, devlet teşviklerinin artırılması, iş birlikleri ve ağ kurma başlıkları altında açıklanmaktadır. Tablo 2’ de belirtilen alt temaların yüzde oranları karşılaştırıldığında teknolojinin etkin kullanımı, devlet teşviklerinin artırılması, iş birlikleri ve ağ kurma konularında katılımcılar %21 tekrar oranında eşit dağılımla görüş bildirmişlerdir.

Tablo 2: Dijital Dönüşüm Teknolojileri ve Döngüsel Ekonomi Uygulamalarına İlişkin Görüşlerin Tekrar Yüzdeleri

Ana Tema	Alt Temalar	Tekrar Aralığı	Yüzde
Dijital Teknolojilerin Süreçler Üzerindeki Etkisi	Zaman Tasarrufu Sağlama	19	38
	İş Kazalarını Önleme	6	12
	İletişimin Kolaylaşması	1	2
	Hataların Azalması	24	48
Dijital Dönüşüm Modellerinin Yararları	Gıda Güvenliğini Artırma	7	11
	İş Yükünün Azalması	12	20
	Kalite İyileştirme	8	13
	Veri Güvenliği Sağlaması	7	11
	Verimlilik Artışı Sağlama	27	44
Dijital Dönüşüm ve Döngüsel Ekonomi Uyumu	Maliyet Azaltma	2	5
	İstikrarlı Olma	1	3
	Değişime Karşı Dirençle Başa Çıkma	2	5
	Atık Azaltma	23	58
	Kaynak Verimliliği	12	30
Dijital Dönüşüm Stratejilerinin Döngüsel Ekonomiye Etkileri	Süreci Dijital Olarak İzleme	35	58
	Kaliteli Ürün Elde Etme	4	7
	Motivasyon Sağlama	2	3
	Kültürel Kabul ve Adaptasyon	1	2
	Kaynakların Etkin Kullanımı	18	30
Dijital Dönüşüm ve Ekonomik Etkilerine İlişkin Görüşler	Rekabet Artışı	11	15
	Veri Takibinin Kolaylaşması	13	18
	Geri Dönüşüm ile Kazanç Sağlama	10	14
	Yatırım Geri Dönüşü	2	3
	Maliyet Azaltma	14	19
	Enerji Tasarrufu	24	32
Dijital Dönüşüm ve Çevresel Etkileri	Çevresel Kirlenmeyi Azaltma	17	27
	Atık Yönetimi	15	24
	Karbon Ayak İzinin Azaltılması	20	32
	Daha Az Kaynak Kullanımı	11	17
Dijital Dönüşüm ve Sosyal Etkileri	Yeni İş Fırsatlarının Oluşması	4	9
	Sosyal Sorunlara Yenilikçi Yaklaşımlar	1	2
	Çalışan Memnuniyetinin Artması	15	35
	İş Yükü Azalması	5	12
	Toplum Sağlığını Koruma	5	12
	Eğitim ve Farkındalık Artışı	8	19
	İstihdam Olanakları	5	12

Öneriler	Teknolojiyi Etkin Kullanma	5	21
	Faydaların Optimize Edilmesi	3	13
	Anlamlı Veriler Elde Etme	1	4
	Atık Azaltma Yatırımlarının Artırılması	1	4
	Alternatif Enerji Yatırımlarının Artırılması	2	8
	Ar-GE Çalışmalarının Geliştirilmesi	2	8
	Devlet Teşviklerinin Artırılması	5	21
	İş Birlikleri ve Ağ Kurma	5	21

Katılımcıların sıkça birlikte bahsettiği kodlar Şekil 4' te kod haritası olarak gösterilmektedir. Birlikte ve daha sık bahsedilen kodların ilişkisini yansıtacak şekilde çizgiler daha geniş gösterilmiştir. Buna göre; verimlilik artışı sağlama kodundan bahseden katılımcıların veri güvenilirliği sağlama, zaman tasarrufu sağlama, enerji tasarrufu, hataların azalması, iş yükünün azalması, kalite iyileştirme ve süreci dijital olarak izleme kodlarından da bahsettiği görülmektedir.



Şekil 4. Kod Haritası

Tablo 3. Kod Matris Tarayıcısı

Kod Sistemi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	TOPLAM
✓ DİJİTAL DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ VE DÖNGÜSEL EKONOMİ UYGULAMALARI																					0
✓ Dijital Teknolojilerin Süreçler Üzerindeki Etkisine İlişkin Görüşler																					0
Zaman Tasarrufu Sağlama																					19
İş Kazalarını Önleme																					6
İletişimin Kolaylaşması																					1
Hataların Azalması																					24
✓ Dijital Dönüşüm Modellerinin Yararlarına İlişkin Görüşler																					0
Gıda Güvenliğini Artırma																					7
İş Yükünün Azalması																					12
Kalite İyileştirme																					8
Veri Güvenilirliği Sağlama																					7
Verimlilik Artışı Sağlama																					27
✓ Dijital Dönüşüm ve Döngüsel Ekonomi Uyumuna İlişkin Görüşler																					0
Maliyet Azaltma																					2
İstikrarlı Olma																					1
Değişime Karşı Dirençle Başa Çıkma																					2
Atık Azaltma																					23
Kaynak Verimliliği																					12
✓ Dijital Dönüşüm Stratejilerinin Döngüsel Ekonomi Etkilerine İlişkin Görüşler																					0
Süreci Dijital Olarak İzleme																					35
Kaliteli Ürün Elde Etme																					4
Motivasyon Sağlama																					2
Kültürel Kabul ve Adaptasyon																					1
Kaynakların Etkin Kullanımı																					18
✓ Dijital Dönüşüm ve Ekonomik Etkilerine İlişkin Görüşler																					0
Rakabet Artışı																					11
Veri Takibinin Kolaylaşması																					13
Geri Dönüşüm ile Kazanç Sağlama																					10
Yatırım Geri Dönüşü																					2
Maliyet Azaltma																					14
Enerji Tasarrufu																					24
✓ Dijital Dönüşüm ve Çevresel Etkilerine İlişkin Görüşler																					0
Çevresel Kirlenmeyi Azaltma																					17
Atık Yönetimi																					15
Karbon Ayak İzinin Azaltılması																					20
Daha Az Kaynak Kullanımı																					11
✓ Dijital Dönüşüm ve Sosyal Etkilerine İlişkin Görüşler																					0
Yeni İş Fırsatlarının Oluşması																					4
Sosyal Sorunlara Yenilikçi Yaklaşımlar																					1
Çalışan Memnuniyetinin Artması																					15
İş Yükü Azalması																					5
Toplum Sağlığını Koruma																					5
Eğitim ve Farkındalık Artışı																					8
İstihdam Olanakları																					5
✓ Öneriler																					0
Teknolojiyi Etkin Kullanma																					5
Faydaların Optimize Edilmesi																					3
Anlamlı Veriler Elde Etme																					1
Atık Azaltma Yatırımlarının Artırılması																					1
Alternatif Enerji Yatırımlarının Artırılması																					2
Ar-Ge Çalışmalarının Geliştirilmesi																					2
Devlet Teşviklerinin Artırılması																					5
İş Birlikleri ve Ağ Kurma																					5
Σ TOPLAM	14	24	16	16	20	27	20	26	24	21	20	27	23	21	15	21	27	20	19	14	415

Firma katılımcılarına göre dijital dönüşüm teknolojileri ve döngüsel ekonomi uygulamaları teması incelenmiş ve katılımcı cevaplarının alt temalara göre yoğunluğu Tablo 3'te Kod Matrisi Tarayıcısı olarak gösterilmiştir. Tabloya göre katılımcı görüşleri süreci dijital olarak izleme kodu üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Devamında verimlilik artışı kodu gelirken, hataların azalması ve enerji tasarrufu kodları aynı tekrar oranında katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

7 | TARTIŞMA

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, nesnelerin interneti, yapay zekâ, sensörler ve otomasyon sistemleri başta olmak üzere dijital teknolojiler döngüsel ekonomi uygulamalarının yeniden kullanım, yeniden üretim ve geri dönüşüm gibi temel ilkelerinin etkinleştirilmesinde önemli bir rol üstlendiğini göstermektedir. Bu teknolojiler şeffaf ve izlenebilir tedarik zinciri, kaynak ve stok yönetimi, atık ve emisyonları azaltıp operasyonel verimliliği artırdığı için hem çevresel hem de ekonomik açıdan fayda sağlamaktadır. Gerek döngüsel ekonomi uygulamaları gerekse dijital dönüşüm teknolojileri stratejilerinde sosyal etki her zaman öncelikli hedef olmasa da ekonomik ve çevresel iyileştirmelerin dolaylı yoldan pozitif sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Firma temsilcileriyle yapılan mülakatlarda dijital dönüşümle birlikte yeni rollerin belirlenmesi, iş yükünün azalması, eğitim ve farkındalık çalışmalarıyla değer yaratma süreçlerine çalışanların dahil edilmesi, işyerinde motivasyonun artarak aidiyet duygusunun gelişmesini sağladığı konusu yaygın bir kanı olarak belirtilmiştir. Bu sebeple, şirketler ve kanun yapıcılarının dönüşümde pozitif etkiyi en üst düzeye çıkarmak için stratejiler ve yeni iş modelleri belirlerken, kapsayıcı, çevik, değişim ve dönüşüme açık, insanın refahını ve sosyal kazanımlarını odağına alan bütünsel bir yaklaşıma ihtiyaçları vardır.

Çevre sorunlarının azaltılması, doğal kaynakların korunması ve küresel ekonomiye katkı sağlaması başta olmak üzere pek çok kazanım sağlayan döngüsel ekonomi prensiplerinin benimsenerek ürün yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir uygulamalarla süreçler optimize etmelidirler.

Çalışma İzmir ili ve ilçeleri sınırlarında gıda sektöründe faaliyet gösteren, 50 ve üzeri çalışanı olan firmalarla sınırlandırılmaktadır. Farklı sektörler ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerini kapsayacak şekilde örneklemedeki çeşitlilik artırılarak farklı sektörlerin uygulamalardaki kazanımları ve tecrübeleriyle, araştırmacı ve karar vericilere daha geniş bakış açısı kazandırılıp evrensel olarak uygulanabilir, bütünsel bir içgörü yaklaşımı sağlanabilir.

8 | SONUÇ

Sektör ve bölge bazında farklı dinamikler olsa da işletmeler küresel rekabet ortamında, benzer zorluklarla karşı karşıya gelmektedirler. Toplumsal ve ekonomik istikrarın temelini oluşturan doğal ekosistemlerin geri döndürülemez şekilde bozulmaya başlaması, iklim ve çevresel krizlere yol açarak, ticari karlılık, tedarik zincirleri ve toplumsal istikrar açısından giderek artan bir tehdit oluşturmaktadır (Einhorn vd., 2024: 5). Bu sebeple işletmelerin yenilikçi teknolojilerin entegrasyonunda ekonomik, çevresel ve sosyal etki boyutunu dikkate alarak kapsayıcı yarar oluşturmaya hedefleyerek strateji geliştirmeleri ve süreçlerini dönüştürmeleri küresel sürdürülebilir rekabetin kaçınılmaz bir kuralı olarak görülmektedir (Allgood vd., 2024: 16).

Avrupa Birliği 2020 Endüstriyel Stratejisi'nde, yeşil ve dijital dönüşümleri desteklemek için geliştirdiği eylem planında yenilenebilir enerji kaynaklarına erişimin hızlanması, düşük karbonlu teknoloji ve süreçler için araştırma ve inovasyonun finanse edilmesi konularının, çeşitlendirilmiş uluslararası ortaklık ve iş birlikleriyle belirlenmesi ve yönetilmesine yer vermektedir.

2021 yılında güncellenen Strateji' de küresel krizler göz önünde bulundurularak dijital, daha sürdürülebilir, dayanıklı ve küresel çapta rekabet edebilir bir ekonominin sağlanmasına dikkat çekilmektedir. Raporda ayrıca sürdürülebilirlik ve dijitalleşmeyi hedef alan işletmelerin yarının lider işletmeleri olma ihtimalinin daha yüksek olduğu vurgulanmaktadır.

Döngüsel ekonomi uygulamaları üzerine Ellen MacArthur Vakfı' nın yapmış olduğu bir araştırmaya göre endüstrinin temelini oluşturan plastik, çimento, alüminyum ve çelik gibi malzemeler için döngüsel ekonomi stratejileri uygulandığında 2050 yılında emisyonlarda %40 oranında azalma olabileceği, gıda sektöründe uygulandığında ise azalmanın %45 lere kadar çıkabileceği öngörülmektedir (EMF, 2019). Bu noktada ürün,

bileşen ve malzemeleri en yüksek fayda ve değerde tutmayı amaçlayan, ekonomik büyümeyi çevresel etkileri en aza indirerek gerçekleştirmeyi mümkün kılan politikaları temel alan döngüsel ekonomi uygulamaları büyük önem kazanmaktadır.

Literatür araştırmaları, araştırma bulguları ve analizler ışığında ERP, CRM, RPA, RFID, sensörler, AI, IoT, BD, blok zincir, bulut teknolojileri ile izlenebilir ağ yönetimi gibi teknolojik alt yapılarla süreçlerin dijital olarak izlenmesi, üretimde daha az ve etkin kaynak kullanarak daha verimli ve kaliteli ürün elde edildiği görülmektedir. Bu kazanımlar aynı zamanda israfın azalması, enerji tasarrufu, maliyetin azalması, verimliliğin artışı, malzeme ve enerjinin verimli kullanımı sonucu atıkların azaltılmasını sağlayarak ekonomik kazanç elde edilmesi yanı sıra çevresel kirlenmeyi ve karbon ayak izini azaltma konusunda etkili olduğu görülmüştür.

Garcia Muina' nın çalışmasında belirtildiği gibi üretim süreçlerinin dijitalleşmesi, yalnızca çevresel ve ekonomik etkinin değerlendirilmesini sağlamakla kalmamaktadır. Aynı zamanda sosyal açıdan da kilit bir rol oynamaktadır (García-Muiña vd., 2021: 2). Araştırma kapsamında gıda sektöründe faaliyet gösteren firmalarla yapılan görüşmelerin analizi sonucunda, her ne kadar dijital dönüşüm stratejileri başlangıçta ekonomik ve çevresel katkıları dikkate alarak planlanmış olsa da dönüşüm sürecinin uyarlanması basamaklarında çalışan memnuniyeti, kurumsal aidiyet, iş yükünün azalması, eğitim ve farkındalık artışı, sosyal sorunlara yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmesi, yeni iş fırsatları gibi olumlu etkilerin doğduğu belirlenmiştir.

Araştırma bulguları genel olarak değerlendirildiğinde, dijital dönüşüm teknolojilerinin gıda sektöründe üretim, hizmet ve iş modeli aşamalarında kullanımıyla, süreçlerin dijital olarak izlenmesi, kaynakların etkin kullanımı, daha az kaynakla daha kaliteli ürün oluşturarak verimlilik artışının sağlanması, gıda güvenliğinin artması, enerji tasarrufu, ürün birim maliyetinin azalması, karbon ayak izinin ve atıkların azaltılması, dolayısıyla çevresel kirlenmeyi azaltma konuları yoğun olmak üzere ekonomik ve çevresel fayda sağladığı görülmektedir.

Çalışmada dijital teknolojilerin sosyal açıdan etkileri konusundaki görüşlerin analizi sonucunda çalışan memnuniyetinin artması, iş yükü azalması, istihdam olanakları, eğitim ve farkındalığın artması, iletişimin kolaylaşması ifadeleri öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda elde edilen bulgulara göre süreçlere entegre edilen dijital teknolojiler ile süreçlerin dijital olarak izlenmesi, kaynakların verimli kullanılması, enerji verimliliği, ve atıkların azalması doğrudan sağlanırken, yeni iş fırsatlarının oluşması, maliyetlerin düşmesi, çalışan memnuniyeti artması, iş verimliliğinin artması, iş kazalarının azalması, çevresel kirlenmenin azalması gibi kazanımların dolaylı olarak döngüsel ekonomi uygulamalarını kolaylaştırıcı ve destekleyici olarak etkilediği sonucuna varılmıştır.

İşletmeler değişken piyasa koşullarında rekabet avantajı elde edebilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için şirket kültürü ve alt yapısına uygun dijital teknolojileri süreçlerine entegre ederek standardizasyonu sağlamalıdır. Bu bağlamda dijital dönüşüm stratejilerini belirlerken çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri bütünsel ve kapsayıcı yaklaşımlarla değerlendirip sürdürülebilir hedefler oluşturulması işletmenlerin hedeflerine ulaşmasında büyük katkı sağlayacağı kaçınılmaz bir gerçek olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acceldata. (2022, Ekim 7). What is a Digital Transformation Platform? <https://www.acceldata.io/article/what-is-a-digital-transformation-platform>, (21.05.2024).
- Agrawal, R., Wankhede, V. A., Kumar, A., Upadhyay, A., and Garza-Reyes, J. A. (2022). Nexus of circular economy and sustainable business performance in the era of digitalization. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(3):748-774.
- Alcaide Muñoz, L., and Rodríguez Bolívar, M.P.(Eds.). (2018). International E-Government Development. *Springer International Publishing*. (3-18). Switzerland: Palgrave Macmillan
- Allgood, K., Haraguchi, N., & Lopez-Gomez, C. (2024). *The New Era of Industrial Strategies: Tackling Grand Challenges through Public-Private Collaboration* (1-33). World Economic Forum and UNIDO.https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Era_of_Industrial_Strategies_2024.pdf, (14.12.2024).
- Amon, C., and O'Halloran, D. (2023). *Digital Transition Framework*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Transition_Framework_2023.pdf, (4.04.2023).
- Anders, A. (2016). Team Communication Platforms and Emergent Social Collaboration Practices. *International Journal of Business Communication*, 53(2): 224-261.
- Aracıoğlu, B. (2010). Üretim / İşlemler Yönetimi Alanında Yaşanan Paradigmatik Değişimler Kapsamında Sürdürülebilir Üretim. *Ege Akademik Bakış*, 10(1):141-156.
- Artemenko, E. (2020). The roles of top management in digital transformation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 940(1),2014.
- Avrupa Komisyonu. (2023). *2023 Report on the state of the Digital Decade* (Değerlendirme Raporu 2023.4792; Shaping Europe's Digital Future, (1-41). European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>, (6.10.2024).
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., and Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2):471-482.
- Blackburn, O., Ritala, P., and Keränen, J. (2023). Digital Platforms for the Circular Economy: Exploring Meta-Organizational Orchestration Mechanisms. *Organization and Environment*, 36(2):253-281.
- Bozlağan, R. (2005). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 2:1011-1028
- Bughin, J., Deakin, J., and O'Beirne, B. (2019). Digital transformation: Improving the odds of success. [https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/digital-transformation-improving-the-odds-of-success#/,](https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/digital-transformation-improving-the-odds-of-success#/) (05.01.2024).
- Chaudhari, K. (2022, Ocak 17). *ERPNEWS, The Role of ERP in Digital Transformation*, <https://erpnews.com/the-role-of-erp-in-digital-transformation/>, (01.03.2024).
- Creswell, J. W., and Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative And Mixed Methods Approaches* (Fifth edition) (23-39). CA: SAGE Publications Inc.
- Danış, B. (2023). *Harvard Business Review NTT Data. Dijital Dönüşümün Kilit Noktaları*. <https://tr.nttdatasolutions.com/dijital-donusumun-kilit-noktalar%C4%B1-lp->, (13.04.2023).
- Dahiström, P., Desmet, D., and Singer, M. (2017, Şubat 22). *McKinsey Digital, The seven decisions that matter in a digital transformation: A CEO's guide to reinvention*. [https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-seven-decisions-that-matter-in-a-digital-transformation#/,](https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-seven-decisions-that-matter-in-a-digital-transformation#/) (11.04.2023).
- De Souza, M., Pereira, G. M., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Chiappetta Jabbour, C. J., Trento, L. R., Borchardt, M., and Zvirtes, L. (2021). A digitally enabled circular economy for mitigating food waste: Understanding innovative marketing strategies in the context of an emerging economy. *Technological Forecasting and Social Change*, 173:1-14.

Demirel, E., ve Çelik, S. (19 Nisan 2022,). *Harvard Business Review Türkiye, Dijital Dönüşüm Hakkında Yanlış Bilinen 7 Unsur*. <https://hbrturkiye.com/blog/jital-donusum-hakkinda-yanlis-bilinen-7-unsur>, (15.05.2023).

Dereli, A. B. (2023). MAXQDA: Yaratıcı Veri Analizi Üzerine Notlar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi İletişim Araştırmaları Dergisi*, 13(1),149-152.

EBSO. (2024). *Ege Bölgesi Sanayi Odası Faaliyet Raporu 2023 (Rapor No:2023-1), (1-131)*. *Ege Sanayi Odası*. https://ebso.org.tr/ebsomedia/documents/2023-faaliyet-raporu_2992219.pdf, (20.12.2024).

Einhorn, G., Neo Huay, G., Rockstrom, J., & Siddall, T. (2024). *World Economic Forum and UNIDO, Business on the Edge: Building Industry Resilience to Climate Hazards (ss. 1-77) [Değerlendirme Raporu]*. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Business_on_the_Edge_2024.pdf, (14.12.2024).

Ekins, P. (2019). *OECD, The Circular Economy: What, Why, How and Where*. <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Ekins-2019-Circular-Economy-What-Why-How-Where.pdf>, (11.02.2024).

EMF, 2019. Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change, Ellen MacArthur Foundation.https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Completing_The_Picture_How_The_Circular_Economy_Tackles_Climate_Change_V3_26_September.pdf.

Furman, E., Hayha, T., and Hirvilammi, T. (2018). *Gezegenin Barındırabileceği Bir Gelecek (ss. 1-4) [Çevre Politikası Hakkında Görüşler]*. Stockholm Üniversitesi. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/4a773aca-65ec-4232-80b2-7c47e363d443/content>, (30.07.2024).

García-Muiña, F., Medina-Salgado, M. S., González-Sánchez, R., Huertas-Valdivia, I., Ferrari, A. M., and Settembre-Blundo, D. (2021). Industry 4.0-based dynamic Social Organizational Life Cycle Assessment to target the social circular economy in manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 327:129439.

Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., and Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277:123741.

Ghisellini, P., Cialani, C., and Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114:11-32.

Glaser, B. ve Strauss, AL (1967). Nitel Araştırma için Temellendirilmiş Teori Stratejilerinin Keşfi, Aldine Yayıncılık Şirketi, Chicago.

Gimpel, H., Hosseini, S., Probst, L., Röglinger, M., Faisst, U., and Huber, R. (2018). Structuring Digital Transformation: A Framework of Action Fields and its Application at ZEISS. *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)*, 19(1):1-24.

Gökşen, Y., Ünal, C., & Tuna, H. (2020). Döngüsel Ekonomi ve Endüstri 4.0 odağında Dijitalleşmenin Rolü. *Döngüsel Ekonomi Makro ve Mikro İncelemeler* (1.Basım, 387-412). Ankara: Nobel.

Gürçan, F., Boztas, G. D., Dalveren, G. G. M., and Derawi, M. (2023). Digital Transformation Strategies, Practices, and Trends: A Large-Scale Retrospective Study Based on Machine Learning. *Sustainability*, 15(9):7496.

Hedberg, A., and Sipka, S. (2020). *The circular economy: Going digital*. Belgium: The European Policy Centre (EPC).

Hitpass, B., and Astudillo, H. (2019). Industry 4.0 Challenges for Business Process Management and Electronic-Commerce. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 14(1):1-3.

Iles, J., and MacArthur, *What is the circular economy?* (1/3) [Mp3]., <https://the-circular-economy-podcast.simplecast.com/episodes/what-is-the-circular-economy-1-hxaWW5Eg>, (15.05.2023).

ISO59004:2024. (2024). *ISO 59004:2024 Döngüsel Ekonomi: Uygulama için kelime bilgisi, ilkeler ve rehberlik* (1. Baskı). <https://www.iso.org/standard/80648.html>, (30.06.2024).

ISO59010:2024. (2024). *ISO 59010:2024 Döngüsel Ekonomi: İş modellerinin ve değer ağlarının geçişine ilişkin rehberlik* (ISO59010:2024;1.Baskı). <https://www.iso.org/standard/80649.html>, (30.06.2024).

ISO59020:2024. (2024). *ISO 59020:2024 Döngüsel Ekonomi- Döngüsellik performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi* (ISO 59020:2024; 1.Baskı). <https://www.iso.org/standard/80650.html>, (30.06.2024).

Kacar, A. İd., ve Yakın, V. (2018). Paylaşım Ekonomisi ve Değer Yaratmak: Kanvas İş Modeli Örneği. *3. Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 53(3):724-740.

Kaya, Z. (2000). *Sürdürülebilir Kalkınma-Teknoloji İlişkileri ve Türkiye Örneği* (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kerlinger, FN & Lee, HB (1999). *Davranışsal Araştırmanın Temelleri*. New York: Harcourt College.

Kiel, D., Arnold, C., & Voigt, K.-I. (2017). The influence of the Industrial Internet of Things on business models of established manufacturing companies – A business level perspective. *Technovation*, 68, 4-19.

Klein, M. (2020). İŞLETMELERDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE ETMENLERİ. *Journal of Business in The Digital Age*, 24-35. <https://doi.org/10.46238/jobda.729499>

Köker, A. R., ve Alan, H. (2022). Çevik Yönetim Perspektifinden Endüstri 4.0 ve Patent Sistemi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimlerde Güncel Tartışmalar*, (567-586). İzmir: Duvar Yayınları.

Lewandowski, I. (Ed.). (2018). *Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy* (1st ed.). Almanya: Springer International Publishing.

McKinsey. (2023, Haziran 14). *McKinsey Company, What is the digital transformation?* <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-digital-transformation>, (04.08.2023).

Moore, J., & Pratt K., M. (2023, Kasım). *What is digital transformation? Everything you need to know*. <https://www.techtarget.com/>. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/digital-transformation>

Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Rocha-Lona, L., & Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context: A business model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 607-627.

Odabaş, E. E., Yaşar, H., ve Orhan, M. E. (2022). T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı *İzmir Sanayi 2021 Durum Raporu* (1-172). <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/81-il-sanayi-durum-raporlari/mu2708011641>, (21.12.2024).

Okano, M. T., Antunes, S. N., and Fernandes, M. E. (2021). Digital transformation in the manufacturing industry under the optics of digital platforms and ecosystems. *Independent Journal of Management and Production*, 12(4):1139-1159.

Okcu, M., ve Düz, S. (2023). Dijital Çağ Başlarken: Avrupa Birliği'nin Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Stratejileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(2):221-240.

ORACLE. (2021). *Farklı CRM türleri nelerdir?* <https://www.oracle.com/tr/cx/what-is-crm/types-of-crm/>, (02.03.2024).

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. California: Sage Publications.

Plociennik, C., Pourjafarian, M., Nazeri, A., Windholz, W., Knetsch, S., Rickert, J., Ciroth, A., Precci Lopes, A. D. C., Hagedorn, T., Vogelgesang, M., Benner, W., Gassmann, A., Bergweiler, S., Ruskowski, M., Schebek, L., and Weidenkaff, A. (2022). Towards a Digital Lifecycle Passport for the Circular Economy. *Procedia CIRP*, 105:122-127.

Rifkin, J. (2016). How the Third Industrial Revolution Will Create a Green Economy. *New Perspectives Quarterly*, 33(1):6-10.

Romero, D., Flores, M., Herrera, M., and Resendez, H. (2019, 17-19 Haziran). Five Management Pillars for Digital Transformation Integrating the Lean Thinking Philosophy. *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, Valbonne Sophia-Antipolis, France.

- Sedera, D., Lokuge, S., Grover, V., Sarker, S., and Sarker, S. (2016). Innovating with enterprise systems and digital platforms: A contingent resource-based theory view. *Information and Management*, 53(3):366-379.
- Schroeck, M., Kwan, A., and Kawamura, J. (2019). *Deloitte, Dijital Endüstriyel Dönüşüm*, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/digital-industrial-transformation-industrial-internet-of-things.html>, (15.03.2024).
- Schulze, M., and Nuhn, H. F. R. (2020). *IGC – International Group of Controlling, Robotic Process Automation In Controlling Results Of An Empirical Study* (1-32). https://www.igc-controlling.org/fileadmin/downloads/IGC_Study_Report_22Robotic_Process_Automation_in_Controlling_22_2020_in_English.pdf, (16.01.2024).
- Sharpe, R. G., Goodall, P. A., Neal, A. D., Conway, P. P., and West, A. A. (2018). Cyber-Physical Systems in the re-use, refurbishment and recycling of used Electrical and Electronic Equipment. *Journal of Cleaner Production*, 170:351-361.
- Siebel, M., T. (2022). *Dijital Dönüşüm* (B. Bayındır, D. Yengin ve T. Bayrak, Çev.; 1. bs, C. 1). İstanbul: Paloma Yayınevi.
- Sunkari, S. (2022). A Brief Review on CRM, Salesforce and Reasons Stating Salesforce as One of the Top CRM's. *SSRN Electronic Journal*.
- Taymaz, E. (2018). *TÜSİAD, Dijital Teknoloji Sektörlerinde Türkiye'nin Konumu, Fırsatları, Seçenekleri* (Tüsiad-T/2018,10-600;161). <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/download/9081e9393819361ee52de0c1923defb77efe>, (13.12.2023).
- Tseng, M.-L., Tan, R. R., Chiu, A. S. F., Chien, C.-F., and Kuo, T. C. (2018). Circular economy meets industry 4.0: Can big data drive industrial symbiosis? *Resources, Conservation and Recycling*, 131:146-147.
- Tunç, B. (2022, Nisan 21). *Harvard Business Rewiew, Dijital Dönüşüm*. <https://hbrturkiye.com/blog/sentez-dijital-donusum>, (04.04.2023).
- Türkel S. ve Yeşilkuş F. (2020). Dijital Dönüşüm Paradigması: Endüstri 4.0. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* 7(5):332-346.
- Vailshery, L. S. (2023, Aralık 5). *E-ticaret Platformlarının Dünya Çapındaki Pazar Payı 2023*. <https://www.statista.com/statistics/710207/worldwide-ecommerce-platforms-market-share>, (03.03.2024).
- Veral Sapmaz, E. (2018). Döngüsel Ekonomiye Geçiş Doğrultusunda Yeni Tedbirler ve AB Üye Ülkelerinin Stratejileri (2). *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 17(2):463-488.
- Voulgaridis, K., Lagkas, T., Angelopoulos, C. M., and Nikolettseas, S. E. (2022). IoT and Digital Circular Economy: Principles, applications, and challenges. *Computer Networks*, 219: 109456.
- WEF, McKinsey, & MacArthur, E. (2014). *Towards The Circular Economy: Accelerating the scale-up aross global supply chains* (2014/3;1-41). World Economic Forum and McKinsey & Company. https://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf.
- Willmott, P., and LaBerge, L. (2017, Mart 28). *McKinsey Co., Facing Up To Digital Disruption: Reinventing The Core With Bold Business Strategy*. [https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/facing-up-to-digital-disruption-reinventing-the-core-with-boldbusiness-strategy#/,](https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/facing-up-to-digital-disruption-reinventing-the-core-with-boldbusiness-strategy#/) (22.09.2024).
- Wynn, M., and Jones, P. (2022). Digital Technology Deployment and the Circular Economy. *Sustainability*, 14(15):9077.
- Yan, Y., Wang, B., and Zou, J. (2022). *Blockchain: Empowering Digital Economy*. Singapore Hackensack, NJ London: World Scientific.
- Yılmaz K., S. (2020). *HBR Türkiye, Çevik Dönüşümü Gerçekleştiren Şirketlerden İçgörüler*. <https://hbrturkiye.com/storage/doc/acm/acm-sayi-1.pdf>, (14.03.2024).