

## ENDÜSTRİ 4.0 ÇALIşMALARININ YERLİ VE YABANCI YAZIN AÇISINDAN KARŞILAŐTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ: BETİMSSEL BİR ARAŞTIRMA

Öğr. Gör. Esra TAŐBAŐ USTAOĞLU \* 

Doç. Dr. Evrim MAYATÜRK AKYOL \* 

### ÖZET

*Çalışmada Endüstri 4.0 kavramının, yerli ve yabancı literatürde hangi yoğunlukta ve odakta çalışıldığını karşılaştirmalı olarak tespit etmek ve konu ile ilgili çalışmaların yıllar itibariyle gösterdiği dağılımı ve değişimi ortaya koymak amaçlanmaktadır. Ayrıca yapılmış olan çalışmaların, "Endüstri 4.0"ın sosyolojik ve psikolojik etkilerini göz ardı ettiği gözlenmektedir. Bu doğrultuda, betimsel bir araştırma tasarlanmıştır.*

*Araştırmada toplam 169 yayın incelenmiştir. İncelenen yayınların 9 tanesi yerli yazında, 160 tanesi ise yabancı yazında yer almaktadır. Yayınlarda nesnelere interneti, siber fiziksel sistemler, endüstriyel devrim, büyük veri ve bulut bilişim gibi teknik kavramların sıklıkla çalışıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra ele alınan yayınların başlangıç yılı 2014 olup, 2017 yılından bu yana ise Endüstri 4.0 konulu çalışmaların ciddi bir artış gösterdiği saptanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** 4. Sanayi Devrimi, 4. Kuşak Sanayi Devrimi, Endüstri 4.0, Sanayi 4.0

**Jel Kodu:** Q55

### A COMPARATIVE EVALUATION OF INDUSTRY 4.0 STUDIES FROM DOMESTIC AND FOREIGN PUBLICATIONS PERSPECTIVE: A DESCRIPTIVE RESEARCH

### ABSTRACT

*In this study, it is aimed to determine the intensity of the industry 4.0 concept, comparatively, in domestic and foreign literature; and to show the distribution and change of these studies over the years. In addition, it is observed that these studies have ignored the sociological and psychological effects of "Industry 4.0". With this aspect, a descriptive research is designed in the study.*

*A total of 169 academic publications were examined in the study. 9 of these publications are in domestic literature and 160 are in foreign literature. In the publications, technical concepts such as internet of things, cyber physical systems, industrial revolution, big data and cloud computing have been*

\* İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, [esra\\_tasbas@yahoo.com](mailto:esra_tasbas@yahoo.com)

\* İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, [evrimmayaturk@gmail.com](mailto:evrimmayaturk@gmail.com)

frequently studied. In addition, this study covers publications starting from 2014, and shows that publications on Industry 4.0 increased significantly since 2017.

**Key Words:** 4th Industrial Revolution, 4th Generation Industrial Revolution, Industry 4.0

**Jel Classification:** Q55

## 1. GİRİŞ

Dijitalleşme, inovasyon ve ekonomideki değişimlerin temel yapıtaşdır. Diğer bir deyişle hızlı büyüyen veri miktarı ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin birlikte kullanımı, ekonomik alanda değişimlere neden olmuş (Kagermann, 2015: 23); interneti ve mobil teknolojileri içeren dijitalleşme, yerleşik iş modellerinin farklılaşmasını sağlamıştır. Dolayısıyla ekonomik ve ticari faaliyetlerin küresel olarak birbirine bağlı olması, mobil cihazların aktif kullanılmasıyla birlikte yeni bir teknolojik dönemin başlangıcı olmuştur (Roblek, Meško ve Krapež, 2016: 1).

Konuya tarihsel bir perspektiften yaklaşıldığında, 1. Kuşak Sanayi Devrimi'nden bu yana endüstriyel üretkenliğin arttığı görülmektedir. İlk olarak 19. yüzyılda buhar makinesine ve elektrikli makinelerle geçilmesi ile birlikte seri üretimlere başlanmıştır. 1970'lerden sonra ise bilgi teknolojileri, mobil iletişim ve e-ticaret sistemlerinin kullanımının artması sonucu endüstriyel teknolojik ilerlemeler hızlanmıştır (Rüßmann vd., 2015: 1-2). Özellikle programlama sistemlerinin kullanımından sonra üretim otomasyonları gelişmeye başlamış ve bilgi teknolojileri kullanımı ile daha yüksek bir düzeye ulaşmıştır. Fiziksel ve dijital sistemler arasında bağlantı kurulması olarak tanımlanabilen siber-fiziksel sistemler ile birlikte ise Endüstri 4.0 noktasına ulaşılmıştır (Alçın, 2016: 10-17).

Özetle, sanayileşmenin artışından itibaren yaşanan teknolojik sıçramalar; "Endüstriyel Devrimler" olarak adlandırılan değişimlere yol açmış (Lasi, Fettke, Kemper, Feld ve Hoffmann, 2014: 239); diğer bir deyişle sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçerken yaşanan dönüşümde, insanların hayal ve düşünce güçlerine sağladığı katkı nedeniyle bilgi teknolojilerinin önemli bir rolü olmuştur (Öğüt, 2012: 33).

Söz konusu bilgiler doğrultusunda, çalışmada Endüstri 4.0'ın kavramsal çerçevesinden ve ilişkili kavramlarından bahsedilecektir. Ayrıca bu alanda yapılan akademik çalışmalara yönelik betimsel bir araştırmanın sürecinden ve bulgularından söz edilecektir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Almanya'da 2011 yılında Hannover fuarında lanse edilen Endüstri 4.0, rutin işlerin otomatikleştirilmesi ile değer yaratılması esasına dayanmaktadır ve üretim ile ilgili tüm birimlerin bütünleşik çalışması öngörülmektedir. Endüstri 4.0'ı diğer sanayi devrimlerinden ayıran 4 kritik unsur ise; sensör, veri, bilgi ve işlemdir. Bu bağlamda makinelerden sensörler aracılığı ile toplanan büyük miktarda verinin analiziyle elde edilen bilgi, karar verme süreçlerinde kullanılarak makineleştirilmiş işlem gerçekleştirilmektedir (Sener ve Elevli, 2017: 26-27). Başka bir ifadeyle üretimde özerk sistemler ve

sensörlerin yer alması, akıllı makinelerin sadece üretimde değil; karar verme süreçlerinde de kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca ürünün içine yerleştirilen sensörler ve mikroçipler aracılığıyla bireyler ve ürünler arasında iletişim kurulması mümkün olmaktadır. Dolayısıyla üretim süreçlerinden lojistiğe kadar klasik üretim hiyerarşisini değiştiren akıllı fabrikaların esnek ve dinamik bir yapıya sahip olduğu söylenebilmektedir (Roblek vd., 2016: 4).

Bunların yanı sıra Endüstri 4.0'ın; büyük veri analizi, sanal gerçeklik, katkılı üretim (eklemeli üretim), bulut bilişim, siber güvenlik, nesnelerin interneti, yatay/dikey sistem entegrasyonları, simülasyonlar ve robot teknolojilerinin ilerlemesiyle desteklenen bir dönüşüm olduğu da ifade edilmektedir (Rübmann vd., 2015: 1-2). Söz konusu gelişmeler arasında büyük veri, geleceğin yakıtı olarak değerlendirilmektedir. Büyük veri çok çeşitli ve büyük hacimli olup, geleneksel veri işleme ve analiz araçları ile yönetilememektedir (Gülseçen, 2015: 41). Büyük miktardaki verinin depolanması aşamasında bulut bilişim teknolojileri kullanılmaktadır, ancak bulut bilişimin güvenliği konusunda tartışmalar devam etmektedir. Çünkü verilerin güvenliğinin sağlanması aşamasında bazı yasal açıklar bulunmakta ve bu açıklar ülkelerin hukuk sistemlerine göre farklılıklar göstermektedir (Henkoğlu ve Küncü, 2013: 62-66).

Karar vermeyi kolaylaştıran veri analiz araçlarının yanı sıra ürün prototipleri de üretilebilmekte, dolayısıyla ürünler katmanlarına ayrılarak uygunluk açısından test edilebilmektedir. Bu bağlamda sanal ortamda tasarlanmış 3 boyutlu nesnelerin üretimde kullanılması esasına dayanan katkılı (eklemeli) üretim, işletmelere dijital esneklik sağlamaktadır. 3D yazıcılar yardımıyla çıktıları alınan prototipler günümüzde, sadece endüstriyel üretimde değil; endüstriyel amaçlar dışında bireysel olarak da kullanılmaktadır (Wong ve Hernandez, 2012: 7).

Gerçeğin yeniden tanımlanması şeklinde ifade edilebilen sanal gerçeklik ise, gerçekte yaşanan bir durumun sanal olarak yapılmasının da mümkün olduğuna yönelik görüştür. Sanal gerçeklik, bilgisayar destekli ve etkileşimli çoklu ortam teknolojisidir. Bilgisayar girdilerine karşı tepkiler oluşturmakta ve akıcılık sağlamaktadır (Kayabaşı, 2002: 152). Ayrıca, simülasyonlar ve robot teknolojilerin ilerlemesine katkıda bulunan bir teknolojidir ve endüstriyel alanda kullanımı giderek artmaktadır. Bununla birlikte endüstriyel sistemlere entegre çalışan yazılımlar ve gömülü sistemlerin kullanılması, akıllı sistemler ile geleneksel usulle çalışan sistemlerin iç içe geçmesine neden olmaktadır. Diğer bir deyişle, bir makinenin üzerinde çalışan bir yazılım; makine ile bütünleşik olarak çalışmakta ve veri akışı sağlayarak kontrole olanak tanımaktadır. Zira günümüzde kontrol odaklı optimizasyon çerçevesinde çalışan akıllı fabrikaların ve sistemlerin, gelecekte ürün performanslarını tahminleyeceği ve ürün servis gerekliliklerini optimize edeceği düşünülmektedir. Bu gelişmeler doğrultusunda gelecekte akıllı makinelerden bağımsız olarak çalışan çevresel sistemler ile etkileşim sağlanması durumunda; kendi kendine öğrenme yeteneği gelişen makinelerin ortaya çıkacağını ve bu makinelerin üretimde performansı ve verimliliği arttıracığını söylemek mümkündür (Lee, Kao ve Yang, 2014: 3). Diğer bir deyişle ; internet aracılığı ile birbiri ile haberleşen yazılımlar, bilgisayarlar ve cihazlar gibi nesnelere;

üretim süreçlerinde ve dahi tedarik zinciri yönetiminde yer almaktadır. Bu bağlamda sistemde yer alan her makine ve ekipman, eş zamanlı olarak komut almakta ve komut göndermektedir. Dolayısıyla nesnelere internet kavramı; üreticilere, tedarik zinciri bileşenlerine ve tüketicilere birbirinden farklı faydalar sağlayarak; klasik üretim ve yönetim anlayışını değiştirmektedir (Görçün, 2016:148-151).

Özetle Endüstri 4.0, geleceğin rekabet ortamında başarı sağlamak için önemli bir strateji olarak görülmektedir (Yıldız, 2018: 548). Ayrıca, çevre dostu olması ve kaynak tasarrufu sağlaması özellikleri ile sürdürülebilir bir nitelik taşımaktadır. Üretimde esneklik yaratması, bilgi yönetimini kolaylaştırması, daha yüksek verimlilik sağlaması da diğer avantajları arasındadır (Özkan, Al ve Yavuz, 2018: 10).

Bununla birlikte 21. yüzyılda bilgi yönetimi alanında yaşanan bu tür gelişmeler karşısında insan faktörü, teknolojinin maliyet etkin yapısı ile birlikte gölgede kalmaya başlamıştır. Dolayısıyla bu yüzyılda yaşanan gelişmelerin yönetim perspektifinde yarattığı en önemli ayrıntı, insanların yerinin teknoloji ile doldurulacağına dair duyulan inançtır (Yanık, 2017: 3-13). Diğer bir deyişle, insan emeği ile yapılan işlerin makineler tarafından yapılması, Endüstri 4.0 çağının toplumlarda işsizlik problemi oluşturacağı endişesini yaratmaktadır. Çalışanların işlerini kaybetme korkusu duyması, işletmelerde iletişim kanallarını kapatmakta ve organizasyonel öğrenmenin önünü tıkamaktadır. Bilgiyi gizleme eğiliminin artması ise, gelişim için kritik bir engel oluşturmaktadır (Barutçugil, 2002: 118).

Sonuç olarak ülkelerin refah durumları, onların sanayileşme düzeyleri ile doğru orantılıdır (Sener ve Elevli, 2017: 25). Sanayileşmede ilerlemenin en önemli koşullarından biri ise, yeni teknolojilere uyum sağlamak ve bunları kullanmaktır (Sabuncuoğlu ve Tüz, 2013: 259). Dolayısıyla sadece teknik gelişim yeterli değildir ve sağlıklı bir ilerleme için toplumların ve bireylerin buna hazır olması gerekmektedir. Endüstri 4.0'ın sosyolojik ve psikolojik etkilerinin üzerinde çalışılması ve öneriler getirilmesi, teknoloji ile birlikte gelecek olan dezavantajların ortadan kaldırılmasına yardımcı olabilecektir.

### **3. YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Amacı**

“Akıllı Sanayi Devrimi” olarak açıklanabilen Endüstri 4.0 bağlamında akıllı cihazlar, sensörler, mikroçipler, robotik sistemler, siber-fiziksel sistemler, bütünleşik çalışan sistemler ve akıllı fabrikalar üzerindeki yoğunlaşma çok fazla olup; konuya olan ilgi hem teoride hem de uygulamada artmaktadır. Bu doğrultuda araştırmada da; Endüstri 4.0'ın, yerli ve yabancı literatürde ne zaman çalışılmaya başlandığını, çalışmaların dönemler itibarıyla nasıl bir dağılım gösterdiğini ve söz konusu çalışmalarda hangi konular üzerine odaklanıldığını tespit etmek amaçlanmaktadır.

#### **3.2. Araştırma Süreci**

Araştırmada ilk olarak, lib.ikc.edu.tr adresi üzerinden gelişmiş arama seçenekleri kullanılarak yayın taraması yapılmış ve “Endüstri 4.0” ifadesinin geçtiği tüm disiplinlere ait 894.178 yayına

ulaşmıştır. Ardından araştırmaya temel oluşturması amacıyla; başlığında “Industry 4.0”, “Endüstri 4.0” ya da “Sanayi 4.0” geçen, işletme ve yönetim alanındaki akademik dergilerde yayınlanmış ve üniversite kütüphanesinden erişim sağlanabilen İngilizce ve Türkçe yayınlar tespit edilmiştir. Ulaşılan toplam yayın sayısı 169 olup, yalnızca 9 tanesi yerli yazında yer almaktadır. Erişilen yayınlardan bir veri seti oluşturulmuş, yayınların yerli ve yabancı literatürde yer alma durumlarına, tarihlerine ve ele aldıkları konulara göre dağılımları analiz edilmiştir. Konulara göre dağılım, yayınların anahtar kelimelerinin gruplandırılması sonucu öne çıkan kavramların belirlenmesi ile ortaya konmuştur.

### 3.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

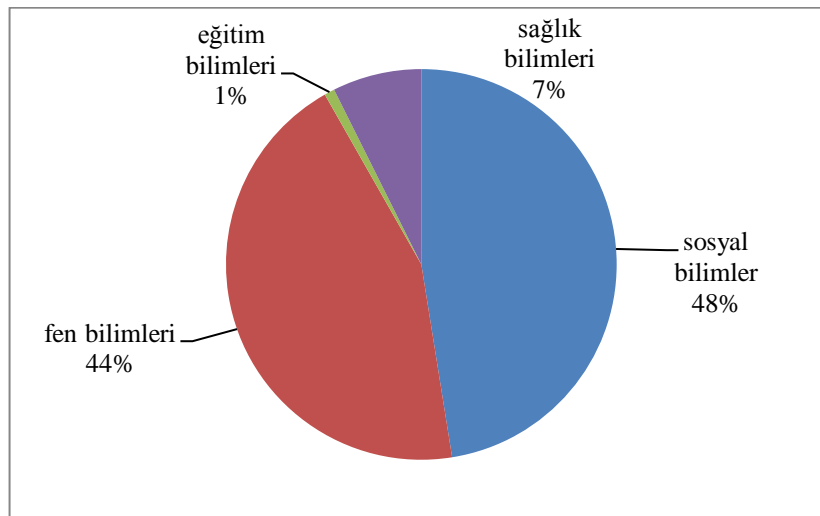
Araştırma, üniversite kütüphanesinden erişilebilen yayınlar üzerinden yapıldığı için; lib.ikc.edu.tr adresi üzerinden ulaşılamayan yayınlar çalışma kapsamına alınamamıştır. Bu durum, araştırmaya kısıt oluşturmaktadır.

### 3.4. Araştırmanın Bulguları

#### 3.4.1. Yayınların Alanlara Göre Dağılımı

Araştırma kapsamında ulaşılan yayınlar ilk olarak, alanlarına göre ayrılmıştır. Bu bölüm için kullanılan kriter, üniversite kütüphanesinin ilgili sayfasında bulunan alan bilgisi kısmıdır. İşletme, iktisat, ekonomi, uluslararası ilişkiler, sosyoloji, psikoloji, siyaset bilimleri, dini bilimler, dil bilimleri, hukuk, kütüphanecilik ve tarih alanlarındaki yayınlar “Sosyal Bilimler”; mühendislik, mimarlık, teknoloji, matematik, fizik, kimya, biyoloji, ziraat, astronomi ve bilgisayar bilimleri alanlarındaki yayınlar “Fen Bilimleri” olarak gruplandırılmıştır. Tıp, hemşirelik, eczacılık, veterinerlik ve toplum sağlığı alanlarındaki yayınlar; “Sağlık Bilimleri” başlığı altında yer alırken; eğitim teknolojileri ve eğitim bilimleri alanlarındaki yayınlar “Eğitim Bilimleri” şeklinde kategorize edilmiştir. Bu sınıflandırmaya göre; Endüstri 4.0 alanında yapılan yayınların büyük çoğunluğunun, sosyal bilimler ve fen bilimleri alanlarında yer aldığı görülmektedir.

**Şekil 1. Yayınların Alanlara Göre Dağılımı**



### 3.4.2. Yabancı Yazında Yer Alan Yayınlarla İlişkin Bulgular

Yayın sayılarının yıllara göre dağılımı incelendiğinde 2017 yılında Endüstri 4.0'a olan ilginin arttığı görülmektedir. 2018 yılında yapılacak çalışmaların ise, 2017 yılına göre ciddi oranda fazlalaşacağı ifade edilebilir.

**Tablo 1. Yabancı Yazında Yer Alan Yayınların Yıllara Göre Dağılımı**

Yıllar	Yayın Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı	Yayın Sayılarının Yıllara Göre Yüzdesele Dağılımı
2014	4	2,50%
2015	4	2,50%
2016	28	17,50%
2017	68	42,50%
2018 (ilk 5 ay)	56	35,00%
<b>Toplam</b>	<b>160</b>	<b>100,00%</b>

Yabancı yazında yer alan yayınlarda kullanılan anahtar kelimelerden, kullanım sıklığı 5 ve üzeri olanlar Tablo 2'de listelenmiştir. İşletme ve yönetim alanındaki akademik dergilerde yer alan söz konusu yayınlarda, nesnelere interneti, siber fiziksel sistemler, endüstriyel devrim ve bulut bilişim anahtar kelimeleri öne çıkmıştır.

**Tablo 2. Yabancı Yazında Yer Alan Yayınlarında En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler**

Anahtar Kelime	Kullanım Sayısı
Industry 4.0	67
Iot - Internet Of Things	32
Cyber Physical Systems (Cps)	28
Industrial Revolution	11
Cloud Computing	10
Systematic Literature Review	8
Technological Innovations	7
SME's	7
Manufacturing Processes	6
Smart Factory	6
Big Data	6
Automation	6

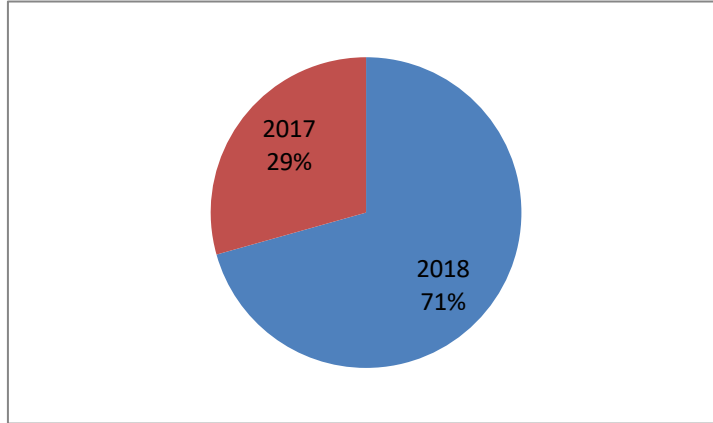
Manufacturing Industries	6
Smart Manufacturing	5
Robotics	5
Advanced Manufacturing	5

Bunun yanı sıra anahtar kelimeler, yargısal olarak da değerlendirilmiştir. Yayınların anahtar kelimeleri bağlamında en çok kullanılan terim, 48 adet ile “üretim” (manufacturing) olmuştur. Üretimi (manufacturing); 37 tekrarla “teknoloji” (technology), 30 tekrarla “siber fiziksel sistemler” (cyber physical systems/security), 26 tekrarla “yönetim” (management), 19 tekrarla “veri/büyük veri” (data), 15 tekrarla “akıllı” (smart), 13 tekrarla “iş” (business), 12 tekrarla “bulut bilişim” (cloud), 9 tekrarla “literatür” (literature review), 7 tekrarla “gelişmiş” (advanced) terimleri izlemiştir.

### 3.4.3. Yerli Yazında Yer Alan Yayınlarla İlişkin Bulgular

Endüstri 4.0 alanında yerli yazında yer alan çalışmaların son iki yılda hız kazandığı görülmektedir. Ancak toplam yayın sayısı, yabancı yazındakilere göre oldukça az sayıdadır.

#### Şekil 2. Yerli Yazında Yer Alan Yayınların Yıllara Göre Dağılımı



Yerli yazındaki yayınlarda diğerlerinden farklı olarak; “inovasyon”, “girişimcilik” ve “istihdam” anahtar kelimeleri de geçmektedir.

**Tablo 3. Yerli Yazında Yer Alan Yayınlarda Kullanılan Anahtar Kelimeler**

Anahtar Kelime	Kullanım Sıklığı
Endüstri 4.0	9
İnovasyon	5
Dijitalleşme	3

Girişimcilik	3
Eğitim Düzeyi	2
İstihdam	2
Teknolojik İlerleme	3
Türkiye Ekonomisi	1
Siber Fiziksel Sistemler	1
Katma Değer	1
Kritik Başarı Faktörleri	1
Nesnelerin İnterneti (NI)	1
Sanayi	1
Akıllı Fabrikalar	1
Verimlilik	1

#### **3.4.4. Yerli ve Yabancı Yazın Karşılaştırması**

Yerli ve yabancı yazın taramalarına ilişkin sonuçlardaki en önemli farklılık, yayın sayılarıdır. Ayrıca yabancı yazında 2014 yılında yükselişe geçen Endüstri 4.0, yerli yazında ilk kez 2017 yılında yer almıştır. Yerli ve yabancı yazındaki önemli farklılıklardan bir diğeri, “inovasyon” hususundadır. Yabancı yazında “teknolojik inovasyon” ifadesi tercih edilirken, yerli yazında yalnızca “inovasyon” kelimesinin kullanıldığı görülmektedir. Anahtar kelimelerin dağılımı değerlendirildiğinde, yerli yazında Endüstri 4.0’ın sosyal yönü üzerine daha fazla yoğunlaşıldığı sonucuna ulaşılabilmektedir. Yapılan araştırmada, yayınların %48’inin sosyal bilimler alanındaki dergilerde yer almış olmasına rağmen; anahtar kelimelerin önemli bir bölümünün fen bilimlerine ilişkin olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0’ın multidisipliner yapısının bu duruma neden olduğu düşünülebilir.

#### **4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER**

Araştırma bulguları doğrultusunda öncelikle, yerli yazında Endüstri 4.0 alanında yapılan çalışmaların yabancı yazındakilere göre oldukça az sayıda olduğunu söylemek mümkündür. Her ne kadar yerli yazında istihdam ve ülke ekonomisi gibi konularda yapılan çalışmalara rastlansa da her iki yazında da, İşletme ve Yönetim alanında dahi Endüstri 4.0’ın teknik yönlerine ağırlık verildiği görülmektedir. Zira araştırmada; nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemler, endüstriyel devrim, büyük veri ve bulut bilişim gibi teknik kavramların sıklıkla çalışıldığı ancak Endüstri 4.0’ın toplumsal ve psikolojik etkileri üzerinde durulmadığı sonucuna ulaşılmıştır.



Oysaki toplum yapısını ve çalışan profilini değiştirmesi beklenen Endüstri 4.0 ile ilgili önemli hususları, yalnızca maliyet ve teknoloji olarak değerlendirmek uygun olmayabilir. Klasik iktisat anlayışında ekonominin temel işlevi artı değer üretmektir. Bir metanın üretiminde harcanan emek ve ürünün değeri arasındaki ilişkinin tartışıldığı emek değer teorisine göre zenginliği üretim ve emek belirlemektedir. Emeğin makineleştirilmesi sürecinde ise; nitelikli ve donanımlı çalışanlara olan gereksinim artmış, vasıfsız işçilere duyulan ihtiyaç azalmıştır. Endüstri 4.0 ile birlikte de; bu sistemleri programlayabilen, tasarlayabilen, kullanabilen çalışanlara gereksinim duyulacak; hatta robotik sistemler zamanla çalışanların yerini alacaktır. Dolayısıyla işsizlik ve yetersiz kalacak eğitim seviyesi, birer problem olarak karşımıza çıkabilecektir.

Sonuç olarak multidisipliner çalışma ortamları, diğer bir deyişle teknik uzmanlar ile sosyal bilim uzmanlarının birlikte çalışması; Endüstri 4.0 ile ortaya çıkabilecek dezavantajların azaltılmasında kritik rol oynayabilecektir. Bir başka ifadeyle, 4. Sanayi Devrimi olarak literatüre giren Endüstri 4.0 karşısında insanların ve örgütlerin bir uyum sürecinden geçmeleri gerekliliği göz önünde bulundurulduğunda; konu ile ilgili sosyo-psikolojik sorunların ve çözüm önerilerinin tartışıldığı çalışmalara da ihtiyaç duyulabilmektedir.

#### **KAYNAKÇA**

- Alçın, S. (2016). Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0. *Journal Of Life Economics*, 3(2), 19-30.
- Barutçugil, İ. (2002). *Bilgi Yönetimi*. Kariyer Yayıncılık.
- Görçün, Ö. F., (2016). *Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0*. Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Gülseçen, S. (2015). *Bilgi Yönetimi: Bilgi Türeticileri, Büyük Veri, İnovasyon ve Kurumsal Zeka*. Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- Henkoğlu, T., & Külcü, Ö. (2013). Bilgi erişim platformu olarak bulut bilişim: Riskler ve hukuksal koşullar üzerine bir inceleme. *Bilgi Dünyası*, 14(1), 62-86.
- Kagermann, H. (2015). *Change Through Digitization—Value Creation İn The Age Of Industry 4.0*. In *Management Of Permanent Change* (Pp. 23-45). Springer Gabler, Wiesbaden. Sf:23.
- Kayabaşı, Y. (2002). Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması. *Turkish Online*, 151.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). *Industry 4.0*. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242.
- Lee, J., Kao, H. A., & Yang, S. (2014). *Service Innovation And Smart Analytics For Industry 4.0 And Big Data Environment*. *Procedia Cirp*, 16, 3-8.
- Öğüt, A. (2012). *Bilgi Çağında Yönetim*. Nobel Akademik Yayıncılık.

- Özkan, M., Al, A., & Yavuz, S. (2018). Uluslararası Politik Ekonomi Açısından Dördüncü Sanayi-Endüstri Devrimi'nin Etkileri Ve Türkiye. *Siyasal Bilimler Dergisi*, 1(1 (Online First)), 1-30.
- Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016). A Complex View Of Industry 4.0. *Sage Open*, 6(2), 2158244016653987.Sf:1
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). *Industry 4.0: The Future Of Productivity And Growth In Manufacturing Industries*. Boston Consulting Group, 9.
- Sabuncuoğlu, Z., & Tüz, M. V. (2013). *Örgütsel Davranış. Aktüel Yayınları*.
- Sener, S., & Elevli, B. (2017). *Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları Ve Yüksek Öğrenim*.
- Wong, K. V., & Hernandez, A. (2012). A review of additive manufacturing. *ISRN Mechanical Engineering*, 2012.
- Yanık, A. (2017). *Yeni Bilgi Yönetimi*. Ekin Basım Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 Ve Akıllı Fabrikalar. *Sakarya University Journal Of Science*, 22(2), 546-556.