

Organize Sanayi Bölgelerinde İkiz Dönüşüm

<https://doi.org/10.31006/gipad.1448035>

Muhammet ZENCİRLİ*

Öz

Bu çalışmanın amacı, yeşil dönüşüm ve dijital dönüşüm kavramlarının günümüzde organize sanayi bölgelerinde artan katkısını betimsel içerik analizi yöntemiyle araştırmaktır. İkiz dönüşüm kavramının ortaya çıkmasına kaynaklık eden “yeşil” ve “dijital” kavramlarının temel olarak barındırdığı hususları ele alıp güncel yaklaşımlar çerçevesinde dögüsel ekonomideki etkileri vurgulanmıştır. Bu hususta, yeşil ekonomi çevre politikaları ile ekonomi politikalarının birbiriyle uyum halde ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri içerisinde tasarlanmasının önemi de dikkatlice vurgulanmıştır. Bu kapsamında incelenen çalışmanın amacına, gerekçesine ve sonuçlarına uygun olarak kategorilendirme yönteminin kullanılması, elde edilen bilgilerden yola çıkılarak organize sanayi bölgelerinde ikiz dönüşüm uygulamalarında rehberlik edici özelliğe sahip olan model ve yol haritalarına yer verilmesi, çalışmamızın nitelik açısından zenginleşmesini sağlamıştır. Sonuç olarak, OSB’lerin değişim zemininde etkin görevler üstlenmesini gerçekleştirmek adına yeşil dönüşüm ve dijital dönüşüm unsurlarının hayata geçirilmesi gerektiğini ve önemli avantajlar sağlayacağı hususu tartışılmıştır. Ayrıca yapılacak olan sonraki çalışmalarda, ikiz dönüşüm kavramının farklı yönlerden analize tabi tutulması ve sosyal boyut bakış açısı da dâhil edilerek geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Organize sanayi bölgesi, ikiz dönüşüm, dijital ve yeşil dönüşüm.

Twin Transformation in Organized Industrial Zones

Abstract

The aim of this study is to investigate the increasing contribution of the concepts of green transformation and digital transformation in organized industrial zones in the recent period by means of descriptive content analysis. The effects of the concepts of "green" and "digital", which are the source of the emergence of the twin transformation concept, on the circular economy are emphasized within the framework of current approaches. In this regard, the importance of designing green economy environmental policies and economic policies in harmony with each other and within sustainable development goals is also carefully emphasized. The use of the categorization method in accordance with the purpose, rationale and results of the study examined within this scope, and the inclusion of models and road maps that have a guiding feature in the twin transformation practices in organized industrial zones based on the information obtained, have enriched our study in terms of quality. As a result, it is discussed that green transformation and digital transformation elements should be implemented in order to realize the effective tasks of OIZs on the ground of change and will provide significant advantages. In addition, in future studies, it is recommended that the concept of twin transformation should be analyzed from different aspects and developed by considering the social dimension perspective.

Keywords: Organized industrial zone, twin transformation, digital and green transformation.

*ORCID Dr., Gaziantep Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye, muhammetzencirli@gmail.com

Extended Abstract

Background:

Businesses need to make profits in order to exist in the future. However, businesses that focus only on making profits may be problematic in terms of using harmful raw materials during production, harming the environment during production processes, and their approach to their employees. In recent years, pressure for a greener environment has been increasing on businesses that do not pay attention to environmental performance because their aim is only profitability and sales, considering the depletion of the world's natural resources. At this point, the concept of twin transformation comes into play. Technology plays a key role in many strategies designed to combat climate change. Green technology knowledge also offers various solutions for the transition to a low-carbon economy. These solutions cover different areas such as carbon capture, fuels, advanced biofuels, zero-carbon cement, plastic and steel technologies.

Research purpose:

The aim of this study is to make an academic contribution by considering the concept of twin transformation, which conceptually combines green transformation and digital transformation, from a scientific perspective.

Methodology:

The primary data of this research consists of information obtained from articles written on this subject. In this context, a literature review was carried out and the articles obtained were compiled. The research results reveal that although digital transformation is intended to contribute to achieving sustainability, only the environmental dimension of sustainability is addressed. On the other hand, ignoring the social and societal impacts of technological innovations may cause digital transformation to fail. In this context, it is important to address the social dimension of sustainability in future studies.

Findings:

Considering the increasing interest in the concepts of digital transformation and green transformation and the relationship between the two concepts, the concept of "twin transformation", which has been discussed in recent years and emphasizes the implementation of both transformations intertwined and simultaneously, is gaining importance. Although the English literature on twin transformation has begun to become richer in terms of both conceptual and practical studies, especially in the last three years, the fact that no Turkish article has been found on this subject constitutes the motivation of this study. Within the scope of this study, first the concepts of green transformation and digital transformation are conceptually included, and then the concept of twin transformation is included.

Conclusions:

Twin transformation is a relatively new concept, and when its theoretical and applied studies are examined, it becomes clear that the subject should be addressed from a holistic perspective and with an interdisciplinary approach. It should be noted that these studies should take into account not only the environmental dimension but also the social dimension. Considering social impacts is a critical element to ensure successful twin transformation. As a result of the literature review, it is noteworthy that the difficulties expected to be experienced during twin transformation should also be included in order to provide guidance for future studies. One of the challenges to twin transformation is the lack of knowledge about the concept of sustainability in terms of environmental transformation. Regarding digital transformation, regular updates and continuous training of staff are required. As stated in the European Union report, green and digital transformation needs to be developed by including the social dimension perspective.

1. Giriş

İşletmelerin hayatlarını devam ettirebilmeleri birçok etkene bağlıdır. Bazı işletmeler için kazançlarını maksimum seviyeye çıkarmak önemli olsa da birçok işletme için uzun süre hayatta kalmak önemli bir hedeftir. Ancak yalnızca kâr elde etmeye odaklanan işletmeler üretim esnasında zararlı ham maddeler kullanma, üretim süreçlerinde çevreye zarar verme, çalışanlar ve topluma yaklaşımları açısından sorunlu olabilmektedir. Son yıllarda çevresel performansla dikkat etmeyen işletmeler üzerinde dünyanın doğal kaynaklarının tükenmesi de dikkate alındığında, daha yeşil bir çevre için baskı süreçleri daha da artmaktadır (Rehman vd., 2023: 12-15).

Teknolojinin gelişimi ve toplumsal ilerleme birbirlerine bağlılık arz etmektedir. Endüstri 4.0'dan kısa bir süre sonra tartışılmaya başlanan Toplum 5.0 kavramı bunun bir göstergesidir. Son yıllarda dijital teknolojilerin, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda karmaşık olan ilişkilerde hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar ortaya koyulmuştur. Spesifik dijital teknolojilerin ilişkili oldukları sürdürülebilirlik ile ilgili konular üzerindeki etkisinin incelenmesi gerçeği ortaya çıkmaktadır (Almansour, 2022: 1).

Yeşil dönüşüm, dijital dönüşümü etkilemektedir. Zira dijital teknolojilerin kendisi de çevreye olan etkilerini azaltmalıdır. Bu anlamda dijital teknolojiler, elektronik bileşenler ve sistem değer zinciri çevresel sürdürülebilirlik doğrultusunda dönüştürülmelidir. Ayrıca dijital dönüşümün öncü teknolojisi yapay zekâ bağlamında, açıklanabilirlik kavramı da ön plana çıkmaya başlamış ve açıklanabilir yapay zekâ da son yıllarda üzerinde çalışılan önemli bir konu hâline gelmiştir (Deniz, 2022: 40).

Birleşmiş Milletlerin 'İyilik İçin Yapay Zekâ' girişimi de yine sosyal boyutun dikkate alındığını gösteren bir diğer girişim olarak değerlendirilebilecek nitelikler taşımaktadır. Yöneticilerin karar verme aşamasında karara esas teşkil edecek bilgilere ulaşımı büyük bir önem teşkil etmektedir. Bu noktada yöneticilere ilk olarak bilginin organize edilmesi ve sonuçların modellenmesi konusunda destek olan bilgisayar tabanlı bir sistem olan karar destek sistemlerinin uygulanması tavsiye edilebilir (Dönerçark ve Tecim, 2020: 77-103).

Bu durumda ikiz dönüşüm kavramı devreye girmektedir. Teknoloji, iklim değişikliği ile mücadele etmek için tasarlanan stratejilerin çoğunda merkezi bir rol oynamaktadır. Yeşil teknoloji bilgisi, düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş için çeşitli çözümler sunmaktadır. Bu çözümler, karbon yakalama, e-yakıtlar, ileri biyoyakıtlar, sıfır karbonlu çimento, plastik ve çelik teknolojileri gibi farklı alanları kapsamaktadır (Bianchini vd., 2023: 879).

Bu olaylar küresel iklim değişikliği konusunda önemli bir göstergedir ve bilim insanlarının dikkatini çeken bir etkidir. Sıcaklık artışı, çeşitli faktörlerin birleşimiyle ilgili olarak insan faaliyetleri ve doğal etmenlerle açıklanmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve daha sürdürülebilir bir gelecek için küresel çapta çaba harcamak, küresel toplumun önemli bir önceliği olmuştur. Bu da, iklim değişikliğiyle mücadele için tek ve basit bir çözümün olmadığı anlamını taşımaktadır. Elektrik, ulaşım, gıda üretimi veya ormansızlaşma gibi belirli alanlara odaklanmak yeterli değildir. Enerji sektörü gibi salınımların büyük bir kısmından sorumlu olan alanlarda bile, basit bir düzeltmenin yeterli olmadığı anlaşılmaktadır (Ritchie vd., 2020: 2).

2. Kuramsal Çerçeve

İkiz Dönüşüm kavramının ortaya çıkmasına kaynaklık eden iki temel kavram ele alınmaktadır. Bunlar yeşil dönüşüm ve dijital dönüşüm kavramlarıdır. Bu iki kavram ele alındıktan sonra, makalenin odaklandığı temel kavram olan ikiz dönüşüm kavramı açıklanmaktadır.

2.1. Yeşil Dönüşüm

Ekonomik ve çevresel boyutun bir arada ele alınması yeşil kavramını oluştururken; sosyal boyutun da eklenmesiyle sürdürülebilirlik kavramı tamamlanmış olmaktadır. 1992 Rio Konferansı, 2002 Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, 2012 BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı sürdürülebilir kalkınma konusunda yapılmış önemli organizasyonlardır. Sürdürülebilir üretim yönetiminin işletmelerin adaptif ve çevik olmasına yardımcı olduğu, yasal düzenlemeler ve tüketici davranışlarıyla denge oluşturulabileceği görülebilmektedir. Bununla beraber işletmelerin hem çevre dostu olması hem de sosyal sorumluluk projelerinde aktif yer alması, işletmeler nezdinde maliyetler getirebileceği hususu açıktır (Deniz, 2023: 40).

Birleşmiş Milletler, sürdürülebilir kalkınma yolunda 2030 Ajandası için 2015 yılında 17 adet sürdürülebilir kalkınma amacı ortaya koymuştur. Yoksulluğa son olan ilk kalkınma amacı ile Hedefler İçin Ortaklıklar olan son kalkınma amacı arasında açlık, eğitim, sağlık, doğal kaynakların korunması gibi konularda amaçlar yer almaktadır. 2015 Paris Anlaşması ve 2019 Avrupa Yeşil Mutabakatı yine çevresel sürdürülebilirlik noktasında önemlidir. Ürünlerin üretilip kullanıldıktan sonra ömürlerinin bittiği doğrusal bir ekonomi anlayışı yerine, kullanım süresi biten ürünlerin tekrar ekonomiye dâhil edilmesini öngören döngüsel bir ekonomi kavramı da bu bağlamda ele alınmalıdır. Sorumlu üretim ve tüketime ilişkin 12. Sürdürülebilir Kalkınma amacı kapsamında da kapalı döngü prensiplerinin dikkate alınması gerektiğine vurgu yapılarak döngüsel ekonomi desteklenmektedir. Özellikle atık yönetimi ve kaynak kullanımı açısından döngüsel ekonomi önemli bir kavramdır. Siber fiziksel sistemler, sensör teknolojisi, nesnelerin interneti ve özellikle de blok zincir teknolojisi gibi yenilikçi teknolojiler döngüsel ekonomiyi gerçekleştirme yolunda kolaylık sağlamaktadır (Wilts ve Berg, 2017: 4).

2.2. Türk Sanayisinde (OSB’lerde) Yeşil Dönüşüm

Düşük karbonlu enerji sistemine geçişte, elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payını artırırken fosil yakıtlardan elde edilen enerjinin payını azaltıp, iletim ve dağıtım şebekesindeki kayıpları azaltmak ve tüketim tarafında elektriği verimli kullanmak hedeflenmektedir. Sanayi sektörü, Türkiye nihai enerji tüketiminin yaklaşık %25,3’ünü gerçekleştirmektedir. Sektörel bazda incelendiğinde de Türkiye’de enerji tüketiminin en yüksek olduğu imalat sektörlerinin ana metal (%27) ve içerisinde çimento sektörünün de dahil olduğu metalik olmayan mineral ürünleri imalatı (23%) sektörlerinin olduğu görülmektedir. Takip eden sektörler kimya, tekstil ve kâğıt ürünleri imalatı sektörleridir (ÇSGB, 2023).

Türkiye’de özellikle enerji verimliliğine yönelik gerekli tedbirlere yönelik faaliyetler 2000’li yıllardan itibaren başlamıştır. 2007 yılında yürürlüğe giren 5627 sayılı “Enerji Verimliliği Kanunu” ile enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması hedeflenmektedir. 2012 yılında yayımlanan “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi” ile 2023 yılı enerji verimliliği hedefleri oluşturulmuştur. Gelişen ihtiyaçlar doğrultusunda ve 2012 tarihli stratejiyi daha ileri bir aşamaya taşımak için 2017 yılında dünyadaki iyi uygulamalar da dikkate alınarak “Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP)” hazırlanmış ve Ocak 2018’de yürürlüğe girmiştir.

UEVEP kapsamında bina ve hizmetler, enerji, ulaştırma, sanayi ve teknoloji, tarım yatay konu başlıkları üzerinden 2017-2023 yılları arasında uygulanacak 55 eylem ile 2023 yılında birincil enerji tüketiminin %14 azaltılması (23,9 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) tasarruf) hedeflenmiştir. Söz konusu tasarrufun sağlanabilmesi için 10,9 milyar dolar yatırım yapılması öngörülmüştür. UEVEP 2017-2020 Gelişme Raporu'na göre, enerji verimliliğinde söz konusu dönemde toplam 4,8 milyar dolar yatırım yapılmış ve 3.2 MTEP tasarruf sağlanmıştır (UEVEP, 2021).

2.3. Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) yeşil ekonomiyi, birtakım çevresel riskleri ve ekolojik kısıtları azaltırken aynı zamanda toplum refahını da sağlayan ekonomik bir model olarak tanımlanabilmektedir. Yeşil ekonomi, çevre politikalarıyla ekonomi politikalarının birbiriyle uyum halinde ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri için eşgüdüm içerisinde tasarlanmasını öngörmektedir (UNEP, 2023). Döngüsel ekonomi ise, bir taraftan malzeme ve kaynakların kullanımları sonrasında ürün döngüsüne geri kazandırılması yoluyla ürün değerinin korunduğu, diğer taraftan da atık miktarının asgari seviyede tutulduğu bir ekonomik yaklaşımın benimsenmesini gerektirmektedir.

Ürünlerin üretilmesi, kullanılması ve atılması süreçlerini kapsayan doğrusal bir ekonomi modeline dayanan ve yaygın olarak kullanılan üretim/tüketim yapısı yerini, dünyada atığın geri dönüştürülerek yeniden değerlendirildiği, kaynak verimliliğinin temin edildiği ve hammadde maliyetinin azaltıldığı, sürdürülebilir ve yenilikçi döngüsel bir ekonomi sistemine bırakmaktadır. Kaynakların verimli kullanımını hedef alan döngüsel ekonomi modeli, iklim değişikliği ile mücadele için hayata geçirilmesi hedeflenen politikalar ile ekonomik amaçlar arasında dengeli bir ilişki kurarak sürdürülebilir kalkınma kavramını temel alan yeşil ekonominin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, yeşil ve döngüsel bir ekonomi için gerek yatırımlar gerekse de büyüme stratejileri belirlenirken sera gazı emisyonlarının azaltılması ile enerji ve kaynak verimliliğinin artırılmasının gözetilmesi gerekmektedir (Yılmaz, 2022: 19-23). Bu itibarla, yeşil ve döngüsel ekonomi hedeflerinin bir arada ele alınması ve bu kapsamda geliştirilecek faaliyetlerin bütüncül bir yaklaşımla hayata geçirilmesi önem teşkil etmektedir.

Türkiye sanayisinin yeşil dönüşümünün geliştirilmesi bakımından, Yeşil OSB'ler ve Yeşil Endüstri Bölgeleri endüstriyel simbiyozun sağlanması ve yeşil rekabetçiliğin artırılması için önemli bir fırsat sunmaktadır. Bu kapsamda, Yeşil OSB'lerin ve Yeşil Endüstri Bölgelerinin faaliyete alınmasına yönelik işlemlerin tamamlanması amaçlanmaktadır. Yeşil dönüşüm için teknolojik altyapının da güçlendirilmesi önem taşımaktadır. Türkiye'nin katma değeri yüksek, çevreyle uyumlu ürün üretimine katkı sağlayacak olan yeşil teknolojilerin geliştirilmesi amacıyla, AR-GE ve inovasyon odaklı bir yaklaşımın benimsenmesi kaçınılmazdır. Bu süreçte; üniversiteler, kamu araştırma merkezleri ve enstitüleri, potansiyel üretici ve teknoloji geliştirici şirketlerin ve kamu kurumlarının bir araya gelerek bir sinerji oluşturması önem teşkil etmektedir (Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2022 Yılı Faaliyet Raporu: 11-16). Bu bağlamda, ön plana çıkan teknolojilerin, teknoloji ihtiyaç analizinin ve yol haritasının tüm paydaşlarla birlikte belirlenerek; tespit edilen teknolojilerin geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve transferine yönelik AR-GE çalışmalarının desteklenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda ayrıca, ülkemizde üretilen ürün ve hizmetlerin çevresel etkilerinin değer zincirinin tüm aşamalarında bütüncül ve somut olarak değerlendirilebilmesi için ülkemizde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi çalışmalarının yaygınlaştırılması öngörülmektedir (UNEP, 2023).

2.4. Dijital Dönüşüm

2000'li yılların başlarından itibaren dijitalleşme, yapay zekâ ve Endüstri 4.0 kavramının yükselişiyle birlikte üretim, sosyal ilişkiler ve eğitim gibi alanlar büyük bir hızla dönüşmüştür. Dünya Ekonomik Forumu'nun 2016 Davos toplantısında tüm ülkeler tarafından kabul edilen Endüstri 4.0 Devrimi, dijital gelişmelere de dayanmaktadır (World Economic Forum, 2016). Bununla birlikte; dijital ikizler, iletişim protokollerine ve yaygın olarak Endüstri 4.0 teknoloji bileşenleri olarak tanımlanan diğer teknolojilere (nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri vb.) ihtiyaç duymaktadır (Duman ve Akdemir, 2020: 167).

Bilgi, ekonomik ve teknolojik gelişmelerin temelinde yer alır ve küresel pazarda rekabet avantajı sağlamak için hayati bir kaynak olarak kabul edilir. Bilginin oluşturulması, toplanması, saklanması, işlenmesi ve iletilmesi gibi süreçlerde analogdan sayısala doğru bir dönüşüm yaşanmaktadır. Otomasyon, nesnelerin interneti, dijitalleşme, dijitalizasyon, dijital dönüşüm, bilgi sistemleri, bilgi işlem ve bilişim gibi konular günümüzde sıkça kullanılan ve bazen birbirinin yerine kullanılan terimlerdir (BTK, 2020:11).

Son yıllarda, farklı alanlarda karşılaştığımız terimlerden biri olan dijitalleşme, bilgi sistemlerinin temelini oluşturan, analog verilerin sayısal formata dönüştürülmesini ifade eder. Sayısallaştırma sayesinde veriler bilgisayarlar tarafından işlenebilir, saklanabilir ve yönetilebilir bir hâle gelmektedir. Dijitalleşme ve dijital dönüşüm, bir sektörün iş süreçlerini, hizmetlerini ve faaliyetlerini dijital teknolojilere dayalı daha verimli, hızlı ve yenilikçi bir şekilde yürütme yoludur. Bu sayede bilgi paylaşımı, iletişim, veri analizi ve iş yapma yöntemleri önemli bir ölçüde geliştirilebilir. Göçen (2020) çalışmasında dijital ikizin açık ve uzaktan öğrenmede kullanılabileceğini, özellikle kişiselleştirilmiş öğretim tasarım süreçlerinde, öğrenenlere ilişkin veri kaynağı oluşturarak sistemden ayrılmalara ilişkin anlık uyarı sistemleri tasarlamada, öğrenci destek hizmetlerinde ve sanal sınıfların oluşturulmasında dijital ikizden yararlanılabileceğini belirtmiştir (Göçen, 2020: 155-173).

Dijital dönüşüm, dijital teknolojilerin iş ve sosyal yaşamda kullanılmasının yaygınlaştırılması ve bu teknolojilerin toplumda yol açtığı değişimden faydalanmak için iş faaliyetlerinin, süreçlerinin, yetkinliklerinin ve modellerinin hızlı bir şekilde dönüştürülmesini ifade etmektedir. Bu dönüşüm, eğitim, sağlık, ticaret, finans, kamu yönetimi gibi alanlarda dijital teknolojilerin yaygınlaşmasını ve bulut bilişim, nesnelerin interneti, yapay zekâ ve büyük veri gibi teknolojilerin kullanımının artmasını içermektedir (BTK, 2020: 11).

Dijital ikiz teknolojisi, sanal düzlem ve gerçek düzlemler arasında bir bağlantı oluştururken başta veri analitiği olmak üzere nesnelerin interneti gibi teknolojik kavramlarla yakından ilgili olmaktadır. Dijital ikizler sayesinde ortaya çıkabilecek aksaklıklar evvelden fark edilmekte ve bu aksaklıklara zamanında müdahalede bulunularak birçok zaviyeden avantajlar yaratmaktadır. Dolayısıyla dijital ikiz teknolojisinin sağladığı kontrol ile teknolojik fırsatlardan yararlanılarak yapılan risk odaklı ve önleyici düzenlemeler sayesinde verimli denetim faaliyetleri gerçekleştirilebilecektir (Özen ve Gürel, 2020: 16-23). McKinsey Global Enstitüsü, gelecekteki ekonomik büyüme için dijital teknolojilerin benimsenmesini en önemli etken olarak görmektedir. Yapılan araştırmalar, 2030 yılına kadar potansiyel verimlilik artışının % 60'ının dijital teknolojilerden kaynaklanacağını tahmin edilmektedir. Bu durum Türkiye için de geçerlidir. Otomasyon, yapay zekâ ve diğer dijital teknolojiler ülke ekonomisini güçlendirmek adına büyük bir öneme sahiptir. Ancak bu potansiyeli gerçekleştirebilmek için işgücü ile ilgili fırsatlar ve zorluklar konusunun iyi anlaşılması önemlidir. Türkiye'deki işgücünün yaklaşmakta olan dönüşüme hazırlanabilmesi için bu konuların üzerinde durulmalıdır. Dünya genelinde mevcut teknolojiler, işlerin %50'sinin otomasyonla gerçekleştirilebilecek seviyede olduğunu göstermektedir (McKinsey & Company, 2020: 2-3). Türkiye'de ise mevcut teknolojilerle her 10 mesleğin 6'sı %30 oranında otomatize edilebilir durumdadır. Önümüzdeki on yıl içerisinde,

otomasyon, yapay zekâ ve dijital teknolojilerin ekonomik faydaları ve sosyal değişimlerle birlikte, Türkiye'de 3.1 milyon iş artışı potansiyeli yaratacağı öngörülmektedir. Bu süre zarfında otomasyon ve dijitalleşmenin etkisiyle 7.6 milyon iş kaybedilecek, ancak bu kaybedilen işler yeni işlere dönüşebilecek ve 2030 yılına kadar 8.9 milyon yeni iş olanağı oluşabilecektir. Ayrıca, özellikle teknoloji alanında olmak üzere, tamamen yeni 1.8 milyon işin de yaratılması mümkün olabilecektir. Bu dönüşümü gerçekleştirebilmek için Türkiye'de mevcut mesleklerine devam eden 21.1 milyon kişinin, teknolojiden faydalanarak yeteneklerini geliştirmesi gerekmektedir. Ayrıca, yeni yetenekler kazanmak ve meslek değişikliği nedeniyle otomasyon ve dijitalleşmenin etkisinin daha fazla olması beklenen 7.6 milyon çalışana da ihtiyaç duyulacağı ön görülmektedir. Bununla birlikte, iş gücüne katılacak olan yeni 7.7 milyon çalışanın güncel yeteneklere sahip olması gerekmektedir (McKinsey & Company, 2020:3).

2.4.1. OSB'lerde Dijital Dönüşüm, Hedefler ve Amaçlar

Organize sanayi bölgelerinde, sanayinin gelişim göstermesi ve ekonomik kârlılığı yükseltmek adına çeşitli atılımların oluşması elzemdir. Türk sanayicisinin ehemmiyetli bir ayağı olan Organize Sanayi Bölgeleri'nin (OSB); ülkemizin değişim ve dijital ortama entegresinde, yenilikçi OSB'lere bürünerek sanayiye yön vermesi oldukça önemli bir ekosistemi oluşturmaktadır. Bu alanda atılan adımlara bakacak olursak; Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığınca desteklenen, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından eş zamanla izlenen organize sanayi bölgelerinde, "*Yenilik Merkezi Tasarımı ve Kurulumu*" hakkında bir rapor yayımlanmıştır. Bu raporda öncelikle Manisa ilinde pilot bölge olarak seçilmiş olup firmaların girişimcilik ve dijitalleşme yeteneklerinin artırılması hedeflenmiştir. Ayrıca OSB'lerin şirketlere yönelik bu alanda hibe ve destekler verilerek bu tüzel kişiliklerin yenilikçi OSB'lere dönüşümünün sağlanması amaçlanmaktadır (UNDP, 2023).

OSB'lerin işletmecilik, değişim ve enformasyon zeminlerinde etkin görevler üstlenmesini gerçekleştirmek adına organize sanayi bölgelerinde "*Teknoloji Geliştirme Projesi*" hayata geçirilmiştir. Bu sayede ulusal dijital hedefleri desteklemek ve ilan edilen amaçlara ulaşma doğrultusunda, Türk sanayi politikasının en önemli mekanizmalarından olan OSB'lerin dijital OSB'lere dönüşüm sağlaması kayda değer amaçlardan sayılmaktadır. Açık ki, dönüşüm esaslı Türk sanayisine olanaklar sağlamak gayesiyle yapılan veya yapılacak olan tüm aktif düzenlemeler, OSB'lerin dönüşüm süreçlerinde önemli avantajlar sağlayacaktır. Bununla beraber büyük ölçekli tabloya bakılırsa; orta ve düşük teknoloji sektörel alanların ön plana çıktığı, şirketler nezdinde araştırma ve geliştirme politikalarının ciddi düzeyde farklılık gösterdiği, çoğunlukla fiyat rekabeti ve ekonomik koşullar nedeniyle sürekli azalan kârlılık gibi hususlar nedeniyle şirketlerin stratejileri de dijitalleşmeye doğru gitmektedir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2022 Kalkınma Planı, 24-26). Dolayısıyla OSB'lerde rekabet koşullarına adapte olmak için şirketler yenilikçilik açısından gelişmek durumundadırlar.

3. İkiz Dönüşüm

Araştırmacılar, yöneticiler ve politika yapıcılar tarafından güncel yazında anahtar rol oynayan ikiz dönüşüm kavramını keşfetmeye yönelik artan bir ilgi bulunmaktadır. Sürdürülebilir bir geleceği oluşturmak için Avrupa Komisyonu (EU), iç içe geçmiş ve eşzamanlı yeşil ve dijital dönüşümü ifade eden ikiz dönüşüm terimini tanıtarak, sistematik dönüşümler yoluyla yeşil bir geleceği sürdürmek ve şirketlerin karbon ayak izini dengelemek için dijital teknolojileri kullanma hedefini belirlemiştir. Yeşil dönüşüm ve dijital dönüşümün paralel şekilde gerçekleştirildiği ikiz dönüşüm terimi ile birlikte hem sinerji oluşturmak hem de riskleri

yönetmek mümkün olmaktadır (Husain vd., 2022: 9). İkiz dönüşüm sürdürülebilir, adil ve rekabetçi bir gelecek için bir mihenk taşı olarak ifade edilmektedir. Birinci aşama tam ürün yaşam döngüsü entegrasyonu, ikinci aşama ise bilişsel teknolojiler aracılığıyla güncel dinamik veri üretimi ve yönetimidir (Öztürk, 2021: 40).

İkiz dönüşüm teriminin içeriği incelendiğinde sıklıkla yeşil ve dijital dönüşüm kavramları yer almaktadır. Söz konusu durumun, benzer bir anlamı ifade etmek üzere çevresel ve dijital dönüşüm şeklinde de ifade edilmekte olduğu görülebilmektedir. Yine sürdürülebilirliğin çevresel boyutu ile ilişkili olarak ikiz dönüşüm terimini dijital ve döngüsel olarak ifade etmiştir. İkiz dönüşümün, farklı kaynaklarda ikiz dijital, yeşil dönüşüm, döngüsel endüstri 4.0 ve dijital döngüsel ekonomi olarak da yer aldığı görülmektedir. İkiz dönüşüm stratejisinin, yeşil dönüşüm ve dijital dönüşüm arasındaki tartışılmaz tamamlayıcı ilişkiyi güçlendirdiğini ifade etmektedir (Gerlitz ve Meyer, 2021: 16). Bu süreci sosyal ve teknik bir süreç olarak tanımlayan yazarlar bir paradigma değişimine ihtiyaç olduğunu da vurgulamaktadırlar. Diğer taraftan da yazın incelendiğinde sürdürülebilirlik ve dijitalleşmeyi bir arada ele alan ve İngilizce digitalization ve sustainability kelimelerinin birleştirilmesinden oluştuğu için tam olarak Türkçe ifade edememek ile birlikte ikiz dönüşüm ile benzer anlamları olan digitainability kavramına da yer vermek gerekmektedir. Ülkemizde de bu konu hakkında farkındalık oluşmaya başlamıştır. Örneğin Sektörel Dernekler Federasyonu (SEDEFED) tarafından “*Dijital ve Yeşil Dönüşen Sektörler*” temasıyla gerçekleştirilen 14. Rekabet Kongresinde, başarıyla her iki dönüşümü gerçekleştirenlerin rekabette öne çıktığı vurgusu yapılmıştır. Söz konusu etkinlikte, dijital dönüşüm ve yeşil dönüşümün “ikiz dönüşüm” olarak tanımlandığı ifade edilmiştir. İkiz dönüşümün sektörlere olan etkileri masaya yatırılmış; sonuç olarak yeşil dönüşüm ve dijitalleşmenin ülkede yeni bakış açıları ve imkânlar sunarak sıçrama için kaldıraç etkisi yaratabileceği de ifade edilmiştir. Bu önemli etkinlikte, sektör temsilcileri, uzmanlar ve kamu kuruluşları bir araya gelerek ikiz dönüşümün rekabetçilik üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve ülkenin sürdürülebilir kalkınması için önemli stratejilerin ele alındığı bir platform sunulmuştur (Gupta vd., 2020: 12).

3.1. İkiz Dönüşüm Uygulamalarına Yönelik Faydalı Bilgiler

Bu bölüm kapsamında yazın taraması sonucunda elde edilen bilgilerden yola çıkılarak ikiz dönüşüm uygulamalarında rehberlik edici özelliğe sahip olan model ve yol haritalarına yer verilecektir. İlk önce Avrupa Birliği tarafından yayımlanan JRC raporunda Avrupa Birliği’nde başarılı ikiz dönüşüm için gerekli anahtar gereksinimlere yer verilmektedir. Söz konusu anahtar gereksinimler sosyal, teknolojik, çevresel, ekonomik ve politik olmak üzere beş başlıkta incelenmektedir (Muench vd., 2022: 4):

Sosyal Gereksinimler

- Adil dönüşümler sağlamak
- Değişim ihtiyacına yönelik toplumsal bağlılığı artırmak
- Teknolojinin gizliliğini ve etik kullanımını sağlamak

Teknolojik Gereksinimler

- İnovasyon alt yapısını uygulamak
- Tutarlı ve güvenilir bir teknoloji ekosistemi oluşturmak
- Veri kullanılabilirliğini ve güvenliğini sağlamak

Çevresel Gereksinimler

- Geri tepme etkilerinden kaçınmak
- Yeşil ve dijital teknolojilerin çevresel ayak izini azaltmak

Ekonomik Gereksinimler

- Etkin pazarlar yaratmak
- Pazar oyuncularının çeşitliliğini sağlamak
- İşgücünü becerilerle donatmak

Politik Gereksinimler

- Yeterli standartları uygulamak
- Politika tutarlılığını sağlamak
- Yatırımları yeşil dijital çözümlere yönlendirmek

Bu raporda STEEP (toplum, teknoloji, çevre, ekonomi ve politika) kavramı kullanılmakta olup teknoloji ve çevre merkeze alınmıştır. Öteki taraftan da sosyal konular arasında sosyal kabul, davranış değişikliği ve adil bir dönüşüm yer almaktadır. Kabul, davranış değişikliği ve bağlılık için bir ön koşul olması yönüyle oldukça önemlidir. Ekonomik konular pazarları, tedarik zincirlerini, altyapıyı, finansmanı, insan kaynağını ve inovasyon kapasitesini içerir. Son olarak, politik konular arasında politika oluşturma, yönetişim sistemleri ve düzenleyici ortam yer alır. Rapor kapsamında tarım, inşaat, enerji ve ulaştırma sektörleri için detaylı bilgiler de yer almaktadır (Muench vd., 2022: 8).

5. Sonuç ve Öneriler

Dijital dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramları konusunda artan ilgi ve bu iki kavram arasındaki ilişki göz önünde alındığında son yıllarda tartişılan ve her iki dönüşümün iç içe geçtiği ve aynı anda gerçekleştirilmesine vurgu yapılan “ikiz dönüşüm” kavramı önem kazanmaktadır. Her ne kadar son yıllarda ikiz dönüşüm konusunda İngilizce yazın hem kavramsal hem de uygulama çalışmaları açısından zenginleşmeye başlasa da bu konuda yazılan Türkçe bir makaleye rastlanmamış olması, bu çalışmanın motivasyonunu oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında kavramsal olarak öncelikle sürdürülebilirlik ve dijital dönüşüm kavramlarına, sonrasında ise ikiz dönüşüm kavramına yer verilmektedir.

İkiz dönüşüm terimi, oldukça yeni bir terim olup, kuramsal ve uygulamalı çalışmalar incelendiğinde, konunun bütüncül bir bakış açısıyla ve disiplinler arası bir yaklaşımla ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmaların sadece çevresel boyutu değil, aynı zamanda sosyal boyutu da dikkate alınması gerektiği önemsenmelidir. Sürdürülebilirliğin başarılı bir şekilde sağlanması için sosyal etkilerin de göz önünde bulundurulması kritik bir unsurdur.

Gerçekleştirilen yazın taraması sonucunda gelecek çalışmalar için yol gösterici olması açısından, ikiz dönüşüm terimi sırasında yaşanılması öngörülen zorluklara da yer verilmesi gerekliliği göze çarpmaktadır. Dijital dönüşüm konusunda ise düzenli güncellemeler ve personelin sürekli eğitimi gerekmektedir. Avrupa Birliği raporunda da belirtildiği üzere yeşil dönüşüm ve dijital dönüşümün sosyal boyut bakış açısı da dâhil edilerek geliştirilmesi ön görülmektedir (Muench vd., 2022: 12).

Dijital dönüşüm ve yeşil dönüşümün insan merkezli bir şekilde yapılması gerektiğine dikkat çekilmektedir. Zira yeni teknolojiler hem çevresel hem de sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasına önemli rol oynamaktadır. İkiz dönüşüm teriminin merkezinde insanın olması eğitim ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda eğitim müfredatlarının sadece dijital dönüşüm ekseninde değil, ayrıca sürdürülebilirlik ekseninde güncellenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda okul öncesi dönemden lisansüstü seviyesine kadar tüm kademelerde farkındalık artırıcı eğitimler, geleceğimiz için oldukça önem teşkil etmektedir. Diğer taraftan akıllı ve sürdürülebilir bir endüstri ve toplum için ikiz dönüşümde politikalar da oldukça önemlidir (Ortega-Gras vd, 2021: 13).

Son olarak dönüşüm söz konusu olduğunda, bu dönüşüme önderlik edebilecek liderlik kavramının da incelenmesi gerekir. Tek boyutlu liderlik modellerinin çok boyutlu koşullarla uyum sağlamakta yetersiz kalacağını ifade ettikten sonra dijital liderlik ile yeşil transformasyonel liderlik bileşimini güncel liderlik araştırma havuzuna eklenmesi gerektiğinin altının çizilmesi gerekir (Yücebalkan, 2020: 388).

Kaynaklar

- Almansour, M. (2022). Electric vehicles (EV) and sustainability: Consumer response to twin transition, the role of e-businesses and digital marketing. *Technology in Society*, 71: 102135. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102135>
- Bianchini, S., Damioli, G. ve Ghisetti, C. (2023). The environmental effects of the “twin” green and digital transition in European regions. *Environmental and Resource Economics*, 84(4), 877-918. <https://doi.org/10.1007/s10640-022-00741-7>
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. (2020, 4 Şubat). *Türkiye’de dijital dönüşüm ve dijital okuryazarlık raporu*, Şubat 2020. <https://www.btk.gov.tr/arastirma-raporlari>
- Deniz, N. (2022). *Lojistikte açıklanabilir yapay zekâ, lojistikte güncel yaklaşımlar*. Ankara: Nobel.
- Deniz, N. (2023). *Social and Environmental Dimensions, Smart and Sustainable Operations and Supply Chain Management in Industry 4.0*. CRC Press.
- Dönençark, M. ve Tecim, V. (2020). Dönençark, M. ve Tecim, V. (2020). Kurumsal karar destek sistemlerinde yapay zekâ kullanımı: tasarım ve uygulama, *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 6(2), 77-101.
- Duman, M.C. ve Akdemir, B. (2021). A study to determine the effects of Industry 4.0 technology components on organizational performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 167: 120615.
- Gerlitz, L. ve Meyer, C. (2021). Small and Medium-Sized Ports in the TEN-T Network and Nexus of Europe’s Twin Transition: The Way towards Sustainable and Digital Port Service Ecosystems. *Sustainability*, 13(8): 4386. <https://doi.org/10.3390/su13084386>
- Göçen, S. (2020). Açık ve uzaktan öğrenmede dijital ikiz teknolojisinin kullanımına ilişkin bir değerlendirme. *Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 155-173. <https://dergipark.org.tr/pub/auad/issue/57638/781495>
- Gupta, S. Motlagh, M. ve Rhyner, J. (2020). The digitalization sustainability matrix: A participatory research tool for investigating digitainability. *Sustainability*, 12(21): 9283. <https://doi.org/10.3390/su12219283>
- Hague, C. ve Payton, S. (2010). *Digital literacy across the curriculum. A Futurelab handbook*. <https://www.nfer.ac.uk/publications/digital-literacy-across-the-curriculum/>

- Husain, S., Sohag, K. ve Wu, Y. (2022). The response of green energy and technology investment to climate policy uncertainty: An application of twin transitions strategy, *Technology in Society*, 71: 102132. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102132>
- McKinsey & Company, (2020, 10 Şubat). *İşimizin geleceği: Dijital çağda Türkiye'nin yetenek dönüşümü raporu*, Şubat 2020, <https://www.mckinsey.com/tr/our-insights/future-of-work-turkey>
- Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. ve Scapolo, F. (2022). *Towards a green & digital future - key requirements for successful twin transitions in the European Union*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/54>
- Ortega-Gras J.J., Bueno-Delgad M. V., Cañavate-Cruzado, G. ve Garrido-Lova, J. (2021). Twin transition through the implementation of industry 4.0 technologies: desk-research analysis and practical use cases in Europe, *Sustainability*, 13: 13601. <https://doi.org/10.3390/su132413601>
- Özen, A. ve Gürel, F.N. (2020). Kamu denetiminde dijital dönüşüm: dijital ikiz yöntemi, *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 16-23. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1029335>
- Öztürk, G.B. (2021). Digital twin research in the aeco-fm industry, *Journal of Building Engineering*, 40, 102730. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102730>.
- Rehman, S. U., Giordino, Zhang, D.Q. ve Alam, G. M. (2023). Twin transitions & industry 4.0: Unpacking the relationship between digital and green factors to determine green competitive advantage. *Technology in Society*, 73: 102227. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102227>
- Ritchie H., Roser M. ve Rosado P. (2020). CO2 and greenhouse gas emissions. <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, (2022). *Yeşil mutabakat eylem plan 2022 yılı faaliyet raporu*, Haziran 2022. <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/faaliyet-raporlari>
- United Nations Development Programme. (2022). Green economy, 2022. <https://www.unenvironment.org/explore-topics/green-economy/about-green-economy>.
- Wilts, H. ve Berg, H. (2017). The digital circular economy: can the digital transformation pave the way for resource-efficient materials cycles? In brief 04/2017, Wuppertal Institute.
- World Economic Forum. (2016). *The fourth industrial revolution: what it means, how to respond*. <https://www.weforum.org/agenda/2016>
- Yılmaz, F. (2022). Enerji yönetimi ve Türkiye: Avrupa yeşil mutabakatı çerçevesinde bir değerlendirme. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 19-37. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/adibd/issue/68882/1030076>
- Yücebalkan, B. (2020). Holistik perspektiften güncel liderliğe bir bakış: dijital liderlik ve yeşil transformasyonel liderlik. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, 6(18), 388-396. <http://dx.doi.org/10.26728/ideas.282>