

yenifikir

Uluslararası Akademik Fikir Araştırma Dergisi
International Journal of Academic Research and Ideas

Cilt / Volume: 13

Sayı / Issue: 27

İrfan YACAN

Doktora Öğrencisi / Bilim Uzmanı
Pamukkale Üniversitesi SBE İşletme Anabilim Dalı
irfanyacann@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0002-1640-2317>



**Endüstri 4.0 Teknolojileri ve Toplum
5.0 Kavramı**

*Industry 4.0 Technologies and Society 5.0
Concept*

Teorik Makale / Theoretical Article

Geliş Tarihi / The Date of Received: 19.06.2021
Kabul Tarihi / The Date of Accepted: 10.09.2021
Yayın Tarihi / The Date of Published: 28.12.2021

Atıf / Citation

Yacan İ. (2021). Endüstri 4.0 Teknolojileri ve Toplum 5.0 Kavramı, Yeni Fikir Dergisi, 13 (27), 31-39
Yacan İ. (2021). Industry 4.0 Technologies and Society 5.0 Concept, The Journal of Yeni Fikir, 13 (27), 31-39

Bu makalede intihal programıyla benzerlik raporu alınmıştır.
In this article, a similarity report with the plagiarism program was received.

Endüstri 4.0 Teknolojileri ve Toplum 5.0 Kavramı

Öz

Sanayi Devrimi ile üretimde makinelerin kullanılması, insanlık tarihi için önemli bir gelişmedir. Daha sonraki teknolojik gelişmeler ve bilgi tabanlı sistemlerin önem kazanması ile "Endüstri Toplumu"ndan "Bilgi Toplumu"na geçiş sağlanmıştır. Son yıllarda, Endüstri 4.0 ile birlikte siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yapay zekâ, blok zincir, akıllı fabrikalar gibi teknolojiler hayatımıza girmiştir. Ortaya çıkan teknolojiler daha çok üretim açısından yeni bir perspektif sunmaktadır. Toplum 5.0 ise, yeni bir insan merkezli teknoloji vizyonu sunmakta ve teknolojinin toplum yararına sosyal hayatla entegrasyonunu hedeflemektedir. Bu çalışmada, Endüstri 4.0 uygulamaları ve Toplum 5.0 kavramı açıklanmakta, ayrıca Endüstri 4.0 ve ileri teknolojilerin Toplum 5.0 bakış açısı ile değerlendirilmesini amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Teknoloji, Endüstri 4.0, Toplum 5.0

JEL kodları: O00, O39

Industry 4.0 Technologies and Society 5.0 Concept

Abstract

The use of machinery in production with the Industrial Revolution is an important development for human history. With the subsequent technological developments and the gaining importance of information-based systems, the transition from "Industrial Society" to "Information Society" was achieved. In recent years, with Industry 4.0, technologies such as cyber-physical systems, internet of things, cloud computing, artificial intelligence, block chain, and smart factories have entered our lives. The emerging technologies offer a new perspective in terms of production. Society 5.0 presents a new human-centered technology vision and aims to integrate technology with social life for the benefit of society. In this study, Industry 4.0 applications and the concept of Society 5.0 are explained, and it also aimed to evaluate Industry 4.0 and advanced technologies from Society 5.0 perspective.

Keywords: Technology, Industry 4.0, Society 5.0

JEL codes: O00, O39

1. GİRİŞ

Teknoloji, hayatımızı neredeyse her alanda etkileyerek günlük yaşantımızın bir parçası haline gelmiştir. Bu sayede, üretim ve sanayi gibi alanlar ile birlikte eğitim, iletişim, sağlık gibi alanlarda da birçok işi hızlı ve kolay yapabilmekteyiz. Üretim ve sanayi açısından baktığımızda, ilk sanayi devriminden itibaren sürekli daha modern makinaların ortaya çıkması ile verimliliğin ve üretim miktarının giderek arttığı görülmektedir. Bunlara ek olarak, 4. sanayi devrimiyle ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, sanayideki operasyonların organizasyonuna ve üretim yönetiminin dijital boyutlara taşınmasına vurgu yapmaktadır. İşgücü olarak insan, üretimin asli girdisi olmaktan çıkmakta ve daha stratejik bir bakış açısı kazanarak yönetimin ana unsurlarından biri haline gelmektedir. Üretim ve sanayi için tarihin her döneminde kilit önem arz eden teknolojik gelişmelerin günümüzde geldiği son nokta, dijital dönüşüm olarak bilinen Endüstri 4.0 uygulamalarıdır (Yığıtol ve Sarı, 2020: 67).

Dördüncü Endüstri devriminin getirdiği “dijital dönüşüm” ile insanların, nesnelere ve sistemlerin birbirleriyle olan etkileşimi ve bağlantısı daha yüksek düzeyde sağlanabilecektir. Bu nedenle organizasyonların, günümüzde ve gelecekte rekabet avantajı sağlamak için Endüstri 4.0’ı benimsemeleri ve siber-fiziksel sistemler, bulut bilişim, akıllı üretim gibi teknolojileri kullanmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerin Endüstri 4.0 uygulamalarıyla ilgili sağlam temeller atmaya başladığını ve bu alanda yeni çalışmalar yaptığını görmekteyiz (Yıldız, 2018: 554). Son yıllarda ise Japonlar tarafından ortaya atılan ve Süper Akıllı Toplum olarak nitelendirilmeye başlanan Toplum 5.0, dijital dönüşümün ve yapay zekanın hayatın tüm alanlarına girmesine vurgu yaparak, insan-makine etkileşiminin ve bağlantısının etkin ve en faydalı şekilde sağlandığı bir toplum modeli önermektedir. Dijital dönüşümün bu şekilde değerlendirilmesi, sadece üretim, sanayi ve ekonomi ile ilgili olmamakta; aynı zamanda sosyolojik, demografik ve etik konular da içermektedir. Süper Akıllı Toplum ile, teknolojiyi en faydalı şekilde kullanan insan merkezli bir toplum modeli hayata geçirilmek istenmektedir (Saracel ve Aksoy, 2020: 26).

Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0, günümüzde teknolojik dönüşümü ve gelişimi kapsamlı bir şekilde ele alan unsurları içermektedir. Endüstri 4.0 uygulamaları, sanayi ve üretim açısından yeni bir perspektif sunmaktadır. Toplum 5.0’in hedefi ise Çark (2020) tarafından şu şekilde ifade edilmektedir: “Toplum 5.0, bu yeni teknolojilerin yıkıcı etkilerinden korunmak, yapıcı etkilerinden daha fazla istifade edebilmek için insanı ve toplumu merkeze aldığı ifade eden sosyolojik bir yaklaşım iddiasındadır” (Çark, 2020: 22).

Bu çalışmada, Endüstri 4.0 uygulamaları ve Toplum 5.0 kavramı çerçevesinde literatürdeki bazı çalışmalardan faydalanılmış, ilgili konular kapsamında yakın tarihli bazı yerli ve yabancı çalışmaların araştırılması, elde

edilen verilerin değerlendirilmesi ve sunulması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR

Bu bölümde, Endüstri 4.0 uygulamaları ve Toplum 5.0 kavramı ile ilgili yerli ve yabancı literatürdeki bazı teorik ve uygulamaya dönük çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

Lee vd. (2015) çalışmasında, büyük veri ve siber fiziksel sistemlerin geliştirilmesindeki eğilimleri konu almış ve akıllı makineler tasarlamak için bir vaka çalışması sunmuştur. Özsoylu (2017), Endüstri 4.0’la birlikte nesnelere internet aracılığıyla iletişiminin ve akıllı üretimin gerçekleşeceğini belirttiği çalışmada, Endüstri 4.0 ve temel uygulamaları ile ilgili bir derleme sunmuştur. Lu (2017)’nin Endüstri 4.0 üzerine bir inceleme yaptığı çalışmasında ayrıca gelecekteki Endüstri 4.0 ile ilgili araştırmalar için zorluklar ve eğilimler tartışılmaktadır. Yıldız (2018)’in çalışmasında, Endüstri 4.0 ve ilgili bazı konular ve akıllı fabrikalar hakkında bilgiler sunulmuş ve bir değerlendirme yapılmıştır. Büyükgöze ve Dereli (2019) çalışmasında, Toplum 5.0 ve dijital sağlık konularına değinmiştir. Onday (2019), Endüstri 4.0 uygulamalarının ötesinde Japonların Toplum 5.0 yaklaşımını irdelemiştir. Zákasník ve Putnová (2019), Japonya ve Çek Cumhuriyeti’ni toplumun dijitalleşmesi kapsamında karşılaştırdığı çalışmada Toplum 5.0 konusunda bilgi vermektedir. Pereira vd. (2020) çalışmalarında, Endüstri 4.0 ile Toplum 5.0 arasındaki ilişkiyi ve Endüstri 4.0’den ileri teknolojilerin toplum yararına kullanılacağı 5.0 olarak adlandırılan yaklaşımı incelemektedir. Bozkurt Keser vd. (2020), Endüstri 4.0 uygulamaları kapsamında iç lojistikte otonom robotlar için görev planlamasına yönelik çalışma yapmıştır. Çark (2020), Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 ile ortaya çıkan dijital dönüşümün, işgücüne, mesleklere ve çalışma hayatına etkileri hakkında bir çalışma yapmıştır. Wang ve Wang (2020) çalışmasında, büyük veri ve bilgi yönetimi arasındaki ilişkiyi ele almayı, KOBİ’ler için büyük verinin ortaya çıkardığı zorlukları ve çözümlerini araştırmayı, KOBİ’ler için bir büyük veri modeli oluşturmayı amaçlamıştır. Kocaman-Karoglu vd. (2020)’nin çalışmasında, eğitimdeki dönüşüm süreçlerine ve Toplum 5.0’a geçişte dijital dönüşüme değinilmiş, bazı çalışma ve uygulamalar incelenmiştir. Saracel ve Aksoy (2020)’nin çalışmasında, toplumların Toplum 5.0 öncesi gelişimi ve Toplum 5.0 ile birlikte ortaya konan hedefler ve faydalar incelenmiştir. Sönmeztürk Bolatan (2020), Endüstri 4.0 uygulamalarının kalite performans kriterlerine etkisini incelediği çalışmada, Kalite 4.0 kavramını açıklamıştır. Yığıtol ve Sarı (2020)’nin çalışmasında, Endüstri 4.0 uygulamalarının Covid-19 salgınının ile mücadeledeki yeri ve salgının dijital dönüşüm sürecine etkilerini araştırmıştır. Fukuda (2020) çalışmasında, Toplum 5.0’deki bilim, teknoloji ve yenilik konularını içeren bir modeli araştırmaktadır. Gedik (2021) çalışmasında, Endüstri 4.0 uygulamalarının üretime ve tedarik zincirine etkileri hakkında bir çalışma sunmuştur. Hotar (2021), yeni sosyal politika

yaklaşımlarını tartıştığı çalışmada Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kapsamında ortaya çıkan yeni gelişmelere değinmiştir. Akın vd. (2021) çalışmalarında, yeni teknolojilerin toplumla entegrasyonunu amaçlayan Toplum 5.0'ın literatürde nasıl ele alındığını incelemiştir. Şahin (2021), teknoloji ve teknik konularını incelemiş, bu kapsamda Toplum 5.0 yaklaşımını irdelemiş, ayrıca salgın sonrası dünya konusuna değinmiştir. Arı (2021) çalışmada, Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0 konusunu incelemiştir.

3. ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARI

Banger'e göre, Endüstri 4.0'ın kavramsal olarak ortaya çıkması Alman hükümeti tarafından sürdürülen bir proje ile olmuştur. Proje, üretimde dijital dönüşüm yaklaşımını içermektedir ve yeni süreci Endüstri 4.0 olarak isimlendirmiştir. İlk defa 2011'de Hannover Fuarı'nda kullanılan Endüstri 4.0 kavramı, kuramsal olarak ilk kez Kagerman ve arkadaşlarının 2011'deki "Endüstri 4.0: Nesnelerin interneti ile 4. Endüstri Devrimine Giderken" isimli çalışmada geçmiştir. Daha sonra, bu konunun kuramsal açıdan resmiyet kazanması, Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi (Acatech) tarafından 2013'te yayınlanan "Endüstri 4.0 Stratejik İnisiatifinin Uygulanmasına Yönelik Tavsiyeler" başlıklı raporla olmuştur (Soylu, 2018: 45). Acatech'den yapılan aktarıma göre, "Endüstri 4.0, mühendislik, planlama, üretim, operasyonel ve lojistik süreçlerinde en yüksek kalite standartlarıyla birlikte daha fazla esneklik ve dayanıklılık sağlayacak; aynı zamanda maliyet, kullanılabilirlik ve kaynak tüketimi gibi çeşitli ölçütlere dayanarak optimize edilebilen dinamik, gerçek zamanlı olarak optimize edilmiş, kendi kendini organize eden değer zincirlerinin oluşmasını ifade etmektedir" (Soylu, 2018: 45). Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan temel teknolojiler şu şekildedir.

3.1. Siber Fiziksel Sistemler ve Nesnelerin İnterneti

Geisberger ve Broy'a göre, "fiziksel dünya ile siber alanı internet ile birbirine bağlayan sistemlere siber-fiziksel sistemler (CPS-Cyber-Physical Systems) adı verilmektedir" ve bu teknolojide sensörlerle desteklenen fiziksel faktörler, internet hizmetleri aracılığıyla kurulan iletişim sayesinde toplu hale getirilmekte, böylece belli amaçlar doğrultusunda nesnelerin etkileşimi sağlanmaktadır (Alçın, 2016: 23). Siber fiziksel sistemler, büyük verilerin bilgiye dönüşmesinde sistematik biçimde çalışır, bu da optimum karar verme sürecine katkı sağlar (Lee vd., 2015: 3). Kavram olarak ilk defa Kopetz (2011) tarafından kullanılan Nesnelerin İnterneti (IoT – Internet of Things), işletmede veya üretimde, farklı kaynaklardan elde edilen verileri toplayıp düzenli hale getirebilir. Gerçek zamanlı akış ve işleme yeteneği olan bir veri yönetimi alanı sağlar. Bu da siber fiziksel sistem aracılığıyla verinin bilgiye ve eyleme dönüştürülmesine katkı sağlar (Alçın, 2016: 25; Lee vd., 2015: 4).

3.2. Büyük Veri ve Bulut Bilişim

Büyük veri, işletmeler, bilgi teknolojisi endüstrisi ve araştırma toplulukları için bazı fırsatların yanında bazı zorlukları da arttırmıştır (Wang & Wang, 2020: 881). Organizasyonlar, bilginin değerli olduğu günümüzde, ürettikleri veya üretmeyi hedefledikleri ürünler, ortaya çıkan yeni teknolojiler ve dış çevre şartları gibi konularda çok daha fazla veriye sahip olmak istemektedir. Günümüz teknolojileri sayesinde, stratejik açıdan işimize yarayacak verilerden çok daha fazlası üretilebilmektedir. Bu verilerin işimize yarayacak bilgiye dönüştürülmesi önemli bir konudur. Çok sayıda verilerin saklanması ve erişilebilir olması bize stratejik açıdan rekabet avantajı sağlamaktadır. Bu sebeple Endüstri 4.0 kapsamında ortaya çıkan bulut bilişim uygulamaları hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Bulut bilişim teknolojileri, büyük veri ağını yöneterek bize fayda sağlarken gerekli veri veya bilgileri en az maliyet ile elde etmemizi sağlamaktadır (Yiğitöl ve Sarı, 2020: 64).

3.3. Akıllı Fabrikalar

Alçın (2016)'ya göre, Endüstri 4.0 sistemleri dört alana ayrıştırılır. Bunlar: cihazları içeren fiziksel alan, iletişim ağları, bulut bilişim teknolojilerinin içerisine gömülü büyük veri ve sunucular, uygulamada akıllı fabrikalar, akıllı şehirler, hizmetler ve bunların kullanıcıları. "Cihazlar ağlar aracılığıyla birbirleriyle iletişime geçip senkronize olurken, üretim için gerekli bilgiyi bulut sisteminde bulunan veriden –veri madenciliği yoluyla– elde etmekte ve uygulama düzeyindeki akıllı tüketici ve fabrikaları olanaklı kılmaktadır" (Alçın, 2016: 23). Akıllı üretim ile üretimde insan faktörünün en aza indirgenmesi sağlanmakta, günümüzde önemi artan kişiselleştirilmiş ürünler için teknolojiye daha çok faydalanan daha etkin üretim süreçleri hayata geçirilmektedir (Özsoylu, 2017: 52). Aksoy'a göre, Endüstri 4.0; bütün nesnelerin internet sayesinde etkileşime geçtiği akıllı üretimdir. Endüstri 4.0'da nesnelerin birbirleriyle iletişim içinde olduğu alanlardan biri de insansız olması nedeniyle karanlık fabrikalar olarak nitelendirilen akıllı fabrikalardır. Çin'de cep telefonu modülü üretilen ilk karanlık fabrikada, akıllı robotların kullanılmasıyla işçi sayısı %10 seviyelerine düşmüş, kusurlu ürünlerin oranı %25'ten %5'e kadar azaltılmıştır (Yıldız, 2018: 551).

3.4. Arttırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik, Yapay Zekâ

Akyürek'e göre yapay zekâ; yapay sinir ağları ile insan beyninin veya sinirlerin taklit edilmesiyle oluşturulan sistemler sayesinde insan gibi düşünme, anlam verme, öğrenme gibi zihinsel süreçlerle ilgili faaliyetleri yapabilme yeteneğinin dijital benzetimidir (Demirkaya ve Sarpel, 2018: 39). Öztuna'ya göre, ileride yapay zekânın hayatın tüm alanlarına gireceği düşünülmektedir ve nitekim Oxford ve Yale Üniversitelerinden 352 yapay zekâ araştırmacısına uygulanan anket sonucuna göre; 2051 yılına kadar yapay zekânın insanların yaptığı tüm faaliyetleri otomatikleştirebileceği öngörülmüştür. Günümüzde

yapay zekanın yanında artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojileri de önemini arttırmaktadır. Öztuna'ya göre, "sanal gerçeklik, gerçek dünyanın modellendiği üç boyutlu ve etkileşimli sanal ortamlar iken, artırılmış gerçeklikte, gerçek zamanlı ve etkileşimli olarak gerçek dünyayı sanal verilerle zenginleştirmek amaçlanmaktadır. Bir diğer ifade ile; sanal gerçeklik, gerçekliği olduğu gibi sanal ortama taşırken, artırılmış gerçeklik, gerçekliği sanal bilgilerle zenginleştirmeye odaklanmaktadır." (Demirkaya ve Sarpel, 2018: 40). Günümüzde sanal gerçeklik uygulamalarının daha çok oyun ve eğlence alanlarında kullanıldığı bilinmekte olup, aslında savunma sanayi, sağlık, eğitim, havacılık gibi alanlarda da birçok amaç için kullanılmaktadır (Öztürk ve Sondaş, 2020: 165).

3.5. Katmanlı Üretim ve 3D Baskı

Dünya Ekonomik Forumu'na göre 3D baskı, sağlık sektörü ve tüketici ürünleri alanlarında hayati etkileyecektir. Bu teknoloji ile, ürün geliştirme ve çevrim süresinde iyileştirme, imalat gücünün bireysel üreticilere geçmesi, baskı malzemeleri tedarikine yönelik sektörlerin oluşması öngörülmektedir. Ayrıca sağlık alanında, farklı bileşenler ile organların katmanlı bir şekilde üretileceği tahmin edilmektedir. Uzmanlar 2024'te 3D baskı teknolojisi ile üretilen ilk karaciğerin naklinin gerçekleştirileceğini öngörmektedir. Ayrıca 3D yazıcılar bireysel kullanıcılar tarafından da kullanılabilirliğinden, üretimde kişiselleşmeye yönelim olacağı tahmin edilmektedir. Bu teknoloji ile tüketici ürünlerinin kişiselleştirilmiş ürünlerin geliştirilmesi ve üretimi konularında iyileştirmelerin sağlanabileceği, sipariş üzerine üretim ile stok maliyetlerinin azaltılabileceği ve bu alanda farklı sektörlerin de ortaya çıkabileceği öngörülmektedir (Soylu, 2018: 54).

3.6. Blok Zincir

Kişiler, işletmeler veya taraflar arasındaki dijital ödeme veya para transferi işlemleri gibi para işlemleri genellikle merkezi sistem içerisinde ve banka gibi üçüncü bir tarafın kontrolüyle gerçekleşir. Günümüzde, kimlik doğrulama ve güvenliği sağlama gereksinimi nedeniyle bazı süreçlerin yönetilmesini zorunlu kılan benzer birçok uygulama bulunmaktadır. Mevcut durumda merkezi olarak yönetilen bu süreçler, taraflar dışında üçüncü bir tarafın kontrolünde yürütülmektedir. Blok zincir teknolojisi, üçüncü tarafın veya aracının olmasına gerek olmadan, merkezi olmayan bir ortamda işlemlerin güvenli şekilde yürütülmesini sağlamayı amaçlamaktadır (Mendi, 2021: 78). Ayrıca kripto paraların arka planındaki teknoloji de blok zincirdir (Yiğitöl ve Sarı, 2020: 67). Mendi (2021), bu teknolojiye güvenliğin nasıl çalıştığını şu ifadelerle açıklamaktadır: "tüm işlemler, kriptografi kullanılarak dağıtılmış bir veri tabanında saklanır, ... dağıtık yapıda, herhangi bir bloğun değiştirilebilmesi için ilgili değişikliklerin sistemdeki tüm bilgisayarlara kaydedilmesi gerekir, ... bir siber saldırının başarılı olabilmesi için, bilgisayarların en az %50'sinden fazlasında doğrulanması gerekir." Bu sebeple herhangi bir

siber saldırının başarılı olmasının neredeyse imkânsız olduğu düşünülmektedir. Blok zincir teknolojisi sayesinde siber tehditlere karşı güvenli işlemlerin yapılabilmesi, bu teknolojinin kullanılacağı yeni uygulama alanlarının oluşmasına olanak sağlayabilmektedir (Mendi, 2021: 78-79).

3.7. Siber Güvenlik

Sönmeztürk Bolatan (2020)'a göre, dijitalleşme ve otomasyon sonrası ortaya çıkabilecek güvenlik açıkları iyi yönetilmelidir. Firmalar, veri güvenliği, gizlilik, iletişim protokolleri, bilgi paylaşım yetkilendirmeleri ve yetkisiz erişimi algılama gibi konularda, teknolojik makinalarda ve bulut bilişimde gerekli güvenliği sağlamalıdır. Endüstri 4.0'da gerekli güvenlik önlemleri alınmazsa, organizasyonların gizli tutması gereken bilgileri başkalarının eline geçebilir. Dolayısıyla gerekli siber güvenlik şartlarının sağlanması önem arz etmektedir (Sönmeztürk Bolatan, 2020: 448-449).

4. TOPLUM 5.0

Dördüncü sanayi devrimi ile ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, organizasyonların ve üretimin dijitalleşmesine vurgu yapmakta, insanın üretimin asli girdisi olmaktan çıkıp daha stratejik bir bakış açısı ile yönetimin asli bir unsuru haline gelmesini amaçlamaktadır. Üretim ve sanayi için her dönemde kilit önem arz eden teknolojik gelişmelerin günümüzde geldiği son aşama Endüstri 4.0 uygulamalarıdır (Yiğitöl ve Sarı, 2020: 67). Son yıllarda ise Japonlar tarafından ortaya atılan ve Süper Akıllı Toplum olarak nitelendirilmeye başlanan Toplum 5.0, dijital dönüşüm ve yapay zekanın hayatın her alanına girmesine vurgu yapmakta, insanların makine ve robotlarla iletişiminin etkin ve en faydalı şekilde sağlandığı bir model önerisi sunmaktadır. Bu haliyle dijital dönüşümün değerlendirilmesi, sadece üretim, sanayi ve ekonomi ile ilgili olmamakta; aynı zamanda sosyolojik, demografik ve etik konuları da içermektedir (Saracel ve Aksoy, 2020: 26). Develi'den aktarıldığına göre Toplum 5.0'ın ortaya çıkışı şu ifadelerle anlatılmaktadır: "Bilişim fuarı CeBIT 2017'ye katılan Japonya Başbakanı Shinzo Abe, Toplum 5.0 felsefesini "teknoloji toplumlar tarafından bir tehdit olarak değil, bir yardımcı olarak algılanmalı" inancı üzerine geliştirdiklerini söyleyerek fuar dönüşü Endüstri 4.0 devriminin ardından yaşanan yeni dönemi, Tokyo'da Toplum 5.0 ismiyle başlatmıştır" (Saracel ve Aksoy, 2020: 29). Toplum 5.0, Japonya tarafından başlatılan ve insanı merkeze alan yeni bir toplum vizyonu sunmaktadır (Fukuda, 2020: 1). Toplum 5.0'ın temel amacı, teknolojik gelişmelerin toplumla bütünleştirilmiş bir şekilde ortaya konduğu insan merkezli uygulamalar sunmaktır. Böylece, teknolojinin getirilerinden etkin bir şekilde payını alan teknolojiyi daha çok kabullenen bir toplum oluşturmak amaçlanmaktadır. (Okan Gökten, 2018: 884).

Büyükgoze ve Dereli (2019), Japonya'nın 5. Bilim ve Teknoloji Temel Planı'nda tanıtıldığı gibi Toplum 5.0 kavramına dönüşümü aşağıdan yukarıya doğru Şekil

1'deki gibi ifade etmektedir ve Toplum 5.0'ın ana hedeflerini kısaca şu şekilde özetlemektedir; "Hızlı yaşanan dünya nüfusu için çözümler geliştirmek, sanal dünya ile gerçek dünyanın paralel işler hale getirilmesi, toplumun çıkarları gözetilerek nesnelere internetinden yararlanılması, doğal afetler ve çevre kirliliği adına çözüm yolları üretilmesi." (Büyükgöze ve Dereli, 2019: 2).



Şekil 1: Toplum 5.0'a dönüşüm (Büyükgöze ve Dereli, 2019: 2)

Saracel ve Aksoy (2020), Toplum 5.0'ın hedeflerini, Keidanren (Japonya İş Federasyonu)'den aktarımla şu şekilde belirtmektedir.

"Bireysel reformun gerçekleştirilerek bireylerin gücünü artırmak: Yaşlı insanlar ve kadınlar da dâhil olmak üzere her bireyin güvenli bir şekilde rahat ve sağlıklı bir hayat yaşayabilmesi ve kendi yaşam tarzını gerçekleştirebilmesi. Şirketlerin reformu ile yeni değerlerin sağlanması: Sayısallaştırma ve iş modellerinin reformu yoluyla verimliliğin artırılmasının teşvik edilmesi ve yenilik ve küreselleşmenin desteklenmesi ile yeni ekonomi ve toplumun gerçekleştirilmesi. Sosyal sorunların çözülerek daha iyi bir geleceğin oluşturulması: Ülkelerdeki düşen nüfus, hızla yaşanan toplum ve doğal afetler gibi birçok sorunun çözülmesi için zengin ve güçlü bir geleceğin hayata geçirilmesi yönünde çaba sarf edilmesi. Yeni işletmelerin ve hizmetlerin deniz aşırı genişlemesi yoluyla küresel ölçekte sorunların çözülmesine katkıda bulunulması." (Saracel ve Aksoy, 2020: 29).

5. ENDÜSTRİ 4.0 VE İLERİ TEKNOLOJİLERİN TOPLUM 5.0 BAKIŞ AÇISIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ

4. Endüstri Devrimi'ne konu olan teknolojik gelişmeler, günümüzün ve geleceğin dünyası için üretime yeni bir bakış açısı kazandırmış, dijital dönüşümü hedefleyen bir sanayi vizyonu ortaya koymuştur. Endüstri 4.0 uygulamaları, kendi içerisinde sürekli gelişerek ileriye dönük teknoloji fikirlerinin de alt yapısını oluşturmaktadır. Pereira vd. (2020)'ne göre, düşük maliyet, yüksek verimlilik, yüksek kalite ve müşteri ihtiyacına uygun ürün üretme gibi konular, Endüstri 4.0 ile dönüşüm yaşayan üretim sistemleri ile desteklenmektedir. Toplumun beklentileri, işletmelerin bu daimî dijital dönüşüme ayak uydurmasını zorunlu kılmaktadır. İnternetin sürekli daha fazla kullanımıyla ürün-makine-insan ağı genişlemektedir. Toplumun

yaşam kalitesini iyileştirme beklentisi var ve Endüstri 4.0 teknolojileri insanların yararına kullanılabilir. Bu bağlamda teknolojinin toplum faydasına kullanılmasını vaat eden Toplum 5.0 yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Toplum 5.0, Endüstri 4.0 ile ortaya konan dijital dönüşüm vizyonunun toplumun yaşam kalitesini artırmak için uygulanmasına odaklanır (Pereira vd., 2020: 3307). Böylece insanı merkeze alan Toplum 5.0'ın, üretim, sanayi ve ekonomi ile ilgili hedeflerin yanında işletmelerin toplum yararına uygulamalarına, sosyal sorunların çözülerek yaşam kalitesinin iyileştirilmesine ve bireylerin gücünün artırılmasına odaklandığı anlaşılmaktadır.

Toplum 5.0, sanayi alanında Endüstri 4.0'ın uzantısı olarak dijital dönüşümü teşvik etmeye devam ederken, teknolojinin toplum üzerindeki etkisini de arttırmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, insanlığın yararına olacağı vaat edilen teknolojik-toplumsal dönüşümü hayata geçirmenin zorlukları da tartışılmaktadır. Endüstri 4.0 teknolojileri sürekli gelişerek hayatımızı etkilerken, Toplum 5.0'ın insan merkezli, zararlı yönlerinden arındırılmış teknoloji vaadi gerçekleştirilebilecek midir? Záklasník ve Putnová (2019)'ya göre yaşamımızı tamamıyla etkileyecek bir teknolojik dönüşümün sonucu olan Toplum 5.0 bazı soruları akla getirmektedir: "Teknolojik gelişmeler toplumun refahını ve işleyişini nasıl iyileştirebilir? Tüm kullanıcıların gizliliği ve güvenliği ne olacak?" (Záklasník & Putnová, 2019: 1085). Şahin (2021)'e göre, teknolojinin toplumların hayatını kolaylaştırmasının olumlu karşılanmasının yanında, sosyal açıdan adaletsiz dağılımı arttıracak belirten kötümser yaklaşımlar da bulunmaktadır. Bu bağlamda, "koşullar itibarıyla uzak durulması ya da tamamen reddedilmesi imkânsız olan teknolojinin; çok yönlü bir bakışla değerlendirilmesi, ihtiyaca binaen iyi niyetlerle geliştirilmesi, bireye ve topluma nüfuz ettiği noktalarda onunla doğru bir ilişki kurulması gerektiği kanısına varılmıştır." (Şahin, 2021: 55).

Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0'ın getirdiği dijital dönüşümle birlikte verinin ve bilginin çok daha fazla önem kazandığı görülmektedir. Bu yeni rekabet ortamında kişisel verilerin korunması sağlanabilmekte midir? Bu konuda, Yorulmaz (2018)'in aktarımına göre Keidanren (Japonya İş Federasyonu)'dan Koh Nakajima, "Verinin korunması ve bilginin sınırlar ötesinde serbest, yasaksız akışı arasındaki denge iyi korunmalı. Mahremiyeti sağlarken dijital ticarete nasıl iş geliştirilebileceğine bakmalıyız" ifadesini kullanmaktadır. Diğer yandan, öğrenen makinelerin ve yapay zekanın insanı etkileyen bazı iş modellerinde operasyonel kararlar alabilmeleri, internette ve sosyal medyada toplanan büyük veri vasıtasıyla insanları etkileme ve yönlendirme yapılabilmesi, insanların teknolojiye bağlı olarak iş kaybı yaşayabilmeleri, otonom silah sistemlerinin tehlike oluşturabilmeleri, bazı yeni teknolojilerin otoriteleri zor durumda bırakabilmesi vb. durumlar her açıdan değerlendirilmesi gereken önemli konular içermektedir (Yorulmaz, 2018). Her yeni teknoloji insanlık için birçok fırsat sağlayabildiği gibi bazı tehditler de

barındırabilmektedir. Bu noktada, Onday (2019)'ın ifadesiyle "Toplum 5.0, müreffeh bir insan merkezli toplumu hedefleyen, Toplum 4.0 üzerine kurulmuş bir bilgi toplumdur." (Onday, 2019: 1) Bu bağlamda Toplum 5.0'ın vaat ettiği insan merkezli teknoloji vizyonunun, Endüstri 4.0'in nesnelere interneti, büyük veri, akıllı fabrikalar, yapay zekâ gibi uygulamalarına entegre edilmesi gerekmektedir. Böylece, müreffeh bir toplumu hedefleyen ileri teknolojilerin siber-fiziksel alanda hayata geçirilmesi sağlanabilecektir.

6. SONUÇ

18. yüzyıldan itibaren teknolojik gelişmelerin paralelinde üretimde makinelerin kullanılmasıyla toplumları etkileyen Sanayi Devrimi, insanlık tarihi için önemli dönüm noktalarından biri olmuştur. Daha sonra ortaya çıkan yeni teknolojik gelişmeler, üretimde bilgisayarların kullanılması, eğitimin ön plana çıkması, elektronik haberleşmenin yaygınlaşması, iletişim ve bilgi tabanlı sistemlerin önem kazanması ile "Endüstri Toplumu"ndan "Bilgi Toplumu"na geçiş sağlanmıştır. Bu dijital dönüşüm kapsamında son yıllarda, Endüstri 4.0 ile birlikte siber fiziksel sistemler, nesnelere interneti, bulut bilişim, yapay zekâ, blok zincir, akıllı fabrikalar gibi teknolojiler hayatımıza girmiştir.

Tarih boyunca ortaya çıkan birçok teknolojik gelişme insanların hayatlarını kolaylaştırırken, bazıları toplum merkezli bir perspektif sağlayamamış ve sosyal hayatla entegre edilememiştir. Daha da kötüsü bazı teknolojiler, insan hayatı ve toplumlar için olumsuz etkilere sebebiyet verebilmektedir. Sanayi devrimleri ile ortaya çıkan teknolojiler daha çok üretim açısından yeni bir perspektif sunarken, Toplum 5.0 bu teknolojilerin sosyal hayatla entegrasyonunu sağlayarak, toplumun yararına vurgu yapan yeni bir yaklaşım sunmaktadır.

Endüstri 4.0 uygulamalarının teşvik ettiği dijital dönüşüm, geleceğin teknolojileri hakkında da bir gösterim sunmaktadır. Endüstri 4.0'ın bir uzantısı olan Toplum 5.0, bu dönüşüme ivme kazandırırken, aynı zamanda teknolojilerin toplumun yararına kullanıldığı, sosyal sorunların çözülmesine ve yaşam kalitesinin artırılmasına odaklanıldığı bir gelecek vaat etmektedir. Son zamanlarda, bu dijital dönüşüm ile birlikte ortaya çıkan bazı zorluklar tartışılmaktadır. Verilerin gizliliği, yapay zekâ ile ilgili etik tartışmalar, büyük verinin nasıl kullanılacağı, teknolojinin gelişmesiyle insanların iş kayıpları, otonom silahların tehlikesi gibi konular bunlardan birkaçıdır. Bu tartışmalar karşısında Toplum 5.0, insan merkezli ve zararlı yönlerinden arındırılmış teknoloji vizyonu ile toplum yararına vurgu yapan bir teknolojik-toplumsal dönüşüm vaat etmektedir. Bu bağlamda, Toplum 5.0'ın Endüstri 4.0 uygulamalarıyla ve ileri teknolojilerle bütünleştirilmesi sağlanmalıdır. Böylece, insanlık yararına odaklanan ileri teknolojiler siber-fiziksel alanda hayata geçirilebilecektir. Toplum 5.0'ın ortaya koyduğu bu yeni çerçeve, üretim ve sanayi alanlarını ilgilendirdiği gibi ülkelerin sosyal politikaları için de yeni bir bakış açısı sunmaktadır. Bu nedenle,

Toplum 5.0 kapsamında yapılacak çalışmalar farklı uzmanlık alanlarını kapsayan bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

KAYNAKÇA / BIBLIOGRAPHY

- Akın, N., Mayatürk Akyol, E. ve Sürgevil Dalkılıç, O. (2021). Akademik Yayınlar Işığında Toplum 5.0 Kavramına İlişkin Bir Değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2), 577-593.
- Alçın, S. (2016). Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*, 3(2), 19-30.
- Arı, E. S. (2021). Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 455-479.
- Bozkurt Keser, S., Sarıçiçek, İ. ve Yazıcı, A. (2020). İç Lojistikte Otonom Robotlar İçin Görev Planlaması. *ESOGÜ Müh Mim Fak Derg.*, 28(2), 117-127.
- Büyükgöze, S. ve Dereli, E. (2019). Toplum 5.0 ve Dijital Sağlık. VI. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık, 07-10.
- Çark, Ö. (2020). Dijital Dönüşümün İşgücü Ve Meslekler Üzerindeki Etkileri. *International Journal Entrepreneurship and Management Inquiries*, 4(Özel Sayı 1), 19-34.
- Demirkaya, H. ve Sarpel, E. (2018). Eğitim ve Geliştirme Uygulamalarında Yeni Nesil Bilişim Teknolojilerinden Sanal Gerçeklik, Bulut Bilişim ve Yapay Zeka. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 40(Winter-2018), 231-245. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.460145>
- Fukuda, K. (2020). Science, Technology and Innovation Ecosystem Transformation Toward Society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.033>
- Gedik, Y. (2021). Endüstri 4.0 Teknolojilerinin ve Endüstri 4.0'ın Üretim ve Tedarik Zinciri Kapsamındaki Etkileri: Teorik Bir Çerçeve. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1).
- Hotar, N. (2021). Sosyal Politikada Yeni Ufuklar. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 12(1), 1-23.
- Kocaman-Karoğlu, A., Bal-Çetinkaya, K. ve Cimşir, E. (2020). Toplum 5.0 Sürecinde Türkiye'de Eğitimde Dijital Dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158. <https://doi.org/10.26701/uad.815428>
- Lee, J., Ardakani, H. D., Yang, S. ve Bagheri, B. (2015). Industrial Big Data Analytics and Cyber-Physical Systems for Future Maintenance & Service Innovation. *Procedia CIRP*, 38, 3-7. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.08.026>
- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A Survey on Technologies, Applications and Open Research Issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005>
- Mendi, A. F. (2021). Blok Zincir Uygulamaları ve Gelecek Öngörülleri. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies (AIST)*, 4(1), 76-88.
- Okan Gökten, P. (2018). Karanlıkta Üretim: Yeni Çağda Maliyetin Kapsamı. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 880-897.
- Onday, O. (2019). Japan's Society 5.0: Going Beyond Industry 4.0. *Business and Economics Journal*, 10(2), 1-6.
- Özsoyly, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 41-64.
- Öztürk, E. O. ve Sondaş, A. (2020). Sanal Sağlık: Sağlıkta Sanal Gerçekliğe Genel Bakış. *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2), 164-169.
- Pereira, A. G., Lima, T. M. ve Charrua-Santos, F. (2020). Industry 4.0 and Society 5.0: Opportunities and Threats. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(5), 3305-3308. <https://doi.org/10.35940/ijrte.d8764.018520>
- Saracel, N. ve Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(2), 26-34.
- Sönmeztürk Bolatan, G. İ. (2020). Kalite 4.0. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 437-454.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57. <https://doi.org/10.30794/pausbed.424955>
- Şahin, S. (2021). Teknik-Teknolojik Olanın Dünyü-Bugünü ve Geleceğin Toplum 5.0'ı. *Düşünce ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 4, 55-84.
- Wang, S. ve Wang, H. (2020). Big Data for Small and Medium-Sized Enterprises (SME): A Knowledge Management Model. *Journal of Knowledge Management*, 24(4), 881-897. <https://doi.org/10.1108/JKM-02-2020-0081>
- Yiğitöl, B. ve Sarı, T. (2020). Küresel Salgınlar İle Mücadelede Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Rolü. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 41, 53-73.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546-556. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.321957>
- Yorulmaz, I. (2018, Ekim 20). Endüstri 4.0'a Karşı Toplum 5.0'ı Gelecekte Neler Bekliyor? *BBC News Türkçe*. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-45918360>
- Záklasník, M. ve Putnová, A. (2019). Digital Society – Opportunity or Threat? Case Studies of Japan and The Czech Republic. *Acta Universitatis*

Agriculturae et Silviculturae Mendelianae
Brunensis, 67(4), 1085-1095.
<https://doi.org/10.11118/actaun201967041085>