

Citation: Özçelik, T. & Onursal, F.S. (2020), Endüstri 4.0'ın İş Hayatı ve Sendikalaşma Üzerine Etkisi, BMIJ, (2020), 8(1): 981-1007 doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i1.1399>

ENDÜSTRİ 4.0'IN İŞ HAYATI VE SENDİKALAŞMA ÜZERİNE ETKİSİ

Tuğba ÖZÇELİK¹

Received Date (Başvuru Tarihi): 14/01/2020

Fatma Serab ONURSAL²

Accepted Date (Kabul Tarihi): 18/03/2020

Published Date (Yayın Tarihi): 25/03/2020

ÖZ

Endüstri 1.0'dan, Endüstri 4.0'a kadar olan tüm sanayi devrimleri iş hayatındaki iş yapılış şekillerini, meslek içeriklerini; sosyal ve kültürel hayattaki farklılaşmayı, çalışma zamanlarını, iş görenin çıkarları ve taleplerindeki değişimi beraberinde getirmiştir. Endüstri 4.0 ile iş hayatında en çok üzerinde durulması gereken konular: akıllı sistemler, nesnelerin interneti, yapay zekâ, robotlar, siber fiziksel sistemler, 3D yazıcılar, büyük veri, bulut bilişim, simülasyon, sanal gerçekliktir. İş görenlerin özellikle mavi yaka iş görenlerin işsiz kalabileceği ve insan yerine robotların çalışma hayatında tercih edileceği yeni meslek gruplarını içeren sistemlerdir. Bu sistemler entelektüel birikim, yaratıcılık gibi yetkinlikleri ön plana çıkarmayı teşvik etmektedirler. Endüstri 4.0'ın etkileri arasında; yarı zamanlı çalışma, esnek çalışma, iş görenlere daha fazla sosyal çalışma ortamı sunulması, yetkinliklerin üzerinde durulması, daha verimli çalışma alanlarının ortaya çıkması, işe alım süreçlerinin değişmesi dikkat çekmektedir. İşverenlerin verimliliği artırmak için robotlarla çalışmayı tercih edecekleri düşüncesi yaygınlaşmaktadır. Dijital çalışma şekli ve teknolojik gelişmeler, müşteri taleplerinin özelleşmesi iş görenlere, bireysel çalışma olanağı sağlamaktadır. Ancak sendikalaşmanın bu durumdan olumsuz yönde etkileneceği öngörülmektedir. Çalışmanın amacı Endüstri 4.0'ı ve bileşenlerini anlamak, iş hayatına etkilerini incelemek, doğacak yeni meslekler hakkında görüş sunmaktır. İşgücünü ve sendikalaşma oranlarını, sendikaların iş gören için önemini, daha güçlü ve güvenilir bir yapıya dönüşebilmeleri ve üye sayılarını arttırabilmeleri için neler yapmaları gerektiğini tartışmaya açmaktadır. Sonuç ve önerilerde de çıkarımlar paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Endüstri 4.0 Bileşenleri, İş Gücü, Sendikalaşma

JEL Kodları: O33

THE EFFECT OF INDUSTRY 4.0 ON BUSINESS LIFE AND SYNDICATION

ABSTRACT

Industry revolutions from Industry 1.0 to Industry 4.0 have brought with it the ways of doing business in business life, professional content, differentiation in social and cultural life, working times, changes in the interests and demands of the employee. With Industry 4.0, the most important issues in business life are: smart systems, internet of things, artificial intelligence, robots, cyber physical systems, 3D printers, big data, cloud computing, simulation, virtual reality. These are the systems that contain new occupational groups where the employees, especially the blue-collar employees, can be unemployed and robots will be preferred in working life instead of human. These systems encourage highlighting competencies such as intellectual accumulation and creativity. Among the effects of Industry 4.0; Part-time work, flexible work, offering more social work environments to employees, focusing on competencies, emerging more productive work areas, changing recruitment processes attract attention. The idea that employers would prefer to work with robots to increase efficiency is becoming widespread. The way of digital work and technological developments, the customization of customer demands provide the opportunity for individual work for the employees. However, unionization is expected to be adversely affected by this situation. The aim of the study is to understand Industry 4.0 and its components, to examine its effects on business life, to present opinions about new jobs. It is to open up the workforce and unionization rates, the importance of unions for the employee, what they need to do to become a stronger and more reliable structure and increase the number of members. Implications were also shared in the conclusions and recommendations.

Keywords: Industry 4.0, Industry 4.0 Components, Labour Force, Syndication

JEL Codes: O33

¹ Yüksek Lisan Öğrenci, İstanbul Ticaret Üniversitesi/ S.B.E., tugbasangar@gmail.com.

<https://orcid.org/0000-0002-9237-2615>

² Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, sonursal@ticaret.edu.tr.

<https://orcid.org/0000-0001-6545-9291>

1. GİRİŞ

Dünya üzerindeki tüm oluşumlar sebepsiz ve kendiliğinden değil; talepler ve ihtiyaçlar dolayısı ile ortaya çıkmıştır. İnsan, doğası gereği, ihtiyaçları doğrultusunda sürekli üreten, tüketen, iş gören ve yeni buluşlar ortaya koyan bir varlıktır. Geçmişten günümüze tüm sanayi devrimlerinin, toplumun ihtiyaç ve taleplerinin kıt kaynaklar ile nasıl karşılanabileceğinden yola çıkılarak yapılandığı ve tüketici taleplerinin zaman ve maliyet faktörleri açısından optimize edilmesinin hedeflendiği görülmektedir. Gerek ekonomik açıdan güçlenilmesi gerek hızlı ve özel tüketim gibi konularda daha etkili ve baskın olmak istenmesi toplumlarda farklı fikirlerin doğmasına yol açmış, bazıları devrim niteliği taşımıştır.

Endüstri 4.0’da diğer sanayi devrimlerinden farklı olarak, sanayiden ziyade teknoloji ön plana geçmektedir. Önceliğin teknoloji olması sebebiyle yeni iş yapış şekilleri, yeni iş kolları, yeni üretim sistemleri, yeni örgütsel yapılar ortaya çıkmaktadır (Banger, 2017).

Endüstri 4.0 ile ülkelerin gelişmişlik düzeyi etkilenirken bünyesinde barındırdığı nesnelere interneti (IoT) kavramı, siber fiziksel sistemler, akıllı fabrikalar, yapay zekâ ve robotlar ile çalışma sistemlerinin değişmesi; iş görenlerin bazı yetenek ve iş yapış şekillerinde farklılıklar yaratacağı görüşünü ve en önemlisi de” İşgücünün Geleceğini” tartışmalara açmaktadır. Değişim, mavi yakalı iş görenden beyaz yaka iş görene dönüş şeklinde olabilecektir veya beyaz yaka yetenekleri daha fazla geliştirilerek yeni çalışma sisteminin ihtiyaçlarını karşılar hale gelecektir. Mavi yaka iş gören yerine robot iş gören tercih edilebileceğinden mavi yaka iş gören robot bakımı ve programlamasından sorumlu olarak eğitim alabilecektir (Öztuna, 2017).

Çalışma yaşamındaki yeni istihdam biçimleri, kararsızlaşma, esnek çalışma, insan kaynakları yaklaşımlarının farklılaşması yıllar içerisinde sendikalaşma oranında büyük bir azalma yaratmış, bu değişimler önüne geçilemez şekilde hızlanmıştır (Kağncıoğlu ve Etcı, 2018). Özellikle bireysel çalışma/esnek çalışma saatleri, sendikal örgütlenmeyi engellemekte, iş görenler haklarını korumak için dahi bir araya gelememekte, işçi sınıfının ayrışmasına sebep olmaktadır. Bu bölünme sendikal mücadelenin azalacağı fikrini akıllara getirmektedir.

Tablo 1’de yer alan, Türkiye’de 2003 ile 2018 yılları sendikalaşma oranları bu bilgiyi teyit eder niteliktedir. 2003 yılında sendikalaşma oranı %58,48 iken, 2018 yılında bu oran %20,94’e düşmüştür.

Tablo 1. Türkiye Sendikalaşma Oranı

Yıllar	Toplam İşçi	Sendikali İşçi	Sendikalaşma Oranı
2003	6.054.225	3.540.516	58,48%
2018	16.595.125	3.475.473	20,94%

Kaynak: www.ailevecalisma.gov.tr/ www.csgeb.gov.tr/ Temmuz ayı verileri ve <http://disk.org.tr/wp-content/uploads/2019/02/Sendikalasma-Arastirmasi.pdf> araştırma sonuçları baz alınmıştır (01.08.2019).

Bu araştırmada esas; Endüstri 4.0’ın verimlilik için insan yerine robotları kullanmayı hedeflemesini, bileşenlerini detaylı bir şekilde inceleyerek bu bilgiler ışığında yok olacak ve doğacak meslek gruplarını öngörmek, iş gücü üzerindeki etkilerini anlamak, sendikalaşma oranlarında yaratacağı düşünülen değişimleri ortaya koymaktır. Dijital dönüşümde bir yandan sürece ayak uydururken bir yandan da iş gören lehine, haklarının korunması adına ne tür tedbirler alınması gerektiği hususunu tartışmaya açmaktır.

2. ENDÜSTRİ 4.0 ve İŞGÜCÜNÜN GELECEĞİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Ege Bölgesi Sanayi Odası’nın (2015), “Sanayi 4.0: Uyum Sağlayamayan Kaybedecek” adlı raporunda, endüstri devrimleri tarihsel olarak açıklanarak Endüstri 4.0 ile ilgili kavramlar hakkında bilgi verilmektedir. Bu kavramlar 3D, nesnelerin interneti, simülasyon, akıllı fabrikalar, siber-fiziksel sistemler, otonom sistemler, artırılmış gerçeklik, yapay zekâ, büyük veri ve bulut bilişimdir. Rapor, Endüstri 4.0’ın çalışma hayatı üzerindeki etkilerini açıklamaktadır. Bu etkiler; seri üretimden ziyade müşteri ihtiyaçlarına uygun tekil üretim yapılacağı, üretimde robotlar kullanılacağı için enerji tasarrufu sağlanacağı, iş sağlığı ve güvenliğinin daha iyi olacağı, hata yapma oranının minimum seviyeye düşeceği şeklindedir. Endüstri 4.0 etkisinin sektöre göre de farklılık gösterdiğini ileri sürmektedir. İmalat sektöründe süreçler dijital süreçlere dönüşeceğinden (sensörler aracılığı ile sistemlerin birbirleri ile iletişime geçerek üretim/dağıtım süreçlerini devam ettirebilmesi) etkinin çok büyüyeceğini ve imalat süreçlerinin, ‘Dijital İmalat’ olarak adlandırılacağını ifade etmektedir. Otomotiv sektöründe, teknolojinin kullanılmasının kaçınılmaz olacağından bahsetmektedir. Artan ve artmaya devam eden talep karşısında ancak teknolojinin hızı ile çözüme gidilebilmektedir. Tekstil sektöründe ise; daha hızlı, esnek ve daha fazla ürün elde edilmesi sağlanacaktır. Siber-fiziksel sistemler ve nesnelerin interneti ile donanmış olan tekstil alanları “Akıllı Tekstil” olarak adlandırılmaktadır. Endüstri 4.0’ın iş dünyasına olumsuz etkilerinden de bahsetmektedir. Kısa dönemde istihdamı azaltacağı konuşulsa da uzun dönemde istihdamın artacağını ileri

sürmektedir. Rapor herkesin aynı seviyede eğitim almasının mümkün olamayacağını, işsizlik sorununun artacağını ve sosyal bir kargaşanın ortaya çıkacağını öne sürmektedir. Raporun sonuç kısmında ise; ancak bu değişime uyum sağlamaya çalışacak kişi veya şirketlerin başarılarını sürdürebilecekleri tezi; eğitimin tek çözüm olacağı öngörüsü, bu süreçte şirketlere en büyük desteğin teknolojik yatırımlardan geleceği görüşü savunulmaktadır. Türkiye'nin de bu değişimi takip etmesi ve gerekli yatırımları yapması hususunda zaman kaybetmeden harekete geçmesi gerekliliği açıklanmaktadır.

Şener ve Eevli (2017), “Endüstri 4.0’da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim” adlı çalışmasında Endüstri 4.0’ın dijitalleşme sürecini ve unsurlarını tanıtmışlardır. Yeni iş kollarının neler olacağı hakkında farklı örnekler sunmuşlar (Tablo 2), yeni iş kolları için alınması gereken eğitimin temelinde (i) Programlama ve Yazılım ve (ii) Tasarım ve Donanım derslerinin olduğundan bahsetmişlerdir. Sadece mühendislik dallarının değil, aynı zamanda sayısal olmayanların da bu eğitimleri almasının uygunluğunu savunmuşlardır. Böylelikle programlama ile yapay zekayı yönlendirirken, donanım ile de simülasyonları deneyimleme şansının yakalanabileceğinden bahsetmişlerdir. Endüstri 4.0 yapısına uyum sağlayabilmenin yolunun öngörülen mesleklerin eğitimlerine önem vermekten geçtiğini, mevcut eğitim sisteminin yenilenmesi ve uyum sürecini beklemek yerine daha hızlı hareket edebilecek bir alternatif eğitimin oluşturulması gerektiğinden bahsetmişlerdir.

Baldassari ve Roux (2017), “Industry 4.0: Preparing for the Future of Work” adlı çalışmada Endüstri 4.0’ı şirketler ve ekonomi için büyük bir fırsat olarak değerlendirmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte iş görenlere daha sosyal bir alan sunulacağını, örneğin iş görenlerin işte oynayabilecekleri oyun alanları, streslerini atabilecekleri hobiler sunulduğunu ifade etmektedirler. Endüstri 4.0 öncesinde iş görenler için yapılan insan kaynakları aktivitelerinin yeterli olmadığını, iş görenlerin verimlilik ve potansiyelini arttırmak için değişimi takip etmesi gerektiği üzerinde sıklıkla durulmaktadır. Sonuç kısmında ise Endüstri 4.0’ın zaman ve farklı işler yaratmak için mutlaka değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Zaman yaratmanın iş görenlerin örgüte bağlılığını arttırarak, değerli hissedilmeleri bağlamında önem arz etmektedir; farklı işler yaratmanın ise iş görenlerin gelişerek potansiyellerinin en verimli şekilde kullanılması hususunda önemli olduğunu savunmaktadırlar.

Yıldız (2018), “Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar” adlı makalesinde Endüstri 4.0 ve unsurlarını (akıllı fabrika, nesnelerin interneti, 3D yazıcılar, bulut sistem, siber-fiziksel sistem) tanımlamıştır. Almanya’nın Endüstri 4.0 devriminde öncü rol aldığını, Finlandiya’nın isminden

çok söz ettirmese de Endüstri 4.0 alanında özellikle Avrupa ve ABD'yi örnek aldığını, inovasyon ve teknoloji alanında yatırımlar yaptığını, Türkiye'de ise Endüstri 4.0'a üretim, sürdürülebilirlik, rekabet gücü ve verimlilik alanında önem verildiğini ileri sürmüştür. Türkiye'nin Endüstri 4.0'ı yakalayabilmesi için; tüm sanayi şirketlerinin dijitalleşmesi, birbirleri ile iletişimde olması ve yatırım yapılması gerekliliği üzerinde durmuştur. Ortak ülke planları oluşturulmasının ve bu planlar üzerinde odaklanılmasının gerekliliğini savunmuştur.

Aydemir (2018), "Sanayi 4.0 ve Türkiye Ekonomisi Açısından Etkileri" adlı çalışmasında; Endüstri 4.0 ile ilgili bilgiler vererek gelişimi, tarihsel boyutu, olumlu ve olumsuz yönleri üzerinde detaylı açıklamalar yapmıştır. Türkiye açısından Endüstri 4.0'ı incelemiş ve çok yeni bir oluşum olduğunu belirterek, nasıl bir yol izlenmesi gerektiği üzerinde çeşitli önerilerde bulunmuştur. Bu öneriler arasında, devlet ve özel sektör dahil tüm var olanların sistemlerinde değişiklik meydana geleceği ve devam edeceği, devlet ekonomi politikalarının bu değişim ile uygun bir biçimde yenilenmesi gerektiği, AR-GE çalışmalarına şirketlerin daha da önem vermesi şartı, teknoloji ve fen liselerinin artması zorunluluğu gibi konulara değinmiştir.

Mamad Mohamed (2018), "The Future of Human Resources Management: HR 4.0" adlı makale çalışmasında günümüzde gerçekleşmekte olan endüstri devrimi ile ilgili son gelişmeleri açıklamaktadır. Aynı zamanda Endüstri 4.0 ile ilgili olarak çalışma ve üretim süreçlerinde meydana gelecek olan değişiklikler üzerinde hem detaylı olarak bilgi vermektedir hem de kısa başlıklar şeklinde yüzeysel fakat yararlı bilgiler sunmaktadır. Bu sunumları farklı fikir sahiplerinden ve dünyaca ünlü araştırma şirketlerinin istatistiklerinden yararlanarak iletmektedir. Sürece adapte olmak için ise bir an önce şirketlerin ve iş görenlerin bu dönüşüme ayak uydurmaları ve değişime başlamaları gerekliliği üzerinde durmaktadır.

Erikli (2018), "Türkiye'de Sendikaların Durumu ve Yeni Misyona Arayışları" adlı makalesinde sendikalaşma oranındaki azalmanın sebepleri üzerine araştırmalar yapmış, Toplum Sendikacılığı üzerinde açıklamalarda bulunmuş ve son olarak sendikalaşma oranını arttıracak farklı çözüm önerileri sunmuştur. Sendikalaşma oranının azalma sebepleri arasında: teknolojik değişimin iş hayatını ve iş yapış şekillerini değiştirmesi, iş görenlerin sendikalara karşı olan bakış açısının negatif eğilim göstermesi (negatif eğilim olmasının en büyük iki sebebi; üst yönetim baskısı ve eski sendika üyelerinin sendika yönetimine karşı olumsuz tavrı olarak açıklamıştır.) daha nitelikli işgücünün bireysel çıkarları göz önünde tutarak toplumsal birleşmeye gitmek istememesi, kadın istihdamının artması ve bu artışa sendikaların cevap verememesi, işsizlik sorununun artması, belirli sektörlerin (tarım, inşaat, mevsimlik iş gören) sendikalaşması, esnek çalışma saatlerinin ortaya çıkması ve beyaz yaka iş görenlerin sayısının

artışı olarak ileri sürmüştür. Bu çalışmalarını bilimsel olarak açıklamak için Kocaeli çevresinde iki farklı çalışma sürdürmüştür. Bu çalışmaların birincisinde (imalat sektörü), %45,1 oranında iş görenin hiç sendika üyesi olmadığı, %52 iş görenin sendikaya güvensizliğinden dolayı üye olmadığını ve %60 iş görenin ise sendika üyesi iken beklentisinin karşılanmadığı için sendika üyeliğinden çıktığını ortaya koymuştur. İkinci çalışması sonucunda (imalat sektörü) %27,8 iş görenin sendika üye olmama sebebini çalıştıkları yerde herhangi bir örgütsel sendika olmaması, %34,8 iş görenin sendikalara güvenmediği için üye olmadıklarını ortaya koymuştur. Sendikalaşmada meydana gelen azalmanın önüne geçilebilmesi için “Toplumsal Hareket Sendikacılığı”nın bir misyon olarak belirlenmesi gerektiği üzerinde durmuştur. Toplumsal Hareket sendikacılığı ile sadece üyeler ile değil/üye sayısını arttırmaya yönelik değil, tüm toplumu ve örgüt içi ve örgüt dışı tüm iş görenleri ilgilendiren toplumsal bir güç olarak çalışma hayatında var olması gerektiğini ileri sürmüştür. Sendikaların varlığını sürdürmesi için teknolojik değişim ve gelişime ayak uydurması gerektiğini, yeni çalışma trendlerinin, eğitimlerin, bireysel ve kariyer gelişimine destek olunması gerektiğini, genç iş görenlere odaklanmaları ve taleplerinin karşılanması gerekliliğini öne sürmüştür. Aksi takdirde kısa dönemli varlıklarının devam edeceğim fakat uzun dönemde varlıklarını sürdüremeyeceklerini savunmuştur.

2.1. Endüstri 4.0 Kavramı

Endüstri 4.0 kavramından önce Endüstri 4.0’a kadar olan endüstriyel süreçlerdeki değişimler incelenmelidir.

Endüstri 1.0 olarak adlandırılan devrim, tamamen ilkel şartlarda çalışmalarını yürüten ve sadece insan emeğine ve fiziki gücüne dayanan bir üretim şeklinden, aletli üretimden makinalı üretime geçmiştir. Buhar gücü ile üretimin yapıldığı devrim, 18. yüzyıl sonu ve 20. yüzyıl başlangıcında gerçekleşmiştir. İngiltere’de başlamış, Avrupa’dan tüm dünyaya yayılmıştır (Yazıcı ve Düzkaya, 2016).

Endüstri 2.0 olarak adlandırılan devrim, artan tüketici taleplerine daha hızlı cevap verebilmek, üretimi artırmak ve standart ürün üretebilmek ihtiyacından doğmuştur. Makine ile üretim, tüketimi karşılamaya yetmemiş ve elektrik kullanarak bantlar halinde seri üretime geçilmiş, sürekli üretim yapılmıştır ve Ford’un başlattığı bir akım olması sebebiyle döneme “Fordizm” denmiştir. II. Dünya savaşından sonra özellikle belli ve standart aşamaların olduğu otomobil ve tekstil firmaları tarafından uzun yıllar varlığını sürdürmüştür. Endüstri 2.0, elektrik

enerjisi kullanılarak seri üretime geçiş sürecidir ve 20. Yüzyıl ile 1970'li yılların başlangıcını kapsamaktadır (Ege Bölgesi Sanayi Odası, 2015).

Endüstri 3.0'da, teknolojide elektronik çağ açılmış, elektronikten yararlanarak üretimde otomasyona geçiş sağlanmıştır. Uluslararası pazarlardaki hâkimiyet hedeflenmiştir. Manuel devir kapanmış ve üretim süreleri internet bağlantılı ve/veya elektronik kullanılarak otomatikleşmeye başlamıştır. Endüstri 3.0 olarak adlandırılan devrime bilgi teknoloji sistemleri eklenmiş; elektrik, elektronik ve bilgi teknolojileri birleşimi ile otomatik üretim sürecine girilmiştir. Bu dönem ise 1970 yılı başlangıcı ile 2011 yılı Hannover fuarına kadar sürmüştür (Yazıcı ve Düzkaya, 2016). Otomatik ve seri üretim yapabilen makinalar yaygınlaşırken, tüketici tercihleri daha hızlı ve az hata ile karşılanmaya başlamıştır.

Endüstri 4.0 kavramı ilk olarak 2011 yılında Almanya'da düzenlenen Hannover fuarında ortaya çıkmış, ardından 2012 yılında Bosch ekibi ve SAP eski Ceo'su tarafından oluşturulmuş proje şeklinde Alman Hükümetine sunulmuştur. Alman hükümeti tarafından çalışma resmi olarak kabul görmüş ve Almanya'dan başlayarak dünyanın konuştuğu, hayatın her alanında değişikliğe sebep olacağı öngörülen devrim niteliği kazanmıştır. Endüstri 4.0 ile daha ileri bir hamle yapılmış ve insan yerine hatasız ve sürekli çalışabilecek robotlar çalıştırılması hedeflenmiş, nesnelerin internetinden yararlanılmış ve bazı iş kollarında insan gücü ve emeğinin üretim süreçlerinden çekilmesi planlanmıştır. 2011 yılı ile ortaya çıkmış ve halen sürmekte olan, siber fiziksel sistemlerin ve tüm internet sistemlerinin aynı anda kullanımını sağlayan bir devrim olarak hayatımıza girmiştir (Aydemir, 2018).

Endüstri devrimlerinin aşamaları Şekil 1'de sırası ile gösterilmektedir.



Şekil 1. Endüstri Devrimleri Aşamaları

Gelişmelerin amacı maliyetleri minimum düzeyde tutmak, enerjiden tasarruf etmek, sıfır hatalı ürün üretmek, zamanı doğru kullanmak ve esnek üretim sistemleri ile özel siparişlere

hızlı cevap vermektir. Bu sistem içerisinde sadece robotlar dahil olmamış akıllı fabrika ve ev olarak nitelendirilen yapılar inşa edilmiş, siber fiziksel sistemler oluşturulmuş, büyük veri olarak adlandırılan ve tüm insanların bir hareketinin bile kaydedildiği veri tabanları ve yapay zekâ yaygınca kullanılmaya başlanmıştır. (Ma, Wang ve Zhao, 2017).

2.2. Endüstri 4.0 Bileşenleri

Şekil 2’de belirtilen Endüstri 4.0 bileşenleri; büyük veri, 3D yazıcı, akıllı fabrika, bulut sistem, nesnelerin interneti, sanal gerçeklik, simülasyon ve siber fiziksel sistemlerdir. Şekil 2’de Endüstri 4.0 bileşenleri belirtilmektedir.



Şekil 2. Endüstri 4.0 Bileşenleri

Bu sistemlerin hepsi birbiri ile entegre çalışmaktadır. Örneğin; üretim yapan bir işletme için: tüm veriler ve bilgiler büyük veri aracılığı ile elde edilebilir, işletme sistemine uygun olan bilgiler bulut sistemlerde uzun süre depolanabilir, üretim yapılmadan önce simülasyon ve sanal gerçeklik aracılığı ile daha az maliyete katlanılarak bir ürün test edilebilir. 3D yazıcı ile numuneler üretilebilir ki bu durum çoklu üretim yapmaktan daha az maliyetlidir. Uygun olan ürünler akıllı fabrikalar aracılığı ve siber fiziksel sistemler sayesinde hatasız ve verimli bir şekilde üretilebilmektedir.

Büyük Veri: Aslında uzun zamandır hayatımızda olan fakat bizlerin farkında bile olmadığı bir olgu olan büyük veri; internet ve sanal ortamda tıklanan her beğeni, paylaşım, yer bildirimi, konum bildirme gibi kişisel bilgi ve özel bilgi şeklinde özel veri tabanlarında toplanmaktadır. Sonrasında ise bu veriler birbirleri arasında alışveriş konusu olmaktadır. 2018 yılında Facebook ile ilgili haberlerde kişisel verilerin üçüncü kişi ve kurumlar ile paylaşımı konusu, büyük veri için önemli bir örnektir.

Diğer yandan sadece sosyal medya değil, tüm internet kaynakları veri sağlamaktadır. Milyarlarca insanın internet aracılığı ile iş yaptığından; ortaya çıkan veriler tek bir kaynaktan ve

verde toplanamayacağı için tüm bu girdilerin bir araya getirilmesi büyük veri olarak adlandırılmaktadır. İnternet üzerinde araştırılan herhangi bir mağaza önünden geçerken; o mağaza kampanyaları ile ilgili mesaj alınması büyük veri kaynağından alınan bilgiye örnektir (McAfee ve Brynjolfsson, 2012).

3D Yazıcılar: Bilgisayar ortamında tasarlanan bir ürünün veya bir nesnenin 3D yazıcı aracılığı ile imal edilmesidir. Şu an seri üretim için kullanılsa bile ilerleyen zamanlarda seri üretim şeklinde kullanılacak olan 3D yazıcılar; insansız üretimi mümkün kılmaktadır. Günümüzde genellikle çok ince plastik veya dondurulmuş sıvı ile üretim yapılan 3D yazıcılarda ilerleyen zamanlarda her türlü materyal kullanımının sağlanacağı ön görülmektedir. 3D yazıcı kullanımındaki en büyük amaç; tüketici ihtiyaçlarına özel ve tek şekilde, hızlı cevap verebilmektir (Strange ve Zucchella 2017).

Akıllı Fabrika: Dünya genelinde ‘karanlık fabrika’ olarak da adlandırılan bu sistem aslında insanların üretimden çekilmesini ve minimum maliyet ile üretim yapılmasını sağlamaktadır. Akıllı fabrikalar “no man, no touch, no light” sloganı ile dünyada yayılmaya başlamıştır ve insan, dokunma ve ışığın olmayacağı iddia edilmektedir. Bahsedilen akıllı fabrika sisteminde sadece tam otomatik ve birbirleri ile iletişime geçebilen, iletişimi internet aracılığı ile sağlayacak makineler kullanılmakta veya robotlar insan yerini almaktadır. Elektrik de dâhil olmak üzere hiçbir fazladan enerji tüketimi yapılmamaktadır. İnsan faktörü de olmayacağı için, hızla minimum maliyete yaklaşılabilecektir (Yıldız, 2018).

Dünya üzerinde Bosch başta olmak üzere Siemens gibi fabrikalar birçok yerleşkesinde bu sistemi uygulamaya başlamıştır. Akıllı Fabrika, dünya çapında üretim yapan fabrikalara aynı zamanda sıfır hata oranına yakın bir üretim çıktısı sağladığı için hata maliyetini de ortadan kaldırmaktadır. Makinaların beynine yüklenen kodlar ve sensörler yardımı ile hatasız ve aynı tip üretimi, insanın yönettiği makine kullanımından daha az hatalı üretmektedir (Şekkeli ve Bakan 2018). Akıllı fabrikaların dayanak noktası siber fiziksel sistemlerdir. Bu sistemler sanal ve fiziksel sistemi bu fabrikalar aracılığı ile bir araya getirmektedir.

Siber-Fiziksel Sistem: Siber fiziksel sistem, sanal dünyanın fiziksel dünya ile entegre olması ve bu durum sonucunda nesnelere birbirleri ile internet aracılığıyla iletişimde bulunması temelini oluşturmaktadır (Baldassari ve Roux 2017).

Yapay Zekâ: İnsana özgü olan; düşünme, öğrenme, algılama, fikir yürütme, karar verme gibi özelliklerin bilgisayar ortamında var olmasıdır. Yapay zeka, insanın düşünme sistemini anlayarak, bu düşünme sistemine benzer şekilde bilgisayar işlemleri geliştirmek için ortaya

çıkılmıştır. Robotik sistemler ve insan yerine çalışan robotlar (üretim sistemlerinde paketleme yapan, ambalaj yapan ve diğer üretim işlemlerini yürüten tüm robotlar bu şekilde algılanmaktadır), akıllı telefonlar yapay zekanın en bilinen örnekleri arasındadır (Demir, 2012).

Bulut Sistem: Akıllı telefonlar ile yaygınlaşan bu sistem her türlü veriyi içerisine toplayan sanal bir depodur. Tüm bilgiler bu sanal ortamda depolanmakta, gerekli olduğu takdirde istenilen yer ve zamanda herhangi bir cihaz aracılığı ile bilgiler kolaylıkla temin edilmektedir. Gerekli olan tek ihtiyaç internet ve akıllı bir cihazdır. Silinme, kaybolma gibi riskler olmadığından daha güvenli bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır (Özsoylu, 2017).

Bazı şirketler şimdiden bilgilerini bulut sistemler üzerinde depolamakta böylece bilgi güvenliği sürekliliğini korumaktadır. İlerleyen zamanlarda şirketlerin bulut sistemler aracılığı ile ortak kullanım alanları oluşacak ve bilgiler bu depolardan kolaylıkla elde edilebilecektir. Geçmişte sıra ile extra hafıza, flash disk ve yakın zamanda daha çok verinin depolandığı hard disk yerine şimdi/gelecekte tamamen bulut sisteminin olacağı öngörülmektedir.

Otonom Sistemler: Şartlara göre kendi kendine karar verebilen, diğer teknolojik yapılar ile etkileşimde olan sistemlerdir (Topçu, 2015). Otonom sistemler, anlık çalışma ve yönlendirmeleri kendi içlerinde var olan bilgi ve sensörlerden almaktadır. Radar, GPS gibi sistemler içerisinde var olan teknolojik bilgi ile etrafında var olan nesnelere algılayabilirler. Aynı zamanda askeri alan için de (mayınlı bölgeyi tespiti ve uzaktan müdahale) sık kullanılan bir sistemdir (Yılmaz, 2018).

Artırılmış Gerçeklik: Sanal ortam ve gerçek ortamın aynı anda deneyimlenmesi ve kullanıcılara fiziksel dünya ile etkileşim imkânı sunan zenginleştirilmiş içeriklerdir. Artırılmış gerçekliği deneyimleyenler gerçek dünyadan kopmadan, sanal ortamda var olurlar. Eğitim, dekorasyon, emlak, turizm, otomotiv ve diğer birçok sektörde sık kullanılan bir uygulamadır. Şirketler yatırım yapma kararı vermeden önce artırılmış gerçeklik aracılığı ile ilk denemelerini yapmaktadır ve ardından yatırım kararı vermektedir (Sünger, 2019).

Nesnelerin İnterneti: İnternet bağlantısı olan herhangi bir nesnenin sanal bir ortamda var olması ve yine internet bağlantısı olan farklı bir sanal nesne ile iletişime geçmesine nesnelerin interneti denmektedir. Burada iki veya daha fazla sanal özelliğe sahip nesne birbiri ile fiziksel olarak etkileşimde bulunmakta böylece sosyal olarak birbirleri ile haberleşme olanağı doğmaktadır (Lampropoulos, Siakas and Anastasiadis 2019).

Günümüzde var olan akıllı ev sistemlerinde de bu yapı gözümüze çarpmaktadır. Telefondaki uygulama ile uzaktan ev güvenlik sistemine internet yolu ile bağlanmakta ve herhangi bir olumsuz durum karşısında nesnelere birbirleri ile iletişime geçmekte ve uyarı vermektedir (Topaloğlu, Tekkanat ve Malakçı 2019).

Siber fiziksel sistemler, akıllı fabrika sistem tabanı ve Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren tüm kavramlar aslında nesnelere interneti üzerine geliştirilmiştir. Ancak ve ancak sanal bir kimliğe sahip olan sistemler ve nesnelere, sensörler üzerinden iletişime geçmektedirler. Bu iletişimi de internet aracılığı ile sağlayabilmektedirler. Eğer sanal kimliği olmayan bir nesne olursa bu ancak endüstri 3.0 ile bağlantılı olabilir ve dışarıdan mutlaka bir müdahale gerekmektedir ki bu da tamamen Endüstri 4.0 mantığına aykırılık teşkil etmektedir (Özsoylu, 2017).

Sanal Gerçeklik: İnsanların bulunduğu ortamdan ziyade sanal ortamda kendisini hissetmesi ve o ortamdaymış gibi davranması sanal gerçekliktir. İnternet bağlantısı olan herhangi bir cihaz ile bilgisayar ortamında olan herhangi bir olayın gerçek yaşamda var oluyormuş gibi hissedilmesidir. Bu sistem olayların adeta içindeymiş gibi hissedilmesine olanak sağlamaktadır. Sanal gerçeklik fikrinin ortaya çıkmasının en önemli sebebi kişilerin var olan ortamdan ayrı olarak daha farklı ve keşfedilmemiş ortamlarda bulunma hissiyatıdır. Sanal gerçeklik için verilebilecek en güncel örnek ise; sinemalarda var olan 3D uygulamasıdır. İnsanları var olan ortamdan uzaklaştırarak farklı bir ortamda ve sadece o ortamdaymış gibi davranmasını sağlayan bu sistemin, Endüstri 4.0 ile birlikte hayatımızın hemen hemen her alanına girmesi planlanmaktadır (Bayraktar ve Kaleli 2007).

Simülasyon: Simülasyon, sanal gerçeklik ile benzerlik göstermektedir. Bilgisayar veya herhangi bir internet ortamında bir durumun veya olayın taklit edilmesi gibi düşünülmektedir. Genellikle maliyeti yüksek olan üretimler için ya da gerçekleşmesi zor olayları anlamlandırabilmek için veya risk oranı yüksek olan olayların riskini azaltmak için simülasyon teknikleri kullanılmaktadır (Çelen, 2017). Örneğin, pilotlar uçuş deneyimlerini ilk olarak simülasyon teknolojisi ile deneyimlemektedirler. Uçuş tecrübesi riskli ve geri dönüşü olmayan bir tecrübe olduğu için, ilk denemeler simülasyon ile yapılmaktadır. Son zamanlarda araba kullanıcılarına da bu deneyim yaşatılmaktadır. Sürücüler trafiğe çıkmadan önce simülasyon teknolojisi ile tecrübe kazandırılmakta ve ardından trafiğe çıkmalarına izin verilmektedir. İş görenlere işe başlamadan önce; teknik iş becerisini geliştirmek için simülasyon veya sanal gerçeklik aracılığı ile eğitimler verilmektedir.

Endüstri 4.0'ın hayatımızdaki mevcudiyeti zaman içerisinde katlanarak artmaktadır. Kullandığımız akıllı telefonlar, akıllı ev sistemleri, akıllı fabrikalar, akıllı depolar, bulut bilişim, sanal gerçeklik gibi olgular Endüstri 4.0'a geçişin bir göstergesidir.

2.3. Endüstri 4.0 ile İş Ve Sosyal Çalışma Alanında Beklenen Değişiklikler

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre sadece üretim süreçleri değil iş organizasyonu, yatırımlar, yasal düzenlemeler, eğitim ve işgücü piyasalarının da Endüstri 4.0'ın geniş etki alanı içinde kalacağı; yatırım, büyüme ve istihdam oranlarında olumlu ve olumsuz değişimler yaşanacağı öngörülmektedir. Fayda sağlayacak alanlar konusunda teknoloji ve dijitalleşme ile ilişkili yazılım, siber güvenlik, büyük veri, makine mühendisliği, lojistik, kimya sanayii ve tarım alanları tanımlanabilir (Buhr, 2017).

Mohamed çalışmasında, Endüstri 4.0 ile birlikte yaşanacak birçok değişikliği şöyle sıralamaktadır (Mohamed, 2018):

- Üretim sistemleri değişeceği daha çok karanlık fabrikalar ile üretim yapılacağı için fazlası ile verimlilik artacak ve minimum maliyetlere ulaşılabilecektir. Enerji tasarrufu üst düzeyde sağlanacaktır çünkü elektrik kullanımı optimum düzeye inecektir.
- Fabrikalarda yaşanan bu değişim ile özellikle mavi yaka iş gören sayısında azalma olacak ve firmalar çok fazla işten çıkarma işlemi yapacaktır.
- Akıllı robotlar beyaz yaka işler için de var olacak ve mavi yaka kadar olmasa da işten çıkarılma oranı ciddi düzeyde artacaktır.
- Farklı meslekler ortaya çıkacak ve bu mesleklerde özellikle teknoloji konusunda uzmanlıklar aranacaktır. Ara iş gören ve beyaz yaka iş görenlerin özelliklerine göre minimum da olsa mutlaka, yazılım, bilgisayar, bulut sistem vs gibi farklı konularda bilgi sahibi olması beklenecektir.
- Sosyal yaşamda ev-ofis (home office) çalışma düzenine geçiş, butik işler yapma, kişilerin kendi hayatlarını değerli görme gibi etmenler nedeniyle çok büyük değişim yaşanacaktır.
- Müşteri sadakatini sağlayabilmek amacıyla müşteri memnuniyetine daha da önem verilecek bu da özel üretimi beraberinde getirecektir. Şirketler tamamen müşteri isteği doğrultusunda tek ve esnek üretim yapabileceklerdir.
- Eğitim sisteminde değişiklikler meydana gelecek ve iş görenlerde aranan özellikler tamamen değişecektir. Daha yenilikçi fikirlere sahip, daha teknolojik bilgiye sahip ve daha sosyal hayat bilgisi olan kişiler tercih edilmeye başlanacaktır.

- Şirketler rekabeti yakalamak adına standartlarını yükseltmeye çalışacak bunun için gerekirse sistemlerini tamamen değiştirecektir. Bu durum insan kaynakları departmanına da yansıtacak ve işe alımlar, eğitimler, seminerler vs bu oranda farklılık gösterecektir.
- Bunun yanı sıra bilgi güvenliğinde bazı problemler özellikle siber suçlarla ilgili sorunlar ortaya çıkacağı için, bu durumun önlenmesine yönelik yeni gelişmeler meydana gelecek, hukuk alanında bu alan için yaptırımlar veya yeni kanunlar oluşturulacaktır.

Mavi yaka iş görenin azalması, beyaz yakayı etkilemiyor gibi gözüke de aslında en büyük değişimlerden biri beyaz yakaya olan ilginin odaklanmasıdır. Mavi yaka iş gören, iş alanında var olabilmek için; mevcut deneyimine eğitim, seminer, konferans aracılığı ile teknik bilgi ekleyerek iş hayatında varlığını sürdürecektir. Beyaz yaka iş görenler bu derece deneyime sahip olamadıkları için özellikle mühendislik ve teknik konularda zor zamanlar yaşayacakları öngörülmektedir. İş görenlerde uzman olma gibi kavramlar aranmayacaktır, tüm iş görenlerin amacı kendilerini geliştirmek olacaktır ve tüm iş görenler kalifiye iş gören olarak adlandırılacaktır. Bu durum sonucunda ise ara iş gören ve beyaz yaka iş gören sayısında ciddi bir artış söz konusu olacaktır (Aydemir, 2018).

Gelecek 20 yıl içerisinde yok olan meslek gruplarının yanı sıra, ortaya çıkacak ve farklı nitelik gerektirecek meslek grupları da doğmaktadır. Tablo 2’de gelecek 20 yıl içerisinde iş hayatında var olacağı beklenen meslek grupları belirtilmektedir (Şener ve Elevli 2017).

Tablo 2’de verilen meslekler dışında dijitalleşme süreciyle parlayacağı ve gelecek 20 yılda hayatımıza gireceği öngörülen başka meslekler gruplarından bazıları ise YÖK tarafından gerçekleştirilen sağlık, sosyal bilimler, fen ve mühendislik alanlarını içeren “Geleceğin Meslekleri Çalışmaları-2019” çalıştay raporunda (Tablo 3) paylaşılmaktadır.

Tablo 2. Gelecek 20 Yıl İçerisinde Hayatımıza Girecek ve Teknik Alanda Etkili Olacak Meslekler

İŞ HAYATINA YÖNELİK MESLEKLER	
MESLEK ADI	MESLEK TANIMI
Endüstriyel Yazılım Programcısı	-Endüstriyel çözüm yeteneği -Temel programlama yetisi - Güncel işlemleri entegre etme yeteneği
Bulut Sistemleri ve Nesnelerin İnterneti Çözüm Üreticisi	-Farklı altyapılardaki cihazların iletişimini sağlamak -Hızlı problem çözme yeteneği -Veri hızı optimizasyonu -Nesnelerin interneti kavramını iyi bilme
Robot Koordinatörü ve Programcısı	- Robotların yönlendirilmesini, programlanmasını - Arıza bakım ve tamiri yapma yeteneği
Üretim Teknolojileri Uzmanlığı	-Süreç analizi bilgisi -Simülasyon ve optimizasyon bilgisi -Tasarım yeteneği, konstrüksiyon, üretim ve kalite süreci bilgisi
Ürün Tasarımcı ve Üreticiler	-3D yazıcı ile ürün tasarımı bilgisi -Kişiyeye özel ürün üretme
Endüstriyel Veri Analiz Uzmanı	-Veri analizi ve yorumlama yeteneği -Veri doğrulama yeteneği
Akıllı Şehirler Planlayıcılar	-Şehir içi akıllı sistemleri planlama bilgisi (akıllı trafik lambası, trafik akışı, akıllı bina) -Birbiri ile entegre çalışan şehir içi sistemler hakkında bilgi yeterliliği

Kaynak: (Şener ve Elevli 2017)

Teknoloji, strateji ve pazarlamadan anlayan dijital liderlere, CDO'lara (Chief Digital Officer) ihtiyaç gün geçtikçe artacaktır. İngiltere'de 2016 yılında Kültür Bakanlığının ismi Dijital Kültür Bakanlığı olarak değiştirilmiştir, Avrupa Birliğinde de dijitalden sorumlu bir başkan yardımcısı seçilmiştir (Türsen, 2017).

İnsan kaynakları departmanları Endüstri 4.0 bileşenlerinden etkilenmekte ve artık bu bileşenlerden birini veya birkaçını kullanmaktadır. Bazı şirketler işe alım süreçlerinde internet üzerinden mülakat yapmaktadır ve tüm süreci bitiş aşamasına kadar internet üzerinden sürdürmektedir (Arçelik, Şişecam). Yapay zekalar ve robotlar sayesinde veri tabanlarına girilen aday bilgileri ile terfilerde ve işe alımlarda çok daha verimli ve doğru kararlar alınabilmektedir.

Artık bir iş görenin başarılı olabilmesi için kas gücü yerine entelektüel birikimlerinin ve yaratıcı yeteneğinin olması gerekmektedir (Demirkol ve Tis 2018).

Tablo 3. Dijitalleşme Sürecinde Hayatımıza Girecek Etkili Meslekler

ÖNGÖRÜLEN YENİ MESLEKLER	
MESLEK ADI	MESLEK ADI
Yapay Zekâ Mühendisliği	Nano-teknoloji Uzmanı
Bireyselleştirilmiş Tıp	Kalite Kontrol Elemanı
Büyük Veri Analisti	Siber-Fiziksel Sistemci
Robot Kaynak Operatörü	Dijital Muhasebe
Dijital Tarım	Fonksiyonel Malzeme Mühendisliği
Uzaktan Sağlık Mühendisliği	Klinik Biyoinformatik
Sağlık Muhabirliği	Geriyatrik Dış Hekimliği

Kaynak: (YÖK, 2019)

Eğitim sistemi ve insan kaynakları alanında da değişimler öngörülmektedir. Üniversiteden ve yüksekokullardan mezun kişilerden artık otomasyon, teknolojik altyapı bilgisi gibi beklentiler artacak ve iş hayatına girerken zorluklarla karşılaşabileceklerdir. Hatasız ve esnek üretime ulaşmayı hedefleyen işveren, insan ile robotun birlikte çalışmasını Cobot'larla (Collaborative Robot) sağlayacak, bu birlikteliği sürdürebilecek yazılım teknolojileri ile fiziksel sistemlerin etkileşimli çalışmasını denetleyebilecek, raporlayabilecek yetenekte nitelikli iş göreni istihdam etmeyi tercih edecektir. Mavi yaka iş görenin birçoğu işten çıkarılacak, bu durumda insan kaynakları minimum problem ile bu süreci yönetmek zorunda kalacaktır. İşten çıkarma mülakatları artacak ve yasal alanlara iş görenin başvuru yapmaması için fazladan çaba harcanacaktır. Yeni ve var olan beyaz yaka iş görenler için ise daha teknik ve teknolojik eğitimler verilmesi gerekecek bu da maliyeti birlikte getirecektir (Asiltürk, 2018).

Robotlarla çalışmanın gelir adaletsizliğini de beraberinde getirmesinin olumsuz etkisi artarak hissedilecektir. Yapay zekâ odaklı şirketler bütün gelirin sahibi olacak işveren gitgide güçlenecektir. Hâlihazırda robotlardan vergi alınmadığı için sosyal güvenlik kurumlarının gelirleri de giderek düşecektir (Yatkın, ve diğerleri 2019).

Serbest çalışmanın artmasıyla (bireyselleşme) kişilerin iş yapabilmesi için kendilerini uygun dijital platformlara üye kaydetmesi gerekecek, sonucunda da dijital platformlar yaygınlaşacaktır. Eğitim, sağlık, ücret, işsizlik maaşı, emeklilik, sosyo-kültürel hayat gibi

konularda iş görenlerin haklarını korumak hususunda daha fazla emek harcanması gerekecektir. Bu noktada sendikal ve sosyal kurumlara çok iş düşecektir, doğacak gelir eşitsizliğini önleyecek tedbirlere şimdiden başvurmaları ve sağlıklı politikalar geliştirmeleri önemlidir (Öztuna, 2017).

3. SENDİKALAŞMANIN ÖNEMİ

Sendika Türk Dil Kurumu tarafından “İşçilerin veya işverenlerin iş, kazanç, toplumsal ve kültürel konular bakımından çıkarlarını korumak ve daha da geliştirmek için aralarında kurdukları birlik” olarak tanımlanmaktadır. (TDK, 2019).

Sendikal hareketler özellikle sanayi devrimi sonrasında ve fabrika sistemlerinin oluşması sonrasında artmaya başlamış ve hızla ivme kazanmıştır. 1970’li yıllardan itibaren İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya gibi sanayi ülkelerinde var olmuş ve tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Sanayi devrimi sonrası üretim sistemleri gelişmiş ve bunun sonucu olarak da iş gören sayısında artış olmuştur. Fabrikalarda toplu iş gören anlaşmaları yapılmış ve yüzlerce/ binlerce iş görenin olduğu üretim ve işletim sistemleri ortaya çıkmıştır. Tüm dünyayı etkileyen bu yapının iş görenler için önemi haklarının korunması açısından çok büyüktür (Özkiraz ve Talu 2008).

Sanayi devrimlerinin ortaya çıkardığı sorunlar karşısında öncelikle zayıf durumda bulunan iş gören haklarının korunması amacıyla iş gören-işveren haklarını düzenleyen İş Hukuku ortaya çıkmış ve 1824 yılında iş gören birleşmelerini yasaklayan kanunların iptal edilip iş gören kuruluşları yasallaştırılmıştır. Klasik sendikalaşma hareketleri, endüstri 1.0 ile birlikte başlamış ve ivme kazanmıştır. Özellikle buhar gücü ile üretim yapılması ve çiftçilerin büyük çoğunluğunun iş verimi yokluğu nedeni ile fabrikalarda çalışmaya başlaması hem dünyada hem de Türkiye’de sendikalaşma oranında ciddi artışlar sağlamıştır. Sendikalar, 2. Dünya Savaşı’ndan sonra hem çalışma hem de toplumsal yaşamda önemli roller üstlenerek demokratik toplumlarda önemli bir baskı unsuru haline gelmişlerdir (Gökalp, 2019).

Sanayi devrimi sonrası ve yakın geçmişe kadar ki zaman diliminde, özellikle 1900’lü yıllara kadar sendikalaşma iş gören haklarını, iş gören lehine koruduğu için önemli ve güvenilir bir yapıyı korumuştur. İş görenler, işvereni güvenilir bulmadığı gibi, sendika dışında başka bir kuruma da güven duymamaktaydı.

Endüstri-sonrası (Post Endüstriyel) toplum artık üretimi değil bilgiyi ön plana almaktadır. Veriyi yaratan, depolayan ondan bilgi üreten teknolojik cihazlara, bilgisayarlara, sensörlere, robotlara odaklanılmıştır. Bu gelişim teknolojik, sanayi, beşerî pek çok alanda

değişime neden olmuştur. Her devrim sonrasında, doğal bir sonuç olan değişim sendikalaşma üzerinde de ciddi etkiler ortaya çıkarmaktadır (Öztürk, 2007).

Sendikaların kuruluş amaçlarının neler olması gerektiği Tablo 4’de belirtilmiştir.

Tablo 4. Sendikaların Kuruluş Amaçları

1	Toplu iş sözleşmeleri ile birlikte, iş görenler bireysel olarak haklarını savunma mekanizmalarından uzaklaştırılmıştır ve sendikalar iş görenlerin haklarını savunma konusunu kendisine misyon edinmiştir.
2	Beyaz yaka ve özellikle mavi yaka iş görenler için daha iyi çalışma ortamları oluşmasına olanak sağlamaktadır.
3	Hukuksal anlamda iş görenlerin herhangi bir haksızlığa uğramaması için toplu iş sözleşmeleri sendikalar aracılığı ile yapılmaktadır. İş görenleri bu hukuksal alanda aydınlatmaktadır.
4	Güvencesiz olan çalışma alanlarını daha güvenli hale getirmek için çalışmalar yürütmektedir.
5	Sosyal hayat ve aile toplum olarak önemlidir dolayısı ile daha kısa çalışma zamanı için anlaşmalar yapılmasını sağlamaktadır.
6	İş görenlerin işyerinde söz hakkı almasını sağlayarak korku kültürü olmadan iş görenlerin fikirlerini beyan etmesini güvence altına almaktadır.
7	İş görenlerin ücret politikalarının adil olarak dağıtılmasını sağlamaktadır.
8	Geçici istihdam değil, iş görenlerin geleceğini garanti altına almasını sağlamaktadır.
9	İş görenlerin robot değil, insan olarak değerlendirilmesi hususunu ön plana çıkarmaktadır.

Kaynak: (Taş, 2012)

Sendikalar, iş görenlerin ve çalışma hayatının düzeninin korunmasını, sorunların ortaya çıkmamasını sağlamak ve çıkarsa iş gören lehinde çözümler üretmek, iş gören haklarını korumak ve bunu sağlarken de renk dil, din, ırk ayrımı gözetmeksizin iş görenlerin birliğini sağlamak amacıyla kurulmuştur. İşçi kavramının ortaya çıkması ile birlikte aslında farklı isimlerle adlandırılmış olsa da her zaman sendikal oluşumlar çalışma hayatında var olmuştur. Çeşitli dönemlerde lonca, ahi, iş gören birliği gibi farklı isimlerle adlandırılan ve temel amaç olarak iş gören haklarının korunmasını sağlayan yapılar günümüze kadar süregelmiştir (Berkant ve Gül, 2017).

4. ENDÜSTRİ 4.0 ve SENDİKALAŞMAYA OLAN ETKİSİ

Endüstri devrimleri ve sendikalaşmaya karşı olan davranışlar her devrim sonrasında farklılık göstererek devam etmiştir.

Endüstri. 1.0 insan emeği ile üretimden, makinalı üretim sistemine geçişi sağlamıştır. Böylece iş yapış şeklini ve çalışma hayatını ve ekonomiyi değiştirmiştir. Makinalı üretime geçişin temelini oluşturan Endüstri 1.0, usta- çırak ilişkisinden patron-işçi ilişkisini ortaya

çıkarmış ve çalışma hayatında katı (fazla mesai, düşük ücretle fazla verim elde edilmeye çalışılması) kuralların meydana getirmiştir ve bunun sonucunda iş görenler haklarını koruyacak bir mekanizmaya ihtiyaç duymuştur. Bu ihtiyaç sendikal algının artması ve sendikalaşmaya olan talebi arttırmıştır (Mahiroğulları, 2001).

Endüstri 2.0 ile birlikte seri üretime geçilmiş, sendikalar için önem arz eden ve kol gücü ile iş gören işgücünü, ikamesi olan teknoloji ile değiştirmeye başlamıştır. Bu durum sendikalaşmayı olumsuz etkilemiştir.

Endüstri. 3.0 ile birlikte otomasyon sistemleri çalışma hayatında var olmaya başlamış, küreselleşme artmış ve mavi yakalıdan ziyade beyaz yakalı iş görene olan ihtiyaç artmıştır. Beyaz yaka ise daha fazla bireyselleşmeye ve kişisel çıkarlarını ön plana alma amacındadır. Bireysellik ise daha fazla insan kaynakları bölümlerinin ortaya çıkmasına olanak sağlamış ve toplumsal çıkarların gözetilmesi azalmış, sendikalaşmaya olan talep giderek azalmıştır. (Işık, 2018).

Endüstri 4.0 ile birlikte, Endüstri 3.0 da ortaya çıkan bireyselleşme daha fazla önem kazanmış, iş yapış şekilleri ve teknolojinin çalışma hayatında büyük oranda yer alması, sendikalaşmaya olan yaklaşımı negatif etkilemiştir. İş görenler artık tamamen kişisel çıkarları, bireysel çalışma gibi haklara önem vermeye başlamıştır. Özellikle sendikaların büyük üye sayısını oluşturan mavi yakalı iş görenler için varsayılan ‘yok olacağı’ düşüncesi sendikalaşmayı olumsuz olarak etkilemiştir/etkilemektedir. Beyaz yaka ise, geçmişten günümüze kadar sendikalara olumlu bir bakış açısında olmamış, Endüstri 4.0 ile birlikte olumsuz bakış açısı giderek şiddetlenmiştir.

İşverence desteklenmekte olan insan kaynakları, iş görenlerin ve işverenlerin, sendikalaşmadan ziyade insan kaynakları yönetimine yönlenmesini sağlayacak çalışmalar yapmaktadır. İnsan kaynakları yönetimi iş görenlerin çıkarlarını daha fazla gözetmekte; daha rahat çalışma saatleri verilmesine ön ayak olmakta, daha sosyal bir yaşam sürmesine ve gelişimine katkı sağlanmasını desteklemekte ve aynı zamanda işverenin karlılığını ve verimliliğini arttırmayı da göz önünde bulundurmaktadır. Böylelikle iş görenler, insan kaynakları yönetimine yönelmekte, sendikalaşmayı tercih etmemektedir (Yorgun , 2007).

Tablo 5. Sendikalaşmada Değişimi Getiren Olgular

1	Değişen sistemler ile birlikte iş gören düşüncesinde sendikal algının azalması, bireyselleşme
2	İşverenlerin sendikal yapıyı negatif yönde tanıtmaya çalışmaları,
3	Devletin ve siyasi yapıların sendikal oluşumları desteklememesi,
4	Yeni kuşak, iş görenlerin (y kuşağı) beklentilerinin sendikalar tarafından karşılanmaması
5	Z kuşağı ile, uzun vadeli iş sözleşmelerinin önemini yitirmesi ve bağımsız bireysel (freelance) çalışma sistemlerinin yaygınlaşması,
6	Eğitim seviyesinin artması ve iş görenlerin düşük ücret ve uzun süre çalışma hayatını kaçınılmaz olarak kabul etmesi
7	Sendikaların, yapılarının değişime ayak uyduramaması,
8	Endüstri 4.0'ın tüm çalışma sistemlerinde meydana getirdiği mavi yaka iş görenin yok olacağı gerçeği,
9	Özelleşmelerin artması,
10	Örgüt olma fikrinin korku kültürünü birlikte getirmesi,
11	Sendika üyelerinin, sendikal etkinliklere katılmaması ve yapılarının günden güne zarar görmesi,
12	Siyasi partilerin sendikal yapılara dahil edilmesi,
13	İnsan kaynakları birimi ile sendikaların iş birliği yapmaması,
14	Sendikaların Z kuşağına hitap edecek kadar dijital oluşumlarda yer alamaması, sosyal medyadan yararlanamaması,
15	Toplu iş sözleşmelerinin toplum yararına olacağını görmezden gelinmesi,
16	İş gören sayısının artması fakat sendikalı iş gören sayısının azalması
17	Esnek üretimle birlikte iş görenin bölünmesi ve aralarındaki kaynaşmanın azalması,
18	İşyerleri ve üretim süreçlerinin küçülmesi, butik üretime geçilmesi

Kaynak: (Selamoğlu, 2016)

Dijitalleşme ile iş modellerinde yaşanan farklılaşma ve çalışma hayatında meydana gelen sosyo-kültürel değişim sendikalaşmayı etkilemektedir. Teknolojik gelişmeler zaman içerisinde iş görenin sosyal hayatına önem vererek (home office çalışma, esnek çalışma saatleri vb.), çalışma yöntemlerinde farklılık sağlamaktadır. Toplu bir çalışma yapısı değil bireysel çalışma hayatı önem kazanmış, çalışma şeklinde meydana gelen değişime sendikalar uyum sağlayamamıştır (Etçi, 2018). Tablo 5'te sendikalaşmada değişimi getirdiği ve sürdüreceği öngörülen olgular maddeler halinde paylaşılmıştır.

Tablo 6’da Türkiye’de, 2003 yılından 2018 yılına kadar sendikalaşma oranları paylaşılmaktadır. 2003 yılında sendikalaşma oranı %58,48 iken ve bu oran 2009 yılına kadar çok büyük değişiklikler geçirmemişken, 2010 yılı itibari ile ciddi bir azalma göstermekte ve 2018 yılı Temmuz verileri ile %20,94 oranına düşmektedir.

Tablo 6. Yıllar İtibari ile Kayıtlı İş Gören İşçi Sayısı ile Sendikalaşma Oranları

YIL	TOPLAM İŞÇİ SAYISI	SENDİKALI TOPLAM İŞÇİ SAYISI(KAMU+ÖZEL)	SENDİKALAŞMA ORANI
2003	6.054.225	3.540.516	58,48%
2004	6.481.198	3.641.941	56,19%
2005	6.607.074	3.693.546	55,90%
2006	6.723.272	3.780.426	56,23%
2007	6.910.206	3.946.505	57,11%
2008	7.105.722	4.109.907	57,84%
2009	7.182.710	4.249.751	59,17%
2010	13.313.737	1.809.362	13,59%
2011	14.446.543	2.038.102	14,11%
2012	12.899.596	2.377.332	18,43%
2013	13.763.444	2.500.187	18,17%
2014	14.557.796	2.779.445	19,09%
2015	15.098.999	3.108.084	20,58%
2016	15.490.600	2.999.740	19,36%
2017	16.012.782	3.307.961	20,66%
2018	16.595.125	3.475.473	20,94%

Kaynak: www.ailevecalisma.gov.tr/ www.csgb.gov.tr/ / Temmuz ayı verileri ve <http://disk.org.tr/wp-content/uploads/2019/02/Sendikalaşma-Arastirmasi.pdf> araştırma sonuçları baz alınmıştır (01.08.2019).

Gelişen teknoloji ile birlikte üretim sistemleri, insan kaynakları bölümleri ve tüm süreçler değişime adapte olmaya çalışırken sendikalar bu değişimi önemsememiş ve takip etmemiş, yapılarında fark yaratacak bir değişikliğe gitmemiştir. Sendikaların ve yapılarının, değişen teknoloji ve sistemlere uyum sağlayamaması, teknolojinin gerisinde kalması, önemsizleşmesine sebep olmaktadır. Ayrıca hakların korunması ve toplu çalışma bilinci ruhu,

ortadan kalkmaya başlamış ve değişen çalışma şekli ile birlikte sendikalaşmada da değişim kaçınılmaz olmuştur (Erikli, 2018).

Nüfus artışı, yeni çalışma alanlarının ortaya çıkması, yeni iş kollarının var olmasıyla birlikte iş gören sayısında artış izlense de sendikalı iş gören sayısında bu artışa paralellik sağlanamadığı ve sendikalaşma oranının yıllar içerisinde düştüğü görülmektedir.

Boston Danışma Grubu (BCG) 2025 yılına kadar bugünkü işlerin yaklaşık %25'inin akıllı yazılımlar veya robotlar tarafından yapılacağını öngörmektedir (Türkel ve Bozağaç, 2018). Oxford Üniversitesi'ndeki araştırma İngiltere'deki işlerin %35'inin 20 yıl içinde makineleşebileceğini ortaya çıkarmıştır (BBC, 2015). Bu nedenle iş görenlerin toplu olarak haklarını koruyan ve daha iyi çalışma koşulları sağlamak için var olan sendikalara artık gerek duyulmayacağı görüşü yaygınlaşmaktadır.

Ancak gözden kaçırılmaması gereken bazı hususlar bulunmaktadır: çalışma hayatında insan yerine robotların kullanılması işverenin, iş görene verdiği maaş, kıdem tazminatı, sosyal güvenlik primi, fazla mesai ücretleri gibi giderlerden kurtulması ve elde ettiği gelirin büyük bir oranda işverende kalacağı varsayımı sonucunda, gelir eşitsizliğinin büyümesi kaçınılmaz görülmektedir. Ülke açısından olumsuz sonuçlar doğurabilecek bu öngörü de sendikaların veya benzer kuruluşların çalışma hayatında bulunması zorunluluğunun desteklenmesini gerektirmektedir.

Ayrıca müşteri taleplerine bağlı esnek üretimin öneminin artması iş görenleri bireysel ve özel üretim yapmaya yönlendirecektir. Endüstri 4.0 ile birlikte işin geleceği "Dijital Emek Platformları" (Çiğdem, 2019) adıyla iş hayatında yer almaktadır. Dijital emek platformları iş görenlere esnek çalışma fırsatı, gelir elde etmek fırsatı verirken; kayıt dışılığı, sosyal izolasyon, kanun dışılığı arttırmaktadır. Kanunlarda dijital emeği koruyacak herhangi bir madde yer almamaktadır. Bireysel ve özel üretim çalışma standartlarını farklılaştıracağından iş gören haklarının ayrı ayrı nasıl korunacağına sendikalarca tanımlanıp belirlenmesi hazırlıkları yapılmalıdır. Serbest iş görenler (bireysel iş görenler), uzun dönemli ve tek bir işverene bağlı çalışmamaktadırlar. Önemli sosyal ve istihdam haklarına (doğum izni, tam işsizlik ödeneği, ücretsiz tatil, tazminat, emeklilik) sahip olamayacaklarından (Muntaner, 2018), bu haklardan mahrum kalmamak adına, meslek sendikalarına yönelerek kendi meslek alanları ile ilgili haklarını koruma altına almak isteyecekleri öngörülmektedir.

Endüstri 4,0'ın kaçınılmaz bir sonucu iş görenlerin kalifiye iş gören olarak, çalışma hayatında varlığını koruyacak koşulları tesis edecek mesleki ve teknik eğitimin sendikalarca desteklenmesine önem verilmelidir. Gerekirse bu tip hizmetler sanal ortamda

gerçekleştirilebilir. En önemli varlık olan zamanın etkin kullanılması açısından genç, yaşlı, iş gören, çalışmayan herkes sanal ortamı etkin kullanmaya çabalarken sendikalar da hizmetlerini ve üyeliklerini, eğitimlerini sanal mecralarda sürdürmelidir. Sendikaların sanal hizmet vermeye başlaması, teknolojiyi etkin kullanması açısından güven artıracaktır.

Yeni meslek dalları daha çok beyin gücüne, bilgiye dayandığından cinsiyetçi ayırımı ortadan kaldıracak, daha fazla kadının ve gencin istihdamına fırsat sağlayacak niteliktedir. Kadın ve genç iş görenlerin sorunlarına eğilerek çözümlenmesine vesile olmak, iş hayatındaki ekonomik ve sosyal haklarının korunması ve insan onuruna yakışır seviyeye ulaşmasının sağlanması, hakları konusunda bilinçlendirilmeleri, iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı gerçekçi önlemlerin alındığının takibinin yapılması, sosyal güvenlik haklarının korunması, eğitim ve kültür düzeylerinin artırılması, mesleki yeterliliklerinin yükseltilmesi; bu amaçla kurs, seminer, paneller düzenlenmesi, enstitüler kurulması, sağlık, spor, dinlenme ve kültür tesislerinin açılması; genç, kadın ve yeni nesil iş görene hitap edecek şekilde çağdaş uygulamaların benimsenmesi sendikalarca gerçekleştirildiği takdirde yeniden önemsenmeye başlanacakları öngörülmektedir (Argon ve Sipahioğlu 2015).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Endüstri 4.0'ın sadece üretimde değil aynı zamanda eğitimde, sosyal hayatta, yatırımda, yasalarda, toplumsal boyutta, iş hayatında, müşteri taleplerinde, işe alımlarda, gelir dağılımında birçok düzeyde büyük değişimlere sebebiyet vereceği öngörülmektedir.

Bileşenleri, iş hayatında yeni meslek türlerinin doğmasına sebebiyet verdiği için sosyal açıdan insanların makinelerin yapamayacağı işlere yönlendirmeleri, yaratıcılık ve yetenek gerektiren faaliyetlere önem vermeleri gerekmektedir. İş yerlerinde nitelikli işgücü ihtiyacı niteliksiz iş gücüne talebi gözle görülür biçimde azaltacaktır ve işten çıkarımların artacağı öngörülmektedir. Bu konuda insan kaynakları ve sendikalar doğru politikalar üretmek zorundadır. Son yıllarda sendikalara olan ilginin ve üye sayısının giderek azaldığının izlenmesi ise sendikalarca çözüm bekleyen bir sorundur.

Robotların iş hayatına girmesiyle vergilendirme kapsamında doğacak işveren ile iş gören arasındaki uçurumu gitgide büyüteceği öngörüldüğünden gelir eşitsizliği hususunda, sendikaların neler yapmaları gerektiğini planlayarak, bir yol haritası çıkarmalarının toplumsal barışı korumak adına uygun olacağı düşünülmektedir.

Dijitalleşme ile yeni çalışma biçimlerinin ortaya çıkması istihdamın yapısını da farklılaştıracaktır. Müşteri taleplerine bağlı esnek üretimin öneminin artması iş görenleri bireysel ve özel üretim yapmaya yönlendirecektir. Bu noktada iş gören haklarının ayrı ayrı nasıl korunacağına sendikalarca tanımlanıp belirlenmesi hazırlıkları yapılmalıdır. Son zamanlarda çok bahsedilen “Meslek Sendikacılığı” aslında bu değişimin öncüsü olabilecek niteliktedir. Değişen çalışma şartları ile birlikte artık işin özellikleri ve mesleğe göre sendikalaşma ve sendika üyesi olma gibi farklı yapılar ve hatta işin niteliğine göre butik sendika sözleşmesi ve anlaşmaları önerilebilir.

Sendikalara vakit kaybetmeden dijital emeği koruyabilecek önlemler alma yoluna gitmeleri öngörülmektedir. Dijital ortamda iş yapan iş görenleri yönlendirebilir, haklarını koruma konusunda el broşürleri hazırlayabilir, karşılaşılabilecekleri sorunlar hakkında bilgilendirme konuşmaları/duyuruları yapmaları halinde ilgi çekecekleri ve güven kazanabilecekleri öngörülmektedir.

Sosyal ve toplumsal yaşam değişmektedir. Ev ofis (home office) çalışma gibi uygulamalar, iş görenlerin iş dışı sosyal zamanını arttıracaktır ve daha çok sosyal hayat içerisinde yer alacaklardır; sosyal yaşamda uygun ve iş hayatında etkili sosyal aktivitelere katılmayı benimseyeceklerdir. Âtıl saatlerini eğitim, sosyal aktivite, kişisel gelişim gibi alanlarda değerlendirmek isteyeceklerdir. Sendikalar iş görenlere sosyal aktivite programları oluşturmalı ve yapıları içerisine dâhil etmelidirler. Sendikalar güçlerini artırabilmek için teknolojik gelişmelere ayak uydurarak kendi iç süreçlerini iyileştirici tedbirlere başvurmalı, sanal ortamı etkin kullanmalıdır.

Endüstri 4.0 ile kas gücü yerine beyin gücü ön planda çıktığından kadın ve genç iş gören oranları hızla artacaktır. Kadın ve genç iş görenlerin sorunlarına eğilerek çözümlenmesi, iş hayatındaki ekonomik ve sosyal haklarının korunması ve insan onuruna yakışır seviyeye ulaşmasının sağlanması gözetilmelidir. Sendikaların bu konuda da dikkatle çalışmalarını sürdürmeleri gerekmektedir.

Akıllı sistemlerin devreye girmesiyle birlikte işten çıkarılmaların artacağı, nitelikli personele yönelimin hızlanacağı gerçeği kaçınılmazdır. İşsiz kalan veya kalacak olan iş görenlere sendikalar devlet desteği ile bir fon oluşturarak (bireysel emeklilik gibi) yardımda bulunabilir. Önerilen ve benzeri çözümler uygulanabildiği takdirde, 2019 yılı Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın Temmuz verilerine dayanarak açıkladığı 13.764.063 olan iş gören; sendika ile anlaşma sağlanan konularda çeşitli faydalar elde edecek, haklarının

korunması ve gerekirse savunulması hususunda yalnız kalmayacaktır. Sertifikalandırılmış, gerekli eğitimlerden geçirilerek akıllı sistemlere dâhil edilmiş nitelikli bireylerin ve tüm bireysel iş görenlerin haklarını koruyacak kuruluşlara, sendikalara her zamankinden daha çok ihtiyaçları olacağı öngörülmektedir.

Sonraki çalışmalarda, Endüstri 4.0'a uyum sağlayarak, dijitalleşme sürecinde yeni teknolojik gelişmelerin uzağında kalmamak, verimlilik, kalite, performans ve büyümeyi desteklemek adına mavi ve beyaz yakada ne tür eğitimlerin hangi alanlarda verilmesi konularının ayrıştırılması, teknik liselerin, meslek okullarının, üniversitelerin ve sendikaların eğitim, beceri ve yetkinlik kazandırma ve sertifikalandırma programlarının oluşturulmasındaki yol haritasının nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği hususunda araştırmaların tamamlanarak katkı sağlanması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Argon, T., ve Sipahioğlu, M. (2015, Ağustos). Eğitim Sendika Yönetimi ve Üyelerinin MEB İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 319.
- Asiltürk, A. (2018). The Future of Human Resources Management : HR 4.0. *Journal of Awareness*, 3(Özel).
- Aydemir, H. (2018, Haziran 1). Sanayi 4.0 ve Türkiye Ekonomisi Açısından Etkileri. *Sosyoekonomi*(26), 256.
- Baldassari, P., and Roux, J. (2017). Industry 4.0: Preparing for the Future of Work. http://www.hrps.org/publications_journal.html- 2017 Human Resource Planning Society.
- Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0: Ekstra*. Ankara: Dorlion Yayınevi.
- Bayraktar, E., ve Kaleli, F. (2007, Şubat). Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları. *Akademik Bilişim Dergisi-Dumlupınar Üniversitesi*, 2. Kütahya.
- BBC. (2015, 09 17). *BBC News Türkçe*. 02 23, 2020 tarihinde BBC web sitesi: http://www.bbc.com/turkce/haberler/2015/09/150917_calisan_robotlar adresinden alındı.
- Berkant, H., ve Gül, M. (2017). Sendika Üyesi Öğretmenlerin Sendikalara Yönelik Algıları ve Sendikalardan Beklentileri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 420.
- Buhr, D. (2017). Social Innovation Policy for Industry 4.0. 6.
- Çelen, S. (2017). Sanayi 4.0 ve Simülasyon. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 1(1), 20-21. İzmir.
- Çiğdem, S. (2019). Endüstri 4.0 ve Dijital Emek Platformlarının İnsana Yakışır İş Bağlamında Değerlendirilmesi. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*. İstanbul.
- Demir, O. (2012). Yapay Zeka. *Dokuz Eylül Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dilbilim Bölümü*, 3. İzmir.
- Demirkol, N., ve Tis, G. (2018, Eylül 7-8). Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynaklarına ve İnsan Kaynakları Yönetimine Etkisi. *IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade And Logistics Congress*, 543. Aydın.
- Ege Bölgesi Sanayi Odası. (2015). *Sanayi 4.0: Uyum Sağlayamayan Kaybedecek*. İzmir.
- Erikli, S. (2018). Türkiye'de Sendikaların Durumu ve Yeni Misyon Arayışları. *International Journal of Labour Life and Social Policy*, 20-21. Ankara.
- Etçi, H. (2018). 2000 Sonrası Türkiye'de Gereçekleri ile Sendikal Kriz. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*.
- Gökalp, İ. (2019). İletişim Teknolojileri ve Sendikalaşma. 63.

- Işık, V. (2018). Sendikal Örgütlenme Krizi ve Çıkış Yollarına İlişkin AB'den Örnekler. *International European Journal of Managerial Research*, 2(3).
- Kağnıcıoğlu, D., ve Etcı, H. (2018). Özel Sektörde Çalışan Y Kuşağının Sendikal Algısı. 1791.
- Lampropoulos, G., Siakas, K., and Anastasiadis, T. (2019, Haziran 1). Internet of Things In The Context of Industry 4.0: An Overview. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 7(1), 7.
- Ma, J., Wang, Q., and Zhao, Z. (2017, Haziran 28). SLAE-CPS: Smart Lean Automation Engine Enabled by Cyber-Physical Systems Technologies. *MDPI*, 2-3. Yeni Zellanda.
- Mahiroğulları, A. (2001). Türkiye'de 1980 Sonrası Sendikalaşma ve Sendikalaşmayı Etkileyen Unsurlar. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye Araştırma Merkezi Konferansları*. İstanbul.
- McAfee, A., and Brynjolfsson, E. (2012, Ocak). Big Data: The Management Revaluatoin. *Harvard Business Review*, 5.
- Mohamed, M. (2018, Ağustos). Challenges and Benefits of Industry 4.0: An overview. *International Journal of Supply and Operations Management*, 5(3), 537-538-539.
- Muntaner, C. (2018). Digital Platforms, Gig Economy, Precarious Employment and the Invisible Hand of Social Class. *International Journal of HealthServices*, 48, 4, 597-600.
- Özkiraz, A., ve Talu, N. (2008). Sendikaların Doğuşu; Türkiye ve Batı Avrupa Ülkeleri Karşılaştırması. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*(2), 109-115.
- Özsoylu, A. (2017, Haziran). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1), 50.
- Öztuna, B. (2017). *Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ile Çalışma Yaşamının Geleceği*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Öztuna, B. (2017). *Endüstri 4.0:Dördüncü Sanayi Devrimi ile Çalışma Yaşamının Geleceği*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Öztürk, M. (2007). Türkiye'de ve Dünya'da Yeni Sendikal Perspektifler. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*(53), 482-483/487.
- Selamoğlu, A. (2016). Gençler ve Sendikal İlişki Üzerine Değerlendirme: Yeni Bir Frekans Arayışının Kaçınılmazlığı. *Çalışma ve Toplum*.
- Strange, R., and Zucchella, A. (2017). Industry 4.0:Global Value Chains and International Business. *Browse Journals & Books- Multinational Business Review*, 25(3).

- Sünger, İ. (2019, Haziran). Artırılmış Gerçeklik Kavramı Üzerine İçerik Analizi Çalışması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı*, 1-5. Balıkesir.
- Şekkeli, Z., ve Bakan, İ. (2018, Ekim). Akıllı Fabrikalar. *Journal of The Economics*, 5(4), 213.
- Şener, S., ve Eevli, B. (2017). Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim. *Mühendis Beyinler Dergisi*, 1(2), 31-32.
- Taş, H. (2012). Toplumsal Sınıfların Değişim Sürecinde, Sendikalar ve Sendikaların Geleceği. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 1(1), 68-76.
- TDK. (2019). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. 07 28, 2019 tarihinde Türk Dil Kurumu Web sitesi: www.tdk.gov.tr adresinden alındı.
- Topaloğlu, M., Tekkanat, E., ve Malakçı, G. (2019). Akıllı Cihaz ve İnsan Etkileşimi: Nesnelerin İnterneti. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*.
- Topçu, O. (2015, Mayıs). Akıllı Otonom Sistemler. <https://www.researchgate.net/publication/279449032>, 19.
- Türkel, S., ve Bozağaç, F. (2018). Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimine Etkileri. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 420-441.
- Türsen, D. (2017, Temmuz 17). CDO'lar Artık Zorunluluk. *Hürriyet İnsan Kaynakları ve Yeni Ekonomi Gazetesi*.
- Yatkın, A., Çekiç Akyol, A., Akyol, M., ve Kılınc, Ö. (2019). *1. Uluslararası İletişim ve Yönetim Bilimleri Kongresi Raporu*. Malatya: İnönü Üniversitesi İletişim Fakültesi.
- Yazıcı, E., ve Düzkaya, H. (2016). Endüstri Devriminde Dördüncü Dalga ve Eğitim: Türkiye Dördüncü Dalga Endüstri Devrimlerine Hazır Mı? *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, 7(13), 53-54.
- Yıldız, A. (2018, Mart 25). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen ilimleri Enstitüsü Dergisi*(22), 551.
- Yılmaz, F. (2018, Kasım 26). Robotlar Hayatımızda. *Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi/İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*(12), 111.
- Yorgun , S. (2007). Türkiye'de Sendikal Örgütlenmenin Güncel Sorunları ve Alternatif Öneriler. "*İş, Güç*" *The Journal of Industrial Relations and Human Resources*, 9(2), 54-55-56-57.
- YÖK. (2019). *Geleceğin Meslekleri Çalışmaları*. Ankara: YÖK .