

Subject Area
Management and
Strategy

Year: 2022
Vol: 8 Issue: 105
PP: 4357-4368

Arrival
09 November 2022

Published
31 December 2022

Article ID Number
66927

Article Serial Number
28

Doi Number
<http://dx.doi.org/10.2922/8/sssj.66927>

How to Cite This Article

Aktaş, M. (2022).
“Dördüncü Sanayi
Devrimi, Yapay Zeka ve
Mesleklerin Geleceği”
International Social
Sciences Studies Journal,
(e-ISSN:2587-1587)
Vol:8, Issue:105;
pp:4357-4368



Social Sciences Studies Journal is
licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

Dördüncü Sanayi Devrimi, Yapay Zeka ve Mesleklerin Geleceği

The Fourth Industrial Revolution, AI and the Future of Professions

Murat Aktaş¹

¹ Prof. Dr., Muş Alparslan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, Muş, Türkiye

ÖZET

Dördüncü Sanayi Devrimi olarak adlandırılan Endüstri 4.0 terimi 2011 yılında Almanya’da düzenlenen Endüstriyel Teknoloji Fuarı’nda dile getirildikten sonra giderek yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandı. Özellikle yapay zeka, büyük veri, robotik sistemler, 3D yazıcılar, nanoteknoloji, biyoteknoloji gibi alanlarda yaşanan gelişmelerle birlikte veri ve bilgi giderek daha da önem kazandı ve bu sürecin anahtar bileşenleri haline geldi. Geleceğin endüstrisi, akıllı üretim veya geleceğin fabrikası olarak da adlandırılan Endüstri 4.0 ile birlikte insanlığın tüm yaşam alanlarında kendini ifade etme ve ilişki biçimleri değişiyor ve yeniden şekilleniyor. Bu gelişmelere paralel olarak şirketler, devletler ve kurumlarda köklü değişimler yaşanıyor. Eğitim, sağlık, güvenlik, ulaşım ve lojistik gibi alanlar yaşanan teknolojik gelişmelere göre yeniden şekilleniyor. Peki, Endüstri 4.0, dijitalleşme, yapay zekâ ve robotik sistemler iş ve mesleklerin geleceğini tam olarak nasıl etkileyecek? Bu çalışma, Dördüncü Sanayi Devrimi, dijitalleşme, yapay zekâ ve otomasyonla ilişkili sistemlerin gelecekte iş ve meslekler üzerindeki etkisini araştırmayı ve incelemeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dördüncü Sanayi Devrimi, Endüstri 4.0, Dijitalleşme, Otomasyon ve Meslekler

ABSTRACT

The term Industry 4.0 which is called Fourth Industrial Revolution, started to be used more and more after it was mentioned at the Industrial Technology Fair held in Germany in 2011. Data and information have become more and more important and have become the key components of this process especially with the developments in artificial intelligence, big data, robotic systems, 3D printers, nanotechnology, biotechnology. The ways of self-expression and relationship of human beings are changing and reshaping in all areas with the Industry 4.0, which is also called the industry of the future, smart production or the factory of the future. Parallel to these developments, radical changes are taking place in companies, States and institutions. Fields such as education, health, security, transportation and logistics are being reshaped according to technological developments. So, how exactly will the Industry 4.0, digitalization, artificial intelligence and robotic systems affect the future of jobs and occupations? This study aims to investigate and examine the impact of the Fourth Industrial Revolution, digitalization, artificial intelligence and automation-related systems on jobs and professions in the future.

Keywords: Fourth Industrial Revolution, Industry 4.0, Digitalization, Automation and Professions

1. GİRİŞ

Küreselleşme süreci ve teknolojik gelişmelerle birlikte dünya küresel bir pazar haline gelirken ticaret ve finans hareketleri devasa boyutlarda arttı. Bir başka ülkede tasarımı yapılan ürünler başka bir ülkede üretilerek bir başka yerde tanıtımı yapılıyor ve küresel ölçekte pazarlara yayılıyor. Bilgi İletişim Teknolojileri, internet, dijitalleşme, yapay zeka, nesnelerin interneti, robotik sistemlerde yaşanan gelişmelerle birlikte e ticaret ve otomasyon giderek daha da gelişip yaygınlaşıyor. Bilgi otobanları ve internet ağlarıyla örülmüş dünyada birçok sektör giderek Bilgi İletişim Teknolojileri, dijital ve akıllı sistemlerle bağlantılı sektörlerle bağlantılı bir şekilde geliyor. Dördüncü Sanayi Devrimi veya Endüstri 4.0 olarak adlandırılan süreç insanlığın daha önce yaşadığı hiçbir sürece benzemiyor. Yapay zeka, büyük veri, robotik sistemler, nesnelerin interneti, otonom taşıtlar, nanoteknoloji, biyoteknoloji, 3D yazıcılar gibi yeni teknolojik araçlar ve süreçlerin etkileşimi insanlığın bugüne kadar görmediği devasa boyutlarda bir değişim ve dönüşüme neden oluyor (Schwab, 2018). Üretim, tüketim, ulaşım ve sevkiyat sistemleri yeniden şekilleniyor. Böylece eski iş ve mesleklerin bazıları giderek yok oluyor, bazıları değişiyor ve bazı yeni iş ve meslekler ortaya çıkıyor. Bugüne kadar 21. Yüzyılın en önemli buluşları haline gelen bu teknolojiler günümüzde birçok şirket, kurum ve kuruluş tarafından kullanılmakta ve bunların kullanımı giderek daha da yaygınlaşmaktadır. Dijitalleşme, yapay zeka ve robotik sistemler Dördüncü Sanayi Devrimi’nin en önemli bileşenleri olarak dikkat çekiyor. Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte yapay zekâ, robotik sistemler ve otomasyon ile ilişkili teknolojiler birlikte gelişiyorlar.

Bazı uzmanlar dijitalleşme, yapay zeka, büyük veri ve robotik sistemlerin kullanımının artmasıyla birlikte önümüzdeki yıllarda milyonlarca kişinin işini kaybedebileceğini belirtiyor. Bazıları ise bu sistemlerin kullanımı nedeniyle bazı işler kaybedilse de birçok yeni iş ve mesleğin ortaya çıkacağını vurguluyorlar. Dördüncü Sanayi Devrimi, dijitalleşme, yapay zeka ve otomasyon insanların önündeki fırsatlar hakkında ciddi kaygılara neden oluyor. Peki, Dördüncü Sanayi Devrimi, işlerin ve mesleklerin geleceğini nasıl etkileyecek? Hangi meslekler

kaybolacak ve ne tür meslekler gelişecek ve geleceğin meslekleri neler olacak? Yapay zeka ve robotların yaygınlaştığı bir dünyada insanların modası geçecek mi? Endüstri 4.0 ve teknolojik gelişmelere paralel olarak bu tür sorular giderek daha da önem kazanmaktadır.

2. DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ

Buhar makinesinin icadı ile 1769'da başladığı kabul edilen Sanayi Devrimi buhar gücünü kullanarak zanaatkar üretim tarzını mekanik üretim sürecine dönüştürdü. Sanayide petrol ve elektriğin kullanılması ve içten yanmalı motorların üretilmesi ile birlikte 20. Yüzyılda daha modern üretim araçları gelişti. Bu süreç İkinci Sanayi Devrimi olarak adlandırıldı. 20. Yüzyılın son çeyreğinden itibaren gelişen teknolojik yenilikler, bilgisayarlar ve telekomünikasyon Üçüncü Sanayi Devrimi'nin gelişmesine olanak sağladı. Robotlar ve otomasyon ve dijitalleşmenin devreye girdiği bu süreçte üretim sahası daha esnek hale geldi ve üretim tesisleri yeniden yapılandırıldı. 2011 yılında Almanya'nın Hannover kentinde düzenlenen Endüstriyel Teknoloji Fuarı'nda ise artık her şeyin birbirine bağlandığı yeni bir sürece girildiği dile getirilerek bu entegrasyon süreci Endüstri 4.0 kavramı ile ifade edildi. Akıllı üretim olarak lanse edilen Endüstri 4.0; geleceğin endüstrisi olarak kabul edilmekte ve Dördüncü Sanayi Devrimi olarak da adlandırılmaktadır.

Günümüzde artık iş faaliyetlerini optimize etmek için yapay zeka ile teknolojik ve dijital nesnelere fabrikalara entegre ediliyor. Değer zincirindeki tüm nesnelere, makineler ve operatörler birbirine bağlı olduğundan, üretim yöntemleri bu nedenle daha akıllı bir şekilde çalışabilmektedir. Bağlanabilirlik sayesinde şirketler işçilik maliyetlerini, enerji tüketimini azaltabilir ve endüstriyel süreçlerin verimliliğini artırabilir. Günümüzde fabrikalar artık seri üretim yapmıyor çünkü tüketiciler ihtiyaçlarını karşılayan benzersiz ve kişiselleştirilmiş ürünler istiyor. Endüstri 4.0, dijital araçların yoğun kullanımı sayesinde bu gereksinimi esnek ve bağlantılı bir fabrika aracılığıyla karşılamayı başarıyor. Artık bireyler, toplumlar, elektronik sinir ağlarıyla birbirine bağlanıyor ve bilgi yenisidünya düzeninin en temel aracı olarak işletiliyor. Yapay zekanın internete entegre edilmesiyle yapay zeka uygulamaları internetteki bilgileri alabiliyor, paylaşımında bulanabiliyor, öğretebiliyor, hatta aktif birer internet kullanıcılarına dönüşebiliyorlar (Gürel, 2017: 28-29).

Birbirinden etkilenerek günümüze kadar değişimi devam ettiren sanayi devrimleri süreci sadece üretimi değil aynı zamanda işletmeleri, iş hayatını ve günlük yaşamı da derinden etkiliyor. Birinci Sanayi Devrimi kömür ve buhar gücü ile makinelerin kullanılmasını, İkinci Sanayi Devrimi elektrik enerjisinin kullanılmasını, Üçüncü Sanayi Devrimi elektronik ve bilgi teknolojilerinin otomasyonunu ve bu gün içinde bulunduğumuz 21. Yüzyıl ve sonrasında etkisi altına alan Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstri 4.0 ise bilişimi ve internetin üretim aşamaları ile entegrasyonunu işletmelerin hayatında vazgeçilmez hale getirdi. Nesnelere birbirleriyle ve insanlarla iletişime geçmesini sağlayan ve akıllı üretimi amaçlayan Dördüncü Sanayi Devrimi, önceki üç sanayi devrimi ile karşılaştırıldığında önemli farklar getirdi (Efeoğlu ve Bozkurt, 2018). Bu farkı ortaya koyan en önemli unsurlar, siber fiziksel sistemlerin kullanımı, nesnelere interneti ve akıllı fabrika ortamıdır (Asiltürk, 2018: 533; Çaylan ve Çaylan, 2021).

Bu süreçte insanlar birbirlerine ve nesnelere sorunsuz bir şekilde bağlanırken çevrimiçi ve çevrimdışı yaşamlar arasındaki sınırlar ortadan kalkıyor. Dünya akıllı, duyarlı nesnelere çevrili hale geldikçe insanlar giderek çevrim içi hayata (infosfer'e) entegre oluyor. Sosyal medyada benimsenen kişiler gerçek hayatları besliyor ve bu infosferdeki hayatta yaşam giderek artıyor. İşte bu metafizik değişim Dördüncü Sanayi Devrimi'dir. Artık insanların büyük çoğunluğu tarihsel olarak, her türlü veriyi kaydetmek, iletmek ve kullanmak için bilişim teknolojilerine güvenen toplumlarda yaşıyor. Bu toplumlarda, bilişim henüz diğer teknolojilerin, özellikle enerji ile ilgili olanların, yaşamsal önemleri açısından önüne geçmemiştir. Bir de Bilgi İletişim Teknolojileri ve bunların veri işleme yeteneklerinin de ötesinde aynı zamanda kişisel ve toplumsal refahın sürdürülmesi ve daha fazla geliştirilmesi için gerekli koşullar olduğu toplumlarda ve ortamlarda hiper-tarihsel olarak yaşayan ve bunları kullanarak gelişen insanlar var. Alışverişten öğrenmeye, sağlıktan eğlenceye ve öğrenmeye insanlar giderek daha fazla bu gelişmelerden etkileniyor. Hukuk, finans, siyaset dünyalarıyla etkileşim hatta savaşları yürütme şekli bile Bilgi İletişim Teknolojileri ile ilişkili bir şekilde gelişiyor (Floridi, 2014).

Dördüncü Sanayi Devrimi veya Endüstri 4.0, şirketlerin dijitalleşmesi sayesinde mümkün oldu. Geleneksel yöntemlerden dijital çözümlere; yapay zeka, makine öğrenimi, 3D baskı gibi teknolojiler ve sistemler, nesnelere interneti, sanal ve artırılmış gerçeklik, büyük veri ve mobil ağlara geçiş, üretim sürecinin her aşamasında çalışma şeklini tamamen değiştirdi. Artık bu yeni teknolojiler ve sistemler sayesinde süreçlerin optimizasyonu endüstrilerde yaygın bir uygulama haline geldi ve bu durum genel performansta net bir iyileşme sağlıyor. Akıllı sistemler hayatımızın her yönüyle bütünleşirken, bu devrim şimdiye kadar öngörülmemiş büyüklükte bir kültürel ve toplumsal değişime yol açacaktır. Bu teknolojiler, var olan hemen hemen her iş ve organizasyonun dayanak noktası olan değerlere, müşteri deneyimine ve iş önermelerine meydan okuyor. Yeni değer yapılarını ortaya çıkan akıllı

teknolojilerle yeniden tanımlayarak ve kapsayarak, yeni yenilikçi modeller yaratılmakta ve pazarlara sunulmaktadır (Skilton ve Hovsepian, 2018).

3. DİJİTALLEŞME

Dijitalleşme, geleneksel süreçleri daha verimli hale getirmek için dijital teknolojiler veya araçlar aracılığıyla herhangi bir şeyi analogdan dijitale dönüştürmeyi amaçlar. Dijitalleşmenin anlamı, doğası gereği sayısallaştırma ile ilişkilidir. Dijitalleşme hem bir değişim ve dönüşümü ifade etmek için, hem de bu süreci ifade etmek için kullanılmaktadır. Burada veriler bilgisayar tarafından kolayca okunabilen ve işlenebilen dijital bir forma dönüştürme işleminden geçer. Dijitalleşme; firmaların iş süreçlerini iş ortamlarını ve bu süreçteki rolleri bulut bilişim, büyük veri, nesnelerin interneti, 3D yazıcılar ve artırılmış gerçeklik gibi güncel teknolojilerden ve araçlardan yararlanarak analog ortamdan dijital ortama aktarmaları anlamına gelir (Matt vd., 2015).

Dijital teknoloji kullanımının kuruluşlar, endüstriler, ülkeler tarafından kabul görmesi veya artması da dijitalleşme ile ilgilidir. Dijital dönüşüm süreci, sosyal hayatın ne kadar çok alanının dijital iletişim ve medya altyapısı etrafında yeniden yapılandırıldığını ifade eder. İnternet ve dijital çağın geliştiği bu dönemde dijitalleşme kendi kültürünü doğurarak dijital kültür denen bir kavramın gelişmesini de sağladı. Dijital kültür kavramı da günümüzde artık küresel ölçekte kabul gören bir kavram haline geldi (Nas, 2020; Aktaş, 2020).

Dijitalleştirme, özellikle makineleri uzaktan izlemeyi ve hatta ön bakım gerçekleştirmeyi mümkün kılan nesnelerin internetine dayalıdır. Dijital dönüşüm şirketler için olmazsa olmaz bir hale gelirken, dijitalleşme ve yapay zeka, şirketlerin dijital dönüşümünü mümkün kılarak sektörde adeta devrim yarattı. Bu dijital dönüşüm artık rekabetle yüzleşmek ve önemli bir büyüme talep edebilmek için hayati önemdedir. Nitekim günümüzde insanlar başka ülkelerde olsalar bile çalışanlarla veya diğer paydaşlarla mobil bağlantılar sayesinde her an aynı mekandaymış gibi iletişim kurabilmekteler. Dolayısıyla dijitalleşme mekansal ve zamansal engellerin ortadan kalkmasına olanak sağlamaktadır.

Günümüzde birçok şirket görsel tanımlama araçları kullanarak yedi yirmi dört stoklarına, makine ve araçlarına veya ürünlerine ulaşabilmektedir. Görsel tanımlama araçları, tanımlanan ekipmanın veri sayfasına hızlı bir şekilde erişmek için çok büyük avantajlar sunmaktadır. Böylece dijitalleşme ve yapay zeka; stokları daha iyi yönetmeyi, gerekli parçaları hızlı bir şekilde sipariş etmeyi ve bakım prosedürlerine erişmeyi mümkün kılmaktadır. Örneğin işaretleyiciler ve problemler bir ürünün tazeliğini veya bir çöp bidonunun doluluğunu kontrol edebilmek için muazzam derece zaman ve enerji tasarrufuna olanak sağlıyor. Depolarda ürün ve ekipmanların yer ve coğrafi konumunu belirlemeyi mümkün kılan bluetooth etiketleri aynı şekilde ciddi avantajlar sağlıyor. Yani Bilgi İletişim Teknolojileri, dijitalleşme, yapay zeka ve nesnelerin interneti gibi alanlarda yaşanan gelişmeler buhar enerjisi ve elektrik kullanımının neden olduğu dönüşümlerle benzer ölçekte tam bir sanayi devrimi geliştirdi (Brynjolfsson ve McAfee, 2018).

4. ENDÜSTRİ 4.0 SÜRECİNDE İŞ VE MESLEKLER

İnsanlık tarihi boyunca yaşanan teknolojik gelişmelere paralel olarak iş ve meslekler de gelişmiş ve değişip dönüşmüştür. Teknolojik gelişmeler sürekli yeni iş ve mesleklerin gelişmesini sağlarken bazılarının da yok olmasına yol açtı. Şimdiye kadar teknolojilerin gelişmesiyle gelişen yeni meslekler yok olanlardan daha fazlaydı. Acaba yine öyle mi olacak yoksa daha farklı mı olacak? Tarih boyunca insanların makineler geliştirerek bunları kullanmasıyla bir yandan üretim ve refah artışı diğer yandan yeni mesleklerin gelişmesi söz konusu oldu. Böylece fabrikalar gibi yeni üretim alanları ve seri üretim modeli gibi üretim biçimleri gelişti. İnsanların yaptığı fiziksel işlerin çoğunu makineler üstlenmeye başladı. Ancak bütün bilişsel işler yine insanlara kaldı (Walsh, 2020: 114).

Teknolojik gelişmeler bir yandan üretim biçimlerini ve ilişkilerini değiştirirken aynı zamanda günlük ilişkileri, ilişki biçimleri, süreçleri ve toplumsal ilişkileri de etkileyerek değiştirip dönüştürmektedir. İnsanların hayatlarını kazanma biçimleri toplumsal ve siyasal ilişkilerini de ona göre şekillendiriyor. Teknolojinin sağladığı avantajlar 1900'lerin başından günümüze özellikle gelişmiş ekonomilerde haftalık ortalama çalışma saatlerini %50 oranında kısalttı ve insanların daha fazla boş zamana sahip olmalarına olanak sağladı (Aguiar ve Hurst, 2007). Daha kısa çalışma süreleri kişisel zaman ve tatiller için daha fazla ücretli izin günleri ve yarı zamanlı çalışmanın artması anlamına geliyor. Ayrıca boş zamandaki büyüme, golf, futbol ve benzeri oyunlardan video ve internet oyunlarına ve evdeki işlerin yapılmasına kadar yeni endüstriler için talep yarattı (McKinsey, 2017).

Küreselleşme süreci ve teknolojik gelişmelerle birlikte ticaret ve finans hareketleri devasa boyutlarda artıyor. Bir başka ülkede tasarımı yapılan ürünler başka bir ülkede üretilerek bir başka yerde tanıtımı yapılıyor ve küresel ölçekte pazarlara yayılıyor. Bilgi İletişim Teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, dijitalleşme ve dünyanın her tarafının internet ağlarıyla örülmesi ile birlikte e ticaret ve bilgi ekonomisi giderek daha da gelişiyor ve yaygınlaşıyor. Giderek birçok sektör bilgi iletişim teknolojileri ve internetle bağlantılı sektörlerle göre şekilleniyor.

İstatistikler, birçok iş sektöründe yapay zeka, büyük veri ve robotik sistemlerin kullanımının son dört yılda en az %270 oranında arttığını gösteriyor. Dolayısıyla yapay zekâ teknolojisi ve onun oluşturmakta olduğu ekosistem toplumu ve meslekleri radikal bir şekilde değiştirip dönüştürüyor (Verma, 2022).

Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte, bilgi ve bağlantı giderek daha da önem kazandı ve büyük bir sektör haline gelerek milyarlarca dolarlık bir ekosistem oluşturdu. Bu gelişmeler verilerin toplanması ve işlenmesini sağlayarak adeta petrol gibi bir tür maden haline gelmesine neden oldu (Frank vd, 2017). Özellikle 2010 yılından bu yana iletişimdeki ses ve görüntüleri tanıma, nesnelerin interneti, verileri işleyerek bilgiye dönüştürme ve makine öğrenme yöntemleri geliştirme gibi alanlarda muazzam başarılar gösteren yapay zeka bundan böyle giderek daha da popüler hale geldi. Böylece 21. yüzyılın en önemli teknolojik gelişmesi olarak görülen yapay zekâ ve Endüstri 4.0 sosyoekonomik yapıyı etkileyerek devasa bir toplumsal ve ekonomik değişim ve dönüşüm yaratıyor. Geçmişte yaşanan teknolojik gelişmeler büyük oranda ağır fiziki güç gerektiren işleri insanlardan devraldı fakat bu kez makineler bilişsel iş ve görevlerin de çoğunu insanlardan devralıyor (Walsh, 2020: 114).

Bu teknolojik gelişmelerle birlikte birçok sektörde şirketler bir yandan maliyetleri düşürmeye çalışırken diğer yandan performanslarını arttırma yönünde baskılar yaşıyorlar. Birçok şirket çözümü nesnelerin interneti, yapay zeka, robotik sistemler ve otomasyondan yararlanmada buluyor (Marr, 2022: 111-112). Bu sistemlerin kullanımının artmasıyla birlikte bazı şirketler, kurum ve kuruluşlar bu teknolojileri kullanarak çalışan insan sayısını azaltıyor ve yeni teknolojilere yatırım yapıyor. Çünkü yapay zeka ve robotlar birçok alanda insanların yerine çalışarak şirketlere daha avantajlı fırsatlar ve büyük oranda artan verimlilik sağlıyor. Özellikle insan işçiler için oldukça sıkıcı olabilen ve zaman alan bazı mesleklerde yapay zeka ve robotik sistemler çok etkin şekilde kullanılıyor. Örneğin Almanya'daki birçok otomobil fabrikası günümüzde etkin olarak bu sistemleri kullanıyor. Günümüzde çok sayıda bilim insanı hem rutin mavi yakalı, hem de beyaz yakalı çalışanların yaptığı bazı işlerin robotlar ve algoritmalar tarafından kolayca otomatikleştirilebilmesi için çalışıyor (Brynjolfsson ve McAfee, 2018).

Dijital ekonomi patlama yaşarken, avukat, muhasebeci, akademisyen ve orta düzey yönetici gibi birçok geleneksel yüksek maaşlı profesyonele olan talep giderek azalıyor. Bu, bu mesleklerin tamamen ortadan kalkacağı anlamına gelmiyor ancak geleneksel mesleklerde işlerin azalması ve rekabetin hızla artması, bu mesleklere giren birçok kişinin daha az paraya daha çok çalışması anlamına geliyor. Bu gelişmelere paralel olarak bazı iş ve mesleklerin piyasası giderek daralıyor. Ancak bazı iş ve mesleklerin hızla geliştiği yeni mesleki beceriler gerektiren alanlar da var (Susskind ve Susskind (2015).

Dördüncü Sanayi Devrimi teknolojilerine ilişkin patent başvurularında 2010-2018 yılları arasında diğer tüm sektörleri aşan bir büyüme yaşandı. Küresel düzeyde başvurular diğer sektörler için %4,2 iken Endüstri 4.0 teknolojilerinde ortalama %20 oranında arttı. Sadece yapay zekâ teknolojilerinin 2030 yılına kadar 15 trilyon dolarlık bir ekosistem oluşturması beklenmektedir. Ayrıca 2014 yılından günümüze blokzincir teknolojilerinin gelişimi büyük bir hızla ilerlemektedir (Karadeniz, 2019: 50).

Yapay zeka, büyük veri ve robotik sistemler günümüzde arama sonuçlarımızdan çevrimiçi randevu sistemlerine, alışverişten sağlık ve eğitime kadar bir çok alanda kullanılmaktadır. PWC AI tarafından yapılan bir çalışma; yapay zeka, robotlaşma ve otomasyondan kaynaklanan iş kayıplarının uzun vadede yeni teknolojilerin mümkün kıldığı daha büyük ve daha zengin ekonominin bir sonucu olarak yaratılan yeni işlerle dengeleneceğini belirtmektedir. Başka bir deyişle, yapay zekanın işgücü üzerindeki etkisini kontrol etmek için çalışanların yeni beceriler geliştirmesi ve işyerlerinde teknolojiyle birlikte çalışmak üzere evrim geçirmesi gerekecek. İstatistikler her beş işletmeden ikisinin teknik uzmanlık ve beceri eksikliğini yapay zeka gelişimine bir engel olarak gördüğünü gösteriyor. Yine Dünya Ekonomik Forumu'nun İşlerin Geleceği başlıklı raporuna göre: otomasyon ve pandeminin çifte etkisiyle 2025 yılına kadar 85 milyon işin kaybedileceği belirtiliyor. Buna göre geriye kalan işlerin %50'sinin de 2025 yılına kadar yeniden vasıflandırılması ve yapılandırılması gerekiyor (World Economic Forum, 2020).

Yapay zeka, büyük veri ve nesnelerin internetini etkin kullanan şirketler ve ülkeler bu sistemleri kullanarak büyük kazançlar elde etmekte ve bu alanda ciddi yatırımlar yapmaktalar. Özellikle Google, Facebook, Amazon, Apple, Microsoft, Nvidia ve IBM gibi büyük şirketler bu teknoloji ve sistemleri çok etkin kullanan ve bu alana giderek daha fazla yatırım yapan teknoloji devleri arasında yer alıyorlar. Bu büyük şirketlerin de dahil olduğu bir çok şirkette binlerce iş robotlar tarafından yapılıyor. Robot üreten devasa fabrikalar hatta robot üreten robotların çalıştığı fabrikalar ve robotları tamir eden robotlar var. İçinde hiç insan olmayan dolayısıyla ışığa bile ihtiyaç duymayan karanlık fabrikalarda robotlar gece gündüz başka robotlar üretiyor. En büyük endüstriyel robot üreticilerinden biri olan Japon şirketi FANUC, 2001'den beri Fuji Dağı yakınlarında bir karanlık fabrika işletiyor. Şirket böylece Çin gibi gelişen pazarlara robot satarak 6 milyar dolar civarında yıllık satışlara ulaşıyor (Walsh, 2020: 115).

5. EN ÇOK DÜŞÜK GELİRLİLER ETKİLENECEK

Dördüncü Sanayi Devrimi ile yapay zeka ve robot teknolojilerinin giderek yaygınlaşmasıyla birlikte bazı meslekler büyük oranda otomasyon sistemlerine terk edildi bazıları da hibrit biçimde yapılmaya başlandı. Oxford Üniversitesi'nin yaptığı bir araştırmaya göre yapay zeka ve teknolojik gelişmeler nedeniyle önümüzdeki on yılda günümüzde mevcut olan işlerin %45'i kaybolacak. Bu araştırmanın sonuçlarına göre; robotlaşma nedeniyle kaybolma olasılığı %95'ten fazla olan meslekler var (New World, 2019). Kasiyerlik, kütüphanecilik, muhasebecilik gibi meslekler bunlardan bazıları. Fast food aşçılığı ve garsonluğu, seyahat acenteciliği, tekstil işçiliği, matbaa operatörlüğü, teknik yazarlık, sekreterlik, emlakçılık, noterlik, satış danışmanlığı, müşteri hizmetleri ve danışmanlığı, postacılık, spor hakemliği gibi meslekler de bunların arasında sayılmaktadır. Bu mesleklerin bir kısmının yapay zeka ve robotlar tarafından yapılması bazılarının ise değişime uğraması bekleniyor. Örneğin muhasebecilik ve bankacılık gibi işler büyük oranda yapay zeka tarafından icra edilecek olsa da eninde sonunda yine de bunları kontrol edecek insanların olması gerekecek (Susskind ve Susskind, 2015).

Teknolojik gelişmelerle birlikte azalan istihdam olanakları ve düşen ücretler düşük ve orta vasıflı işçiler üzerinde daha büyük etkilere yol açıyor. Günümüzdeki teknolojik ilerlemeler devam ederse otomasyondan korunduğunu düşündüğümüz birçok işin bile yerini sonunda yapay zeka ve robotlar alacak. Cep telefonu üreten bir Çin fabrikası, 2017'de insan işgücünün %90'ını makinelerle değiştirerek verimliliğinde %250 oranında bir artışa ve iş yaşamındaki kusurlarda %8 oranında düşüşe yol açtı. Benzer şekilde, Adidas verimliliği artırmak için yalnızca robot fabrikalarına yöneldi. Burada büyüme artık bir insan işgücüne dayanmıyor. Bu arada yapay zeka, büyük veri ve robotizasyon bazı meslekleri de dönüştürürken bazı yeni meslekler de yaratıyor. Dell ve Gelecek Enstitüsü tarafından yayınlanan bir rapora göre; 2030'da yapılacak mesleklerin %60'ı henüz keşfedilmiş bile değil. Yine 2030'da bugünün okul çocukları tarafından icra edilecek olan mesleklerin %85'i de henüz mevcut değil (McKinsey, 2017).

Araştırmalar dijitalleşme, yapay zeka ve robotik sistemlerde yaşanan gelişmelerle birlikte Kanada'da işçilerin %42'sinin, önümüzdeki yirmi yıl içinde işlerinin ortadan kaybolması veya önemli ölçüde değişmesi riskiyle karşı karşıya olduğunu gösteriyor. Bu süreçte en savunmasız işlerin ortalama olarak daha düşük ücretli olan ve daha az eğitim gerektiren işler olması öngörülmüyor. Bununla birlikte, muhasebecilik ve müfettişlik gibi günümüzde hala yüksek ücretler ödenen bazı iş ve mesleklerin de bu süreçten ciddi biçimde etkilenmesi beklenmektedir. Brookfield Enstitüsü 2016 yılında ülkedeki yaklaşık 500 işi inceledi ve bunların %40'ının 10 ila 20 yıllık bir süre zarfında otomasyona geçme riski altında olduğunu bildirdi. Bu gelişmelerden milyonlarca çalışanın etkilenmesi bekleniyor. Burada 15 ila 24 yaş arasındaki işçiler, üniversite diploması olmayan çalışanlar ve yıllık maaşı 30.000 dolardan az olanlar bu gelişmelerden en çok etkilenenler arasında olacaklar. Yani sanayileşmiş dünyada, orta sınıf işçilerin bu devrimden kurtulamayacakları konusunda bir fikir birliği var (McFarland, 2016).

Yine dijital devrim ve otomasyonun meslekler konusunda oluşturduğu büyük riskler konusunda 2014 yılında yayınlanan bir araştırmada Fransa'da on yıl içinde mesleklerin %42'sinin dijitalleşmeyle dönüşme riski taşıdığı ve 3 milyon işin yok olabileceği ifade edildi. Örneğin sağlık alanında, tıbbi teşhis yazılımı ve ilaç dağıtım robotları çok sayıda sağlık çalışanının yerini, otonom araçlar, sürücülerin yerini alabilir. Gazetecilik mesleği bile artık yapay zeka tarafından yapılıyor. Quill gibi yazılımlar finansal makaleler ve spor maçları raporları yazmaya başladı bile. Sanayide işleri ortadan kaldıran görevlerin otomasyonu artık hizmet sektörlerine ve daha vasıflı işlere saldırıyor (Dortier, 2017).

McKinsey Global Enstitüsü tarafından 2017 yılında yapılan bir araştırma gelişmiş ülkelerde yaşanmakta olan iş kaybından en çok düşük ve orta gelirli mesleklerin etkileneceğini kaydediyor. Mesleklerin geleceğine ilişkin önemli bilgilerin yer aldığı bu raporda ayrıca, yapay zeka ve robotik sistemlerin Amerikalıların üçte birini 2030 yılına kadar kariyerlerini yeniden yönlendirmeye zorlayabileceği belirtiliyor. Enstitünün araştırmasına göre mesleklerin %10'u kaybolma riski taşıyor (McKinsey, 2017). Ancak araştırmalar dijitalleşmenin ve otomasyonun orta sınıfının istikrarsızlaştırılmasına da katkıda bulunacağı uyarısında bulunuyor. Yani risk altında olanlar sadece düşük gelirliler de değil düşük gelirlilerden sonra orta sınıflar da aslında tehdit altında (Dortier, 2017).

6. ETKİLENMESİ BEKLENEN İŞ VE MESLEKLER

Makinelerin insanlarla aşamalı olarak yer değiştirmesi, tarihin amansız bir yarası gibi görünüyor. OECD gibi kuruluşlar tarafından yapılan araştırmalar gelecekte birçok işin yerini otomasyona bırakması öngörülmüyor. Örneğin OECD'nin (2018) konuyla ilgili raporu 32 ülkedeki işlerin %14'ünün son derece savunmasız olduğunu ve bunların en az %70'inin otomasyona geçme ihtimali olduğunu ortaya koyuyor. Mevcut istihdam oranları araştırmaya dahil edilen 32 ülkede 210 milyon işin risk altında olduğunu gösteriyor (OECD, 2018).

6.1. Mavi Yakalı Çalışanların Yaptığı İşler

Gelecekte teknolojik gelişmelerden en çok etkilenecek ve otomasyon ve robotik sistemler tarafından yapılacağı tahmin edilen günümüzde mavi yakalı işçilerin yaptığı mesleklerin bazıları şöyle sıralanmaktadır: Kanalizasyon kazıcıları; saat tamircileri; makine operatörleri; veznedar; nakliye, teslim alma ve trafik görevlileri; sürücüler; denetçiler; makinistler; kasiyerler; öğütücüler ve parlatıcılar; çiftlik işçileri; lobi görevlileri, bilet satıcıları ve seyahat acenteleri; aşçılar; oyun satıcıları; lokomotif mühendisleri; sayaç okuma görevlileri; posta memurları; bahçıvanlar; elektrikli ve elektronik ekipman montajcıları; ve baskı ciltleme işçileri (Frey ve Osborne, 2017).

Son yıllarda hızla gelişen mobil bankacılık ve temassız ödemelerdeki ilerlemeler, Apple Pay ve hatta Bitcoin gibi kripto para birimlerinin ana akım toplumda öne çıkmasıyla, artık nakit kullanmayan bir toplum ile ilgili tartışmaların gelişmesine neden oluyor. Halen bir çok toplumda nakit kullanılmaya devam etse de giderek online alışverişler ve temassız ödemelerin oranı artıyor. Ayrıca nakit kullanımında bile özellikle süper market zincirlerinde ve bazı mağazalarda self-servis kasalar ve istasyonlar giderek artıyor. Hatta birçok ülkede fast food restoranlarında bile artık yaygın bir şekilde ödemeler otomasyonlar aracılığıyla yapılıyor (Phillpott, 2021). Dolayısıyla birçok uzman kasiyerlik, aşçılık ve gibi mesleklerin teknolojik gelişmelerden en çok etkilenecek meslekler olduğu konusunda hem fikirler.

Günümüzde yapılan trenlerin çok büyük bir kısmı da tam otomatik sistemlere sahip. Dolayısıyla önümüzdeki 10 veya 15 yıl içinde, muhtemelen bu tür ulaşım araçları artık sürücüsüz olarak çalışacaklar. Tramvay hatlarında otomasyon daha az görülmektedir ancak metro ve tren sürücülüğü önemli oranda kaybolacak mesleklerden biri olarak görülüyor. Fransa'nın başkenti Paris'te bazı metro hatları (1 ve 14 nolu hatlar) zaten on yıllardır sürücüsüz olarak hizmet vermeye devam ediyorlar.

Bu arada 3D yazıcıların gelişmesiyle birlikte önümüzdeki birkaç yıl içinde inşaat ustalığı gibi işleri de robotların devralması bekleniyor. Günümüzde zaten duvar ören robotlar var, ancak zeminlerin konfigürasyonu veya erişim zorlukları hala kullanımlarını zorlaştırıyor. Bu mesleği derinden değiştirebilecek olan dev boyutlardaki 3D yazıcılar ile robotların günlük hayatta daha etkin bir şekilde rol alması olacak. Ayrıca mal tesliminde görev alan kargo ve taşıma işçilerinin yaptığı işlerin önemli bir kısmının gelecekte insansız hava araçları veya sürücüsüz araçlarla olacağı öngörülmektedir. Yine gelecekte polis ve askerlerin yaptığı güvenlik işlerinin büyük bir kısmının da robotlar tarafından yapılması öngörülmektedir. Mavi yakalılar arasında otomasyondan en az etkilenmesi beklenen iş ve meslekler ise şöyle özetlenebilir: eğlence terapistleri; odyologlar; uğraşı terapistleri; ortotistler ve protezciler; koreograflar; doktorlar ve cerrahlar; diş hekimleri ve ortodontistler; atletik antrenörler; ormancılar; hemşireler; makyözler; eczacılar; antrenörler ve izciler; fizyoterapistler; fotoğrafçılar; veterinerler; güzel sanatçılar ve zanaatkarlar; çiçek tasarımcıları ve kumaş ve giysi modelleyicileri (Frey ve Osborne, 2017).

6.2 Beyaz Yakalı Çalışanların Yaptığı İşler

Teknolojik gelişmelerden etkilenecek entelektüel çalışma gerektiren beyaz yakalı çalışanların yaptığı iş ve meslekler de bulunmaktadır. Frey ve Osborne'un (2017) çalışmalarına göre: yerini otomasyona bırakma olasılığı yüksek beyaz yakalı çalışanların yaptığı meslekler de şunlar: vergi hazırlayıcıları; unvan denetçileri; sigortacılar; veri girişi ve aracılık görevlileri; kredi memurları; kredi analisti; defter tutma, muhasebe ve denetim memurları; bordro memurları; dosya memurları; santral operatörleri; kütüphane asistanları; nükleer güç reaktörü operatörleri; bütçe analisti; teknik yazarlar; tıbbi transkripsiyoncular; haritacılar; düzelticiler.

Muhasebeciler, mali müşavirler, bütçe analistleri, kredi memurları ve sigortacılar teknolojik gelişmelerden ciddi biçimde etkilenecekler. Mevcut muhasebecilik işlerinin çok büyük bir kısmının önümüzdeki on yılda robotlar tarafından yapılabileceği tahmin edilmektedir. Özellikle banka hesaplarının otomasyona bağlanması, banka hesaplarına açıklama eklenmesi ve hatta gider raporlarını indirmeyi mümkün kılan uygulamaların geliştirilmesi bu işlerin büyük oranda yapay zeka ve otomasyona devredilmesi anlamına geliyor.

Ayrıca ana göstergelerin izlenmesini (nakit akışı, ciro vb.) sağlayan uygulamaların da yapay zeka tarafından kontrol edilmesinin bu mesleklere ciddi etkileri olacaktır. Gelecekte hala bu meslekleri icra edenler olabilir ancak örneğin muhasebeciler gelecekte bugün yaptıkları işlerden farklı olarak daha ziyade benzer konularda danışmanlık hizmetleri gibi işler yapacaklardır. Ayrıca kontrol veya denetçilik gibi risk yönetimini değerlendirerek şirketlerin belirlediği hedeflere ulaşmasına yardımcı olacak işler de yapabilirler. Bir tür kontrol mesleği olan denetçilik aynı zamanda bir tür yönetim işidir. Bu nedenle, bir algoritma veya robot tarafından yönetilmesi zor olan çok sayıda karmaşık işler nihayetinde insan etkileşimi gerektirmeye devam edecektir. Yönetim işleri otomasyondan doğrudan etkilenen işler arasında görülüyor ancak bu tür iş ve mesleklerin değişik boyutlarda varlığını sürdüreceği tahmin ediliyor.

Frey ve Osborne'nun (2017) da işaret ettiği gibi teknolojik gelişmeler nedeniyle gelecekte kaybolması beklenen mesleklerden biri de kütüphaneciliktir. Birçok araştırma kütüphanecilik mesleğinin önümüzdeki beş yıl içinde %80 oranında otomatikleşme ihtimali olduğunu göstermektedir. Bir yandan kitapların, akademik ve sanatsal kaynakların ve medyanın dijitalleşmesi, arama motorlarının gelişmesi ve algoritmalar ile birleşmesi bu mesleği tehdit ederken diğer yandan otomasyon ve gözetim sistemlerinin gelişmesi bu mesleğin önemli oranda otomasyona bağlanmasını beraberinde getiriyor. Okumayla bağlantılı yeni meslekler yine de “kitap animatörü” veya “bilgi araştırma koçluğu”, “gençleri bilgi arayışı ve seçimi konusunda eğitmeyi amaçlayan meslekler” olarak gelişen meslekler arasında gösterilebilir.

Avukatlık mesleği de Dördüncü Endüstri Devriminden en çok etkilenen meslekler arasında yer alıyor. Ancak bu etki sadece olumsuz anlamda değil çift yönlü bir etki olarak öngörülebilir. Toplumdaki bu değişimin hızını belirleyen her şeyden önce bilimsel araştırmalar olmakla birlikte, marka hukuku ve patent hukukunu içeren bir alan olan sinai mülkiyet aktörlerinin gözetiminde gerçekleşmektedir. Patentler genelde en son teknolojik gelişmeleri yansıtmaktadır. Bir fikri korumaya, ticarileştirmeye ve lisans şeklinde paylaşmaya hizmet ederler. Ayrıca hızla dijitalleşen dünyada fikri ve sinai mülkiyet hukuku büyük bir alan oluşturmaktadır.

Diğer yandan içtihat araştırmaları gibi avukatlara verilen belirli görevler, basit işlemlerin hazırlanmasının yanı sıra yine de otomasyon ile çok daha etkin ve düşük maliyetlerle gerçekleştirilebilecek birçok alanı bulunmaktadır. Fransız bir start-up tarafından geliştirilen Doctrine gibi mahkeme kararlarına çevrimiçi erişim platformları günümüzde bile var. Belki hala bir robot avukatın mahkemeye başvurduğu günleri görmedik fakat bu hiç olmayacağı anlamına da gelmez. Avukatlık ve benzeri hukuk meslekleri ile doktorluk gibi meslekler yasal bazı düzenlemeler sahip korunan meslekler olarak dikkat çekmektedir ancak başlangıçta belki robot asistanlar ve ilerleyen yıllarda yasal düzenlemelerle robot avukatlar bile görebiliriz. Ayrıca doktorluk mesleği de robotlaşmadan korunan düzenlenmiş meslekler arasında olmasına rağmen dermatologlar tarafından benlerin kontrolü veya radyologlar tarafından x ışınlarının kontrolü gibi bazı işlerin otomasyona bırakılması yakın gelecekte görülebilecek gelişmeler olarak öngörülmektedir.

Beyaz yakalı çalışanların yaptığı otomasyondan en az etkilenmesi beklenen iş ve meslekler ise şunlardır: bilgisayar sistem analistleri; mühendisler; multimedya sanatçıları ve animatörler; bilgisayar ve bilgi araştırma bilim adamları; üst düzey yöneticiler; besteciler; moda tasarımcıları; fotoğrafçılar; veritabanı yöneticileri; satın alma müdürleri; avukatlar; yazarlar ve yazarlar; yazılım geliştiricileri; matematikçiler; editörler; grafik tasarımcılar; hava trafik kontrolörleri; ses mühendisleri ve masaüstü yayıncıları.

7. GELİŞMESİ BEKLENEN SEKTÖRLER VE MESLEKLER

Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte gelişen teknolojiler mevcut meslekleri derinden dönüştürmekle kalmıyor, aynı zamanda yeni meslekler de yaratıyor. Robotik, veri bilimcisi, sivil drone pilotu, 3D yazıcı uzmanlığı gibi yarının meslekleri olarak görülen meslekler günümüzde oluşmaya başladı bile. Şirketler günümüzde bile, birçok profesyonel sektörü ilgilendiren bu tür meslekleri icra edenleri istihdam etmek için arıyor. Üstelik bu meslekler günümüzde çok iyi ödenen meslekler arasında yer alıyor. Yazılım mühendisliği, zayıf zeka mühendisliği, veri bilimciliği ve veri analistliği, oyun geliştiriciliği, blockchain geliştiriciliği, stratejik planlama uzmanlığı, risk yönetim uzmanlığı, sistem analistliği ve genetik uzmanlığı, siber güvenlik uzmanlığı ve robotik mühendislik gibi meslekler de giderek öne çıkacak meslekler arasında yer alıyor (Demirtaş, 2022).

Tahmin edilebileceği gibi geleceğin önemli mesleklerinin bir çoğu yapay zeka, veri, nesnelerin interneti, robotik sistemler ve yazılım ile alakalı olmasına rağmen insan sorunlarıyla ilgili giderek önem kazanacak bir çok meslek de dikkat çekiyor. Örneğin son yıllarda en çok gelişen mesleklerden bazıları; koçluk, mentörlük, terapistlik ve psikolojik danışmanlık gibi insan gelişimi ve ruh sağlığı ile ilgili mesleklerdir. Günümüzde farklı alanlarda faaliyet gösteren koçların sayısı giderek artıyor. Okul koçu, spor koçu, yaşam koçu, işletme koçu gibi koçlar ve mentörler giderek daha fazla genç ve yetişkin insanın ilgisini çekiyor. Günümüzde giderek yayılan koçluk ve mentörlük gibi mesleklerin yanısıra önümüzdeki yıllarda gelişeceği öngörülen bir de yetenek yükseltici koçluğu gibi meslekler de bulunmaktadır. Bu meslek insan kaynakları yöneticilerini, işe alım yöneticilerini ve ayrıca önde gelen ekiplerin şirketlerindeki gizli potansiyelleri keşfetmelerinden sorumlu profesyonelleri desteklemekten sorumlu olacaktır. Bunun amacı, büyük ölçekli etkiler yaratmak için çalışanların kişisel gelişimini sağlamak ve iş yapabilme potansiyelini maksimize etmek olacaktır. Ayrıca robotik sistemler, yazılım, nesnelerin interneti, sosyal medya ve e ticaret gibi alanlarda hızla çok sayıda meslekler gelişmektedir.

7.1 Robotizasyon ve Meslekler

Teknolojik gelişmeler önümüzdeki süreçte en çok gelişecek sektörlerden birinin robotik sistemler ve bunlarla ilişkili sektörler olacağını gösteriyor. Dolayısıyla robotik ve bununla ilişkili birçok alanda gelişecek meslekler

geleceğin popüler meslekleri arasında görülüyor. 2050 yılına kadar ev işlerinin %80'nin robotlar tarafından yapılabileceğini öngören ünlü Fütürolog Ian Pearson'a (2016) göre, 2050'de yaklaşık 9,4 milyar robot insanlarla birlikte yaşayacak. Robotlar günlük hayatımızı paylaşacak ve en zor görevlerde bize yardımcı olacaklar. Cinsel hayattan ev işlerine, alışverişten bakıma kadar birçok işi robotlar yapıyor olacak. İnsanların robotlarla yaşadığı cinsel ilişkiler insanın insanla yaşadığı bile daha fazla olacak. Hayatın önemli bir kısmını kaplayacak olan robotları otonom ve verimli hale getirmek en önemli alanlardan biri haline gelecek. Robotların insanlarla birlikte yaşamalarını optimize edip Terminatör filmindeki felaket senaryosundan kaçınmak için, algoritmalara iyi düşünmeyi ve özellikle akıl yürütmelerinde önyargılı yaklaşmamayı öğretmek gerekecek. Bunun için de robotlarla ilgili bakımdan programlamaya kadar çok sayıda iş ve meslek türeyecektir.

Robotlar sadece insanların değil hayvanların hayatlarında bile çok önemli hale gelecek. Örneğin geleceğin çiftçilikleri günümüzdekine göre çok büyük değişimler geçirecek. Bir yandan insan müdahalesinin giderek azaldığı, robotların ve nesnelerin internetinin devreye girdiği çiftliklerde üretimin gerçekleşmesi beklenirken, diğer yandan verimli tarım alanlarının azalması ile kentlerde balkonlardan teraslara boş bulunan birçok yerde üretim yapılması öngörülüyor. Hayvanları besleyen ve inek sağan robotlar şimdiden görülmeye başladı bile. 2019 Avrupa Mucit Ödülü finalistleri Alexander van der Lely ve Karel van den Berg, otonom bir süt sağım robotu olan Astronaut'u geliştirmek için on yıllık çalışmanın sonunda inek sağma robotu geliştirdiler. Artık inekler sağma robotları ile bir sağım kutusuna giriyor ve içinde tasma olarak takılan bir rozet onları tanımlamak için tarama yapıyor. Rozet, hayvanın sağımı, beslenme alışkanlıkları, süt akışı, süt kalitesi hakkında veriler topluyor. Bu veriler özellikle sağım sırasında ineğin diyetini kişiselleştirmek için kullanılıyor. İnek karnını doyururken, robot memeleri bulup sağım için memelere bağlanmadan önce otomatik olarak temizliyor. Üstelik hayvan hareket ettiğinde bile sağma işlemi devam edebiliyor. Hayvan hareket ettiğinde robot kolu da aynısını yaparak onunla birlikte hareket edebiliyor. Bir robot günde birkaç kez 55 ila 70 inek sağabiliyor. Günümüzde süt sağım robotları pazarının değeri 1,1 milyar Avro olarak hesaplanıyor. Bu pazarın 2027 yılına kadar 2,5 milyar Avroya ulaşması ve yıllık %11,4'lük bir büyüme gerçekleştirmesi öngörülüyor. Üç araştırma ve geliştirme bölümü bulunan Lely 140'tan fazla patent başvurusunda bulundu bile (Lely.com, 2019).

7.2 Yazılım, Siber Güvenlik ve Meslekler

Akıllı ve bağlantılı ürünler ile bunların yol açtığı veri patlamasıyla dijital devrim ve Dördüncü Sanayi Devrimi verimliliğin önünü açıyor ve ekonominin her alanında değerini önündeki engelleri kaldırıyor. Veri ve enformasyon eksikliği gitgide bir engel olmaktan çıkıyor ve geriye tek engel olarak bu veri ve enformasyonun nasıl anlaşılacağı ve onlara dayalı olarak nasıl hareket edileceği (diğer bir deyişle insanlar için bir ara yüz oluşturmak) kalıyor. Bu zorlu göreve önde gelen bir çözüm olarak arttırılmış gerçeklik ortaya çıkıyor. Burada bilgisayar ve yazılım mühendisliği ve yapay zeka mühendisliği ile bunlarla ilişkili iş ve meslekler öne çıkıyor.

Yazılım, veri analizi, bilgi ve bilgisayarlarla ilgili meslekler günümüzde bile en popüler meslekler haline geldi bile. Bu alanlarla ilgili bir çok meslek halihazırda var ve bunlara yenileri eklenerek gittikçe gelişiyorlar. Örneğin yazılımcılar ve bilgisayar güvenliği konusunda uzman olan etik bilgisayar korsanları, onları istihdam eden şirketler için değerli oldukları için giderek daha fazla aranan profiller haline gelmektedir. Çünkü herhangi bir siber saldırı buna maruz kalanlar için çok pahalıya mal olabilir. Özellikle de şirketlerin dijitalleşmesi önümüzdeki yıllarda zayıflamayacağından, kendilerini bekleyen tehlikenin farkında olmaları önemlidir. Etik hackerlerin rolü, bir bilgisayar korsanının yapacağı gibi izinsiz giriş testleri yaparak bilgi sistemlerinin veya bir bilgisayar parklarının güvenliğini değerlendirerek analiz etmek ve gerçek bir saldırı meydana gelmeden önce arızaları ve zayıflıkları düzeltebilmektir. Süpermarket kasaları, bağlantılı arabalar, nükleer santraller, banka kartları gibi alanlar düşünüldüğünde siber güvenlik ve veri güvenliğinin ne kadar önemli olduğu görülebilir. Etik hackerler ve siber güvenlikçiler ilerde günümüzdeki bilgisayar bilimcilerinin yaptığı birçok işi yapıyor olabilirler.

7.3 Sosyal Medya ve Online Pazarlama

Bilgi İletişim Teknolojileri, dijitalleşme ve online pazarlamada yaşanan hızlı gelişmeler sosyal ağların satış yapma gücünden nasıl yararlanılacağını bilen satış elemanlarının gelecekte aranan meslekleri icra edeceklerini göstermektedir. Dijitalin gelişmesiyle birlikte birçok şirket bu ağlar üzerinden satış yapmak istemektedir. Bunun için sosyal satıcılar, ticari amaçlarla sosyal ağlar aracılığıyla bir ilişkiler ağı (müşteriler, potansiyel müşteriler, ortaklar vb.) sağlamaktadır. Bu yüzden sosyal satıcılık da geleceğin yaygın mesleklerin arasında sayılmaktadır.

Mevcut teknoloji trendlerine göre, önümüzdeki on yılda bazı yüksek ücretli dijital mesleklerle talep çok daha artacak. Artık çevrimiçi 3D baskı fikirlerin kolayca nesnelere dönüşmesine olanak sağlayacak. Böylece açık kaynaklı tasarım ve 3D baskı kullanarak, üretimi masaüstüne getirmek mümkün olacak ve 2020'lerde 3D Baskıda yetenekli zanaatkarlara olan talep artacak. Böylece kendin yarat, tasarla ve yap tarzı üretimin hızla gelişmesi ve üretimin yeniden zengin ülkelere geri dönmesi öngörülmektedir. Bu durum ABD ve Kanada gibi ülkelerde üretimin

canlanmasına yol açacak. Dijital tasarım yeni teknolojileri kullanma ve hızlı prototip oluşturma, herkese icat etme gücü verdiği için interneti etkin bir şekilde kullanan yapıcılar nesli, küresel ekonomide bir sonraki büyük dalgayı yönlendirmede önemli rol oynayacaklar (Pearce, 2019).

7.4 Teknoloji Terapistliği ve Nöro Yöneticilik

Bu arada bir çok iş ve meslek otomasyon ve yapay zeka tarafından yapılsa da insanların yakın gelecekte makineler ve algoritmalar tarafından taklit edilemeyecek benzersiz güçleri de varlığı koruyacak. Örneğin bir makine parçasını değiştirmek ya da bir tribünün kablolarını döşemek için gereken ince işleri insanlar yapmaya devam edecek gibi görünüyor. Kan alma, bahçe budama ya da patlak bir lastiği onarma gibi görece daha az beceri isteyen işler bile insanların el becerisini gerektiriyor ve otomasyonu kabul etmiyor. İnsanların kavrama yetileri yeni durumlara hemen uyum sağlıyor. İnsanlar enformasyonu yorumlama, sorunları çözme, yargıda bulunma yollarını kolayca uyarlar ve koşullara uygun bir şekilde harekete geçerler. İnsanların esnekliği, hayal gücü, sezgileri ve yaratıcı becerileri var ve bunlar hala öngörülebilir bir gelecekte herhangi bir makinenin erişebileceği noktanın ötesindedir (Porter ve Heppelmann, 2021).

Ayrıca internet ve teknoloji bağımlılığı günümüzde en çok gelişen bağımlılıklar arasında yer alıyor. İnsanlar giderek büyük bir hızla akıllı telefonlarına ve internete bağımlı hale geliyorlar. Muazzam bir dijital hazımsızlık yaratan bu rahatsızlığa dijital detoks terapistleri müdahale ederek çözüm üretmeye çalışacaktır. Bu sorunla mücadele etmek için dijital düzenleyici olarak da adlandırılan dijital detoks terapistleri, dijital kötüye kullanımla bağlantılı davranışsal hasarlar konusunda uzmanlaşmış psikologlar gelecekte en çok aranan mesleklerden birini icra ediyor olacaklardır. Bu meslek aynı zamanda gerçek ile sanal dünya arasında ayırım yapmakta zorlanan bütün bir nesil için vazgeçilmez hale gelecektir.

Diğer yandan Bilgi İletişim Teknolojileri ve internetin bu kadar geliştiği bir dünyada pazarlamadan eğitime birçok alanda nörobilim ile ilişkili meslekler gelişmeye başladı. Sinir sistemini ve daha özelden beyni inceleyen bu disiplin, zihinsel aktivite sayesinde davranışları, hatta bazı patolojileri ve işyerindeki acıları anlamaya çalışıyor. Nöro yöneticileri çalışanların yaşayabileceği tükenmişlik sendromu ve sinir rahatsızlıkları gibi rahatsızlıkların daha iyi anlaşılmasını sağlayacak. Nöro yöneticileri aynı zamanda yöneticilere dengeli ve verimli bir çalışma ortamı yaratmaları için araçlar da sağlayacaklar. Bu nedenle birkaç yıl içinde nöro yöneticinin çalışanların refahında önemli bir rol oynayacağı tahmin edilmektedir.

8. EĞİTİM VE BECERİLER DE DEĞİŞİYOR

Endüstri 4.0, yapay zekâ, büyük veri, algoritmalar, robotizasyon ve otomasyon iş dünyasını ve günümüzde icra edilmekte olan meslekleri değiştirip dönüştürürken aynı zamanda eğitim sistemini de değiştirip dönüştürüyor. Bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte teknik bilgi ve beceri gerektiren işlerin yanısıra teknik olmayan işlerde de otomasyonun etkisi hissedilmekte ve değişimler görülmektedir. İş ve mesleklerde yaşanan bu değişim ve dönüşüm ihtiyaç duyulan becerilerin de değişmesini gerektirmektedir (Aksakal ve Ülgen, 2021). Doğal olarak eğitim öğretim ve mesleki formasyonlar da kendini bu sürece uydurmak zorunda kalıyor.

Dördüncü Sanayi Devrimi, bir yandan şirketlerin dijital dönüşümünü zorunlu kılarken, diğer yandan bu değişim ve dönüşüme uygun beceri ve meslekleri de ihtiyaç haline getiriyor. Dünyada şu andaki işlerin %90'ı Bilgi İletişim Teknolojileri ile ilgili yetenekleri gerektiriyor (Saraç, 2019: 12). Silikon Vadisi girişimlerinden biri olan Coursera eğitim sistemini değiştirerek bu alanlarda öncü bir eğitim sunuyor. Coursera günümüzde dünyanın her ülkesinden 10 milyondan fazla öğrencisiyle dünyanın en büyük kitlesel açık çevrimiçi kurs platformudur. Aralarında Stanford Üniversitesi, Kaliforniya Üniversitesi sistemi ve Toronto Üniversitesi gibi dünyanın en iyi üniversitelerinin hocalarının da bulunduğu ünlü profesörlerle çalışan Coursera aynı zamanda mezunlarının dijital ekonomide işe alınmalarını sağlayacak becerilere sahip olmalarını sağlamak için Google, NVIDIA, Instagram ve 500 Startups gibi teknoloji endüstrisi ortaklarıyla birlikte çalışıyor. Bu programın sunduğu yeni mikro derecelere Coursera Uzmanlıkları deniyor. Hem daha önce deneyimi olmayan öğrenciler için başlangıç düzeyinde uzmanlıklar hem de becerilerini yükseltmeleri gereken yetenekli sektör profesyonelleri için yüksek lisans uzmanlıkları da sağlıyorlar (Pearce, 2019).

Her ne kadar yapay zeka ve robotikte etkileyici ilerlemeler olsa da makinelerin beceri ve olanakları insanların kendilerine özgü güçleriyle birleştirmek bu ikisinin tek başlarına sağlayabileceğinden çok daha büyük verimlilik ve çok daha fazla değer yaratımı sağlayacaktır. Bu fırsatı gerçeğe dönüştürmek için gereken şey ise dijital ve fiziksel dünyalar arasındaki boşluğa köprü oluşturacak güçlü bir insan arayüzüdür. Arttırılmış gerçeklik bunu sağlayan tarihi bir innovasyondur. Arttırılmış gerçeklik insanların yeni dijital bilgi ve makine olanaklarından tam olarak yararlanarak kendi beceri ve olanaklarını zenginleştirmelerine yardımcı olur. Arttırılmış gerçeklik eğitim ve becerileri geliştirme çalışmalarını kökünden değiştirerek insanların (bugün çoğunun uygulayamadığı bir model

olan) uzun süreli ve pahalıya mal olan eğitimler olmaksızın yetkin bir iş çıkarmalarına olanak verecektir. Arttırılmış gerçeklik insanların dijital devrimden ve bu devrimin sunacağı her şeyden daha iyi yararlanmalarını sağlar (Porter ve Heppelmann, 2021: 106-111).

Illinois Üniversitesi, fikirleri 3D Baskısı kullanarak nesnelere dönüştürme bilgi ve becerilerini kazandırmak için endüstri ortakları Ultimaker ve Autodesk ile birlikte 5 kurslu bir Coursera uzmanlığı sunuyor. Günlük nesnelere gömülü bilgi işlem cihazlarının internet üzerinden veri gönderip almalarını sağlayan ve birbirine bağlanmayı ifade eden nesnelere interneti bu alanda yaşanan gelişmeler nedeniyle iş ve meslekleri de yönlendirmektedir. O kadar çok IP adresi, o kadar çok cihaz, sensör, giyilen, etkileşime girilen şeyler olacak ki, insanlar bunu artık kanıksayacak ve hissetmeyecek bile. Bütün bu bağlantılı nesnelere insan varlığının bir parçası olacak. Bir odaya veya sınıfa girildiğinde oda veya sınıf dinamik olacak odadaki her şeyle etkileşim halinde olunabilecek. Dolayısıyla arttırılmış gerçeklik, nesnelere interneti ve yapay zeka her şeyi değiştirecek.

Kaliforniya Üniversitesi tarafından sunulan 5 derslik bir programda Arduino ve Raspberry Pi platformlarını kullanarak eğlenceli bir şekilde nesnelere interneti cihazı tasarlamak, oluşturma ve dağıtma öğrenilebiliyor. Illinois Üniversitesi'nin MBA derecesi programının bir parçası olan bir programla dijital bir dünyada marka iletişimini ele almak için stratejik pazarlama kavramları ve araçlarında uzmanlaşma öğretiliyor. Northwestern Üniversitesi'nin 5 derslik sosyal medya pazarlama uzmanlığı programı ile çevrimiçi hedef kitlelerini genişletmek ve sosyal medya oluşturulması öğrenilebiliyor. Daha ileri düzeyde pazarlamacılar için, Emory Üniversitesi'nin 6 derslik bir programı kapsamında yönetimsel kararları ve pazarlama stratejilerini yönlendirmek için verilerden ve analitikten yararlanma öğrenilebiliyor (Pearce, 2019).

9. SONUÇ

Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte büyük bir hızla gelişen yeni iş ve meslekler önümüzdeki süreçte ekonomik patlamayı yönlendirecek olan alanlarda geliyor. Yüksek bir gelir elde edecek, inovasyon ekonomisi olarak adlandırılan gelişmekte olan endüstrilerde yüksek ücretli dijital beceriler giderek geliyor ve çeşitleniyor. Günümüzde artık bir işe başvurulduğunda özgeçmişte belirtilen eğitim-öğretim ve mesleki deneyimlerden ziyade adayların kişiliği (grup halinde çalışabilme, strese karşı direnç gibi) davranışsal becerileri devreye giriyor. Yani dijital dünyada şirketler artık diplomalardan ziyade meslek icra etmek için yaşanan değişim ve dönüşüme ayak uydurabilecek çevik ruhlu insanları tercih ediyorlar. Dijital dönüşümle birlikte meraklı olan ve takım ilişkileri konusunda başarılı olan kendisini sürekli eğiterek teknolojik değişim ve dönüşüme ayak uyduran davranışsal beceriler ve yetenekler giderek daha da önem kazanıyor.

Dördüncü Sanayi Devrimi teknolojilerinin çoğu henüz emekleme aşamasında ancak burada bir çok teknoloji iç içe geçmiş durumda ilerlemektedir. Bunlar birbirlerini güçlendirdikçe sıçrama yapıyorlar. Bu teknolojilerin varacağı noktalarla ilgili henüz çok az şey biliyoruz. Bunların sektörler arası bağlantılılığı küresel toplumun bütün paydaşlarının, hükümetlerin, şirketlerin, akademinin ve sivil toplumun gelişmekte olan trendleri daha iyi anlamak için birlikte çalışma sorumluluklarının önemini gösteriyor. Yeni buluşlar ve teknolojiler yüzyıllardır insan işgücünün yerini alırken yine de istihdamda artışa yol açıyor, verimi artırıyor ve yaşam standartlarımızı önemli ölçüde artırıyor. Bu yeni teknolojiler bir yandan insanlara yeni ufuklar açarken muazzam avantajlar sağlarken diğer yandan bazı insanlar için dezavantajlar da getiriyor. Günümüzdeki işlerin birçoğu yüzyıl önce mevcut bile olmayan ürün ve hizmetler içeriyor. Porter ve Heppelmann (2021) gibi uzmanlar önümüzdeki yıllarda ortaya çıkacak yeni iş ve mesleklerin olacağını bildirmekte ve hali hazırda icra edilen mesleklerin icra edilme biçimlerinin de önümüzdeki yıllarda çok değişeceğini belirtmektedirler.

Dördüncü Sanayi Devrimi ve dijital devrim en az Sanayi Devrimi kadar önemlidir. Bu süreçten olumsuz etkilenmemek veya bu sürecin getireceği olumsuz etkileri en aza indirmek için sürekli öğrenmeli ve hatta daha da önemlisi öğrenmeyi öğrenmek zorundayız. Yapay zeka, büyük veri, nesnelere interneti ve robotik sistemlerin giderek daha fazla kullanılacağı bu sürece uyum sağlamak için insanların yaşamları boyunca büyük bir çeviklikle kendilerini sürekli eğitmeleri ve yenilemeleri gerekmektedir. Geçmişte bir diploma alınarak başlanan ve ömür boyu süren meslek ve kariyer hayatları artık geride kaldı. 21. Yüzyılda sürekli eğitim önemli bir parametre haline geldi. İş ve mesleklerin ve çalışanların yapay zeka, robotik sistemler ve otomasyonun neden olduğu iş kayıplarından korunması veya en az zararla atlatılması için devletler, hükümetler, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteler de kendilerini hazırlamalı ve gerekli önlemleri almalı.

KAYNAKÇA

1. Aguiar M. ve Hurst, E. (2007). Measuring trends in leisure: The allocation of time over five decades, *The Quarterly Journal of Economics*, 122 (3).
2. Aksakal, Y. N. ve Ülgen, B. (2021). Yapay Zekâ ve Geleceğin Meslekleri, *TRT Akademi*, 06 (13).

3. Aktaş, M. (2020). *Bilgi Toplumu Küreselleşme ve Demokrasi*, Dora Yayıncılık, Bursa.
4. Asiltürk, A. (2018). İnsan Kaynakları Yönetiminin Geleceği: İK 4.0, *Journal of Awareness*, 3, 527-544.
5. Brynjolfsson, E. McAfee, A. (2018). *The Second Machine Age Akıllı Teknolojiler Devrinde Çalışma, İlerleme ve Refah*, Türk Hava Yolları Yayınları.
6. Çaylan D. Ö. ve Çaylan T. (2021). İnsan Merkezli Yapay Zeka ve Geleceğin İşletmelerinde İnsan Kaynakları Yönetimi, In: Öykü İyigün, Mustafa K. Yılmaz (eds) *Yapay Zeka Güncel Yaklaşımlar ve Uygulamalar*, İstanbul: Beta Kitap, 213-242.
7. Demirtaş, G., (2022). Yapay Zekalar Gelecekte Birçok Meslek İçin Tehlike Oluşturuyor Mu?, Akil Akdeniz, <http://akil.akdeniz.edu.tr/yapay-zekalar-gelecekte-bircok-meslek-icin-tehlike-olusturuyor-mu/>, (Erişim Tarihi:11 Eylül 2022).
8. Dortier, J. F. (2017). Les robots vont-ils tuer les emplois ?, Travail, guide de survie, Paris: Éditions Sciences Humaines, ss.186-193.
9. Efeoğlu, R. ve Bozkurt, E. (2018). Sanayi 4.0 ve İşgücü Piyasasına Etkisi, *IV. Uluslararası Kafkasya-Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi*, Kuşadası.
10. Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*, Oxford: Oxford University Press.
11. Frank, M., Roehrig, P. ve Pring, B. (2017). *What to do when machines do everything: How to get ahead in a world of AI, algorithms, bots, and Big Data*, John Wiley & Sons.
12. Frey, C. B. ve Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?, *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
13. Gürel, M. (2017). *Dijital Kehanet*, Destek Yayınları, İstanbul.
14. Karadeniz, Ş. (2019). Endüstri 4.0 ile Eğitimde Yeni Yeterlilikler ve Fırsatlar, in: Yüksek Öğretim Kurulu: Geleceğin Meslekleri Çalışmaları, 2019, https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/2019/gelecegin_meslekleri_calismalari.pdf, (Erişim Tarihi: 08 Ekim 2022).
15. Lely (2019). Alexander van der Lely en Karel van den Berg genomineerd voor European Inventor Award, <https://www.lely.com/nl/persberichten/2019/05/07/alexander-van-der-lely-en-karel-van-den-berg-genom/> (Erişim Tarihi: 05.11.2022).
16. MacFarland, J. (2016). Artificial intelligence puts 42% of jobs ‘at risk,’ study says, The Globe and Mail, June 15, 2016, <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/economy/jobs/artificial-intelligence-to-put-many-entry-level-jobs-at-risk-study-says/article30458088/> (Erişim Tarihi: 11 Ekim 2022)
17. Marr, B. (2022). *Yapay Zeka Devrimi*, (Çev: Ümit Şensoy), Akbank, İstanbul.
18. Matt, C., Hess, T. ve Benlian, A. (2015). Dijital Transformation strategies, *Business and Information Systems Engineering*, 57 (5), 339-343.
19. McKinsey Global Institut (2017). Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation, Aralık 2017, <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi-jobs-lost-jobs-gained-executive-summary-december-6-2017.pdf>, (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2022).
20. Nas, M. (2020). Bilgi Toplumu ve Gözetim Teknolojileri, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muş.
21. New World AI, (2019). 15 Jobs That Will Disappear In The Next 10-20 Years Due To Artificial Intelligence, New World, September 23, 2019, <https://www.newworldai.com/15-jobs-that-will-disappear-in-the-next-10-years-due-to-artificial-intelligence/#:~:text=A%20study%20done%20at%20Oxford,the%20work%20force%20is%20needed>, (Erişim Tarihi: 27 Ekim 2022).

- 22.OECD (2018). OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, 14 Mart 2018, https://www.oecd-ilibrary.org/employment/automation-skills-use-and-training_2e2f4eea-en, (Erişim Tarihi: 09 Ekim 2022).
- 23.Özdemir, ř. ve Kılınç, D. (2019). *Geleceğin Meslekleri, Dijital Dönüşüm Veri Bilimi Yapay Zeka*, Abaküs, İstanbul.
- 24.Pearce, K. (2019). The New Professions: 10 High-Paying Careers of the Future, *Diygenius*, 15 Nisan, 2019, <https://www.diygenius.com/high-paying-careers-of-the-future/>, (Erişim Tarihi: 05 Kasım 2022).
- 25.Pearson, I. (2016). Earth 2050 By Kapersky, 31 Aralık 2016, <https://2050.earth/users/ian-pearson>, (Erişim Tarihi: 06 Kasım 2022).
- 26.Phillpott, S. (2021). 15 Disappearing Jobs that Won't Exist in 2030, May 17, 2021, <https://www.careeraddict.com/disappearing-jobs>, (Erişim Tarihi: 10 Ekim 2022).
- 27.Porter, M. E. ve Heppelmann J. E. (2021) “Gerçek Dünya İçin Yapay Zeka” İn: Yapay Zeka Harvard, Business Review’den en etkili yönetim fikirleri, (Çev: Nadir Özata) Optimist, İstanbul, ss.77-111.
- 28.Saraç, M. A. Y. (2019). M.A. Yekta Saraç’ın Sunumu, in: Yüksek Öğretim Kurulu: Geleceğin Meslekleri Çalışmaları, 2019, https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/2019/gelecegin_meslekleri_calismalari.pdf, (Erişim Tarihi: 08 Ekim 2022).
- 29.Schwab, K. (2018). *Dördüncü Sanayi Devrimi*, (Çev: Zülfü Dicleli), Optimist Yayınları, İstanbul.
- 30.Skilton, M. ve Hovsepian, F. (2018). *The 4th Industrial Revolution: Responding to the Impact of Artificial Intelligence on Business*, Palgrave Macmillan.
- 31.Susskind, R., Susskind D. (2015). *The Future of the Professions: How Technology will Transform the Work of Human Experts*, Oxford University Press, UK.
- 32.Verma, E. (2022). How AI and Automation Are Changing the Nature of Work, *Simpli Learn*, 14 Eylül 2022, <https://www.simplilearn.com/how-ai-and-automation-are-changing-the-nature-of-work-article>, (Erişim Tarihi: 12 Eylül 2022).
- 33.Walsh, T. (2020). *2062 Yapay Zeka Dünyası*, (Çev: Zerrin Dirihan), Say, İstanbul.
34. World Economic Forum (2020). 4 ways to reskill the global workforce and this is where it’s already happening, 4 Aralık 2020, <https://www.weforum.org/agenda/2020/12/4-ways-to-reskill-the-global-workforce/>, (Erişim Tarihi: 11 Eylül 2022).