

Endüstri 4.0 ve İstihdamın Geleceği

Armağan Türk¹Emrullah Tekin²

Başvuru/Received: 04/06/2024

Yayın/Online Published: 20/10/2024

Kabul/Accepted: 23/09/2024

Özet

Endüstri devrimleri, çalışma hayatını ve işin anlamını derinden etkileyerek geçmişten günümüze sürekli bir değişim ve dönüşüm yaratmıştır. Günümüzde de, bu devrimler kaçınılmazdır ve işin anlamını sürekli olarak değiştirmektedir. Çalışma hayatının en önemli belirleyicileri, 1800'lerden bu yana değişen ekonomik politikalar, siyasi olaylar ve endüstriyel devrimlerdir. İngiltere'deki 1800'lü yıllardaki Sanayi Devrimi, işin anlamında önemli değişiklikler getirmiştir. O zamandan beri dört büyük devrim daha yaşanmış ve her devrimde mekanizasyon, küreselleşme, dijitalleşme ve esnekliğin etkileri önemli ölçüde hissedilmiştir. İlk üç sanayi devrimi üretimde mekanizasyonu, elektrik kullanımını ve internet bağlantısını kolaylaştırmıştır. Ancak 1970'lerden itibaren, neoliberal politikaların ekonomilerde hakim olmasıyla birlikte serbest piyasa sistemiyle rekabet artmış ve müşteri talepleri daha karmaşık hale gelmiştir. Şirketler, bu rekabet ortamında hayatta kalabilmek için esnekliğe ve hızla ihtiyaç duymuş ve bunu tüm nesnelerin internet üzerinden etkileşimde olduğu "nesnelerin interneti" kavramıyla sağlamışlardır. Dahası, günümüzde küresel olarak siber sistemlerin ve analitiğin hakim olduğu Endüstri 4.0'a geçiş yapılmıştır. Endüstri 4.0, otomasyon, veri analitiği ve yapay zeka gibi teknolojilerin birleşimiyle üretim süreçlerinde önemli değişikliklere neden olurken, bu değişimlerin sosyal bilimlere etkisi de giderek artmaktadır. Bu etkilerin sosyal bilimler açısından incelenmesi, toplumun bu teknolojik gelişmelere nasıl tepki verdiğini anlamak ve stratejik olarak bu değişimlere nasıl adapte olunacağını belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. Genel olarak, Endüstri 4.0, çalışma ve işi yönetme şekillerinde değişikliklere yol açacak ve işgücünün becerilerinin artırılmasını gerektirecektir. Beklenen bu etkilerden dolayı Endüstri 4.0'ın gelecekte istihdama olan etkileri şimdiden incelenmesi gereken bir konudur. Bu çalışmada ise bu çerçevede ile, Endüstri 4.0'ın istihdam üzerindeki olumlu ve olumsuz olası etkileri incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, çalışmanın geleceği, küreselleşme

JEL Sınıflandırması: J24, J53, F66

Industry 4.0 and the Future of Employment

Abstract

Industrial revolutions have profoundly affected working life and the meaning of work, creating a continuous change and transformation from past to present. Today, these revolutions are inevitable and the meaning of work is constantly changing. The most important determinants of working life are the changing economic policies, political events and industrial revolutions since 1800s. The Industrial Revolution in the UK in the 1800s brought significant changes in the meaning of work. Since then, there have been four more major revolutions, and in each revolution the effects of mechanisation, globalisation, digitalisation and flexibility have been felt significantly. The first three industrial revolutions facilitated the mechanisation of production, the use of electricity and internet

¹ Doç. Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, aturk@bandirma.edu.tr, Orcid: 0000-0002-3573-0922

² Öğr. Gör., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Doktora Öğrencisi etekin@bandirma.edu.tr, Orcid: 0000-0001-9350-5769

connectivity. However, since the 1970s, with the dominance of neoliberal policies in economies, competition has increased with the free market system and customer demands have become more complex. In order to survive in this competitive environment, companies needed flexibility and speed, and they have achieved this with the concept of 'internet of things', where all objects interact over the internet. Moreover, today there is a global transition to Industry 4.0, which is dominated by cyber systems and analytics. While Industry 4.0 causes significant changes in production processes with the combination of technologies such as automation, data analytics and artificial intelligence, the impact of these changes on social sciences is increasing. Analysing these impacts from a social science perspective plays an important role in understanding how society reacts to these technological developments and strategically determining how to adapt to these changes. Overall, Industry 4.0 will lead to changes in the ways of working and managing work and will require upskilling of the labour force. Due to these expected impacts, the effects of Industry 4.0 on employment in the future is an issue that needs to be analysed now. In this study, with this framework, the possible positive and negative effects of Industry 4.0 on employment will be analysed. **Keywords:** Industry 4.0, future of work, globalization

JEL Sınıflandırması: J24, J53, F66

1. Giriş

Akıllı üretimle eşanlamlı olan Endüstri 4.0, işletmelerin mevcut sistemden farklı olarak hızlı ve anlık karar alma, üretkenlik artışı, esneklik ve uyum sağlayabilecek şekilde üretim, ürün geliştirme ve dağıtım biçiminde değişiklik yapan dijital bir dönüşümdür. Üreticiler, IoT (Nesnelerin İnterneti), cloud computing (bulut bilişim) ve analytical thinking (analitik), artificial intelligence (yapay zeka) ve machine learning (makine öğrenimi) dahil olmak üzere yeni teknolojileri üretim tesislerine ve operasyonları boyunca her alana entegre etmektedirler. Akıllı fabrikalar, büyük verileri toplayıp çözümleyen ve daha iyi karar almaya olanak tanıyan gelişmiş transducerler (algılayıcılar), yerleşik programlar ve robotlarla donatılmaktadır. Üretim sürecinden toplanan veriler Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP), tedarik zinciri (supply chain), müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) ve diğer işletme içi sistemlerden gelen işlevsel verilerle birleştirildiğinde daha önce depolanmış bilgilerden tamamen yeni bilgiler yorumlandığında daha da yüksek değer yaratılmış olmaktadır. Bu dijital teknolojiler, artan otomasyona, öngörüye sahip bakış açısına, iyileştirmelerin kendi kendine en iyi duruma gelmesine ve en dikkat çekicisi yüksek verimlilik artışı müşterilere hızlı geri bildirim yapabilmeyi sağlamaktadır. Akıllı fabrikaların geliştirilmesi, üretim yapılan sektörlerin endüstri 4.0'a geçmesinde önemli bir itici güç olmuştur. Fabrika genelindeki sensörlerden toplanan büyük miktardaki büyük verinin analiz edilmesi, üretilen ürünlerin gerçek zamanlı görünürlüğünü sağlamak ve ekipmanların aksama süresini en aza indirmek amacıyla öngörüye sahip bakımın gerçekleştirilmesine yönelik araçlar sağlayabilmektedir. Akıllı fabrikalarda yüksek teknoloji birbiriyle haberleşen ekipmanların kullanılması, üretkenliği arttırmak yanında kalitenin artmasına yol açmaktadır. Mevcut control sistemlerini yapay zeka destekli sistemlerle değiştirmek imalat firelerini azaltmakta ve bunun sonucunda para ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Minimum yatırımla kalite kontrol personelleri, üretim süreçlerini her yerden anlık izleyebilecek sistemler kurabilmektedir. Üreticiler, makine öğrenimi algoritmalarını uygulayarak, onarım işinin daha pahalı olduğu sonraki aşamalarda değil, hataları anında tespit edebilir hale gelmektedir.

Dördüncü Sanayi Devrimi 1950'lerde başlayıp 2000'lerin başına kadar ortaya çıkan ve bize bilgisayarlar, diğer elektronik cihazlar, internet ve çok daha fazlasını getiren Üçüncü Sanayi Devrimi'nin veya dijital devrimin icatları üzerine kurulmuştur. Endüstri 4.0, değer zincirinin tamamına uygulanabilecek dört temel türdeki yıkıcı teknolojiyle bu buluşları önceki olasılıkların ötesine taşımaktadır.

- Bağlantı, veri ve hesaplama gücü: bulut teknolojisi, İnternet, blockchain, sensörler
- Analitik ve zeka: gelişmiş analitik, makine öğrenimi, yapay zeka
- İnsan-makine etkileşimi: VR (Virtual reality-sanal gerçeklik) ve AR (Augmented reality-artırılmış gerçeklik), robotik ve otomasyon, otonom güdümlü araçlar.
- İleri mühendislik: katmanlı üretim, yenilenebilir enerji, nanopartiküller

Ancak teknoloji, Endüstri 4.0 sürecinin yalnızca yarısını ifade etmektedir. Dördüncü Sanayi Devrimi'nde başarılı olabilmek için şirketlerin, çalışanlarının becerilerini artırma ve yeniden beceri kazandırma yoluyla uygun şekilde donatılmalarını sağlamaları ve gerektiğinde yeni insanları işe almaları gerekmektedir. Beceri geliştirme, çalışanların ihtiyaç duydukları beceriler geliştikçe mevcut pozisyonlarında kendilerine yardımcı olacak yeni beceriler öğrenmeleri anlamına gelmektedir. Bu süreçte asıl zorluk yeniden beceri kazanmaktır: işçiler, şirketlerindeki farklı pozisyonları doldurmalarını sağlayacak yeni becerilerle yeniden eğitilebilir. Teorik olarak kolay görülen bu sürecin pratikte birçok zorluğu mevcuttur. Bundan dolayı Endüstri 4.0'ın çalışanlar üzerindeki etkisi bugün ve özellikle gelecek dönemler için araştırılması gereken bir konudur.

2. Endüstri 4.0 Olgusu

Sosyal bilimlerdeki diğer pek çok kavram, terim gibi Endüstri 4.0 teriminin de herkesce Kabul edilen standart bir tanımı bulunmamaktadır. Endüstri 4.0 terimi ilk kez, Almanya'da 2011 yılında yapılan Hanover Fuarında kullanılmıştır. Sonrasında yaygınlık kazanan terim, endüstri ile ilgili yapılan her fuarda, hükümet destekli projede ve konferanslarda dillendirilmiştir. Endüstri 4.0 “yüksek teknoloji stratejisinin en önemli girişimi” olarak Almanya tarafından tanımlandığından bu yana konuyla ilgili tartışmalar giderek artmış, konu ile ilgili akademik incelemelerin önü açılmıştır (Hermann vd., 2015: 3).

Öte yandan Endüstri 4.0, çalışma hayatını, üretim biçimleri, çalışma ilişkilerini ve diğer pek çok olguyu tarihsel süreçte ortaya çıkmış bütün endüstri devrimlerine göre daha hızlı etkisi altına almıştır. Etki alanının bu derece hızlı ve geniş olmasının en önemli etkeni ise Bu noktada en dijital gelişme olmuştur. Bu bağlamda Endüstri 4.0'ın farkını anlamak adına en yakın geçmişte gerçekleşen ve birçok bölgede hala devam eden Endüstri 3.0 ile karşılaştırılmasında fayda vardır. Bununla beraber Endüstri 3.0 döneminde de internet kullanımı mevcuttur fakat günümüzdeki kadar gelişmiş dijital teknolojilerin eksikliği bu iki devrimi birbirinden ayırmaktadır.

İlgili literatürde Endüstri 3.0 ve 4.0 arasındaki diğer farklılıklar ise şöyle sıralanmıştır; Endüstri 3.0'da stoklamaya önem verilirken Endüstri 4.0'da tam zamanında üretim felsefesi hâkimdir ve stoklama yapılmaz. Ayrıca Endüstri 3.0'da verilen eğitimler genelde teknik ağırlıklıdır, Endüstri

4.0'da ise yeni gelişen sistemleri kullanabilmesi amacıyla perfonelin daha nitelikli olabilmesi hedeflenmektedir. Bu çerçevede Endüstri 4.0 ile Endüstri 3.0'ın basit görevler, tekrarlanan süreçler, iş tanımları, iş süreleri, sorumluluk ve yetki alanları değişime uğramıştır ve değişim sürmektedir (Davutoğlu vd., 2017: 557).

Dolayısıyla denilebilir ki Endüstri 4.0 vasıfsız işgücü gerektiren işlerin otomasyonlaştırılmasıyla vasıflı işlerde yoğunlaştırılması ile katma değer yaratma devrimidir. İlgili süreç, diğer bir ifadeyle Endüstri 4.0, üretimle ilgili olan tüm faktörlerin bir bütün olarak çalışmasını sağlamayı amaçlamaktadır. (Şener ve Elevli, 2017: 26).

Bu çerçevede, Endüstri 4.0 küreselleşmenin etkisiyle ihtiyaç duyduğu tüm imkanlara erişim imkanına sahiptir. Bu imkanlar (Kagermann vd., 2013: 15- 16):

- İş yerinde demografik farklılıklara uygun çalışma koşulların yaratabilme olanağı,
- Yeni iş ve hizmetlere yönelik değer verme ve fırsat yaratma kapasitesi,
- Kaynak verimliliği ve kaynak etkinliği artırılması,
- Müşteri ihtiyaçlarına özel cevap verme yeteneği,
- Karar optimizasyonun sağlanabilmesi,
- İş yaşam dengesi olarak sağlanması, şeklinde sıralanabilir.

21. yüzyıla konu olan Endüstri 4.0'ın temel alanları AutoIDLab, nesnelerin interneti, hücresel taşıma sistemi ve otonom etkileşim ve sanallaştırma olarak ifade edilmektedir. 4. Endüstri devrimini ifade etmek için kullanılan kavramlar ise, uzaktan control edilebilir fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, akıllı fabrika, IOS (Internet of Services-servislerin internet), akıllı ürünler, M2M, büyük veri, arttırılmış gerçekler, 3D yazıcılar, otonom robotlar, simülasyon, sistem entegrasyonu ve bulut teknolojileri şeklinde sıralanmaktadır (Davutoğlu vd., 2017: 551). Endüstri 4.0'ın potansiyellerini de içeren temel özellikleri üç kapsamda incelenmektedir; i) hız, ii) genişlik ve derinlik, iii) sistem etkisi (Fırat ve Fırat, 2017: 213).

Hız: Endüstri 4.0 Devrimi, önceki endüstri devrimlerinin aksine üstel hızda gelişmektedir. Buradaki süreç ise, küresel ekonominin sürekli olarak daha iyi, daha yetenekli ve daha yeni teknolojileri üretmesi ile ilgilidir.

Genişlik ve Derinlik: Endüstri 4.0, dijital teknolojilerin altyapısı üzerine şekillenmektedir. Çalışma yaşamında ve sosyal kesimde hızla ilerlemekte, hızlı teknolojik gelişmeler ve yeni donanımları beraberinde getirmektedir. İlgili sürecin söz konusu bu özelliği nedeniyle kuşaklar arasındaki farklılıklar diğer devrimlere, diğer bir ifadeyle diğer süreçlere nazaran daha açık ve belirgin bir hal almaktadır.

Sistem Etkisi: Endüstri 4.0, küresel ekonomide var olan tüm bilişim ve yönetim sistemlerine ek olarak her şeyin her şeyle bağlantılı olabildiği bir ağ sistemi üzerinden genişlemekte ve dünyada çok büyük sistemlerin bütünleşik bir dönüşümünü kapsamaktadır.

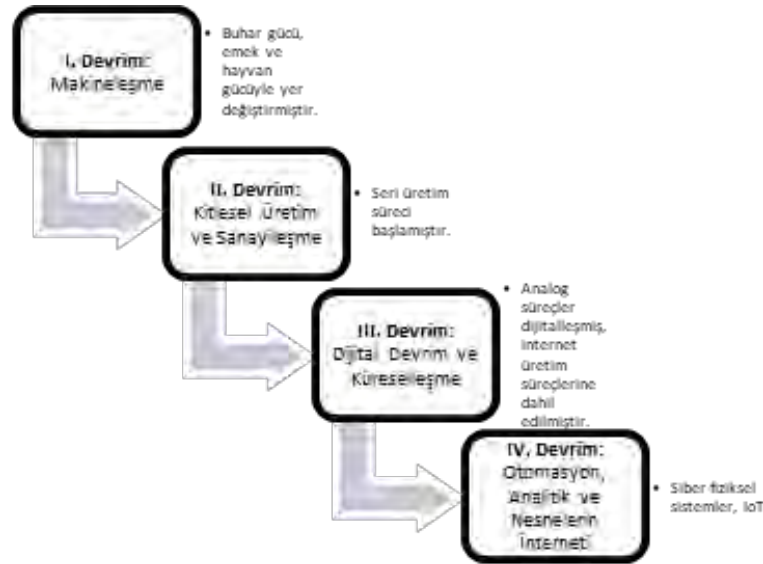
3. Tarihsel Süreçte Endüstri 4.0'ın Gelişimi

Endüstrileşme sürecinden günümüze yaşanan ekonomik, politik ve siyasi gelişmelerle birlikte

endüstri alanında devrimler, çalışma hayatının en önemli belirleyicileri arasında sayılmıştır. 19. yüzyılda yıllarda İngiltere’de yaşanan endüstri devrimi ile birlikte makineleşme süreci başlamıştır. Akabinde yaşanan diğer endüstrileşme süreçleri, söz konusu makineleşme ile birlikte dijitalleşmeyi ve esnekleşmeyi beraberinde getirmiştir.

Şekil 1’de de aktarıldığı üzere 1800’lü yıllarda buharlı makinenin icadıyla, emeğin ve hayvan gücünün makineleşmenin Endüstri 1.0 olarak ifade edilmiş ve üretimde muazzam bir artış sağlamıştır. Akabinde seri üretimdeki artış ve beraberinde elektrik enerjisinin üretimde kullanılmasının yaygınlık kazanması yeni bir üretim biçimini ortaya çıkarmıştır. Bu durum Endüstri 2.0 olarak ifade edilmiştir. Yakın geçmişte, 1900’lü yıllarda dijitalleşme ve internet çağının üretimde ağırlık kazanması üretim biçiminin değişmesini beraberinde getirmiş; bu dönem Endüstri 3.0 olarak ifade edilmiştir. Bu çerçevede üç endüstri devriminin temel kilometre taşları aşağıdaki gibidir (Fırat ve Fırat, 2017: 212);

- Endüstri 1.0: 18. Yüzyıl- Mekanik üretim tesislerinin kullanılması.
- Endüstri 2.0: 19. Yüzyıl- İş bölümüne dayalı seri üretim, telgraf, telefon, Taylorizm.
- Endüstri 3.0: 20. Yüzyıl- Üretim süreçlerinin otomasyonu, ilk mikro bilgisayar, Apple



Şekil 1. Geçmişten Günümüze Endüstri Devrimleri

Kaynak: Shank, 2016

1970’li yıllar ile birlikte yaşanan sermaye birikimi krizi ve akabinde ekonomi politikaların değişimi, neoliberal politikaların uygulamaya konulmasını beraberinde getirmiştir. Neoliberal politikaların bir çıktısı olarak rekabetin artması ve müşteri taleplerin görece karmaşık hale gelmesi şirketlerin ya da üretici kesimlerin bu duruma uygun üretim biçimlerine başvurmasını gerekli hale getirmiştir. Bu kapsamda şirketler ya da üretici kesimler, rekabet ortamında hayatta kalabilmek için esnekliğe ve hıza ihtiyaç duymuştur. Gerekli esneklik ve hıza ulaşmak için dönemin koşullarından, internetin gelişiminden istifade etmiştir. Bu durum beraberinde nesnelerin interneti olgusunu meydana getirmiş ve Endüstri 4.0’ın gelişiminde ön ayak olmuştur.

Endüstri 4.0, aynı zamanda Dördüncü Sanayi Devrimi veya 4IR olarak da adlandırılır ve veri ve bağlantı, analitik, insan-makine etkileşimi ve robotikteki gelişmeler gibi yıkıcı trendlerin yönlendirdiği üretim sektörünün dijitalleştirilmesinin bir sonraki aşamasıdır. 21. yüzyıl endüstriyel devrimi dijitaldir. Endüstri 4.0, Dördüncü Endüstriyel Devrim ve 4IR, yıllardır küresel işletmeleri dönüştüren mevcut bağlantı, gelişmiş analiz, otomasyon ve gelişmiş üretim teknolojisi çağını ifade etmektedir. Üretim sektöründeki bu değişim dalgası 2010'ların ortalarında başlamıştır ve operasyonlar ve üretimin geleceği için önemli bir potansiyel taşımaktadır. (McKinsey:2022). Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışı her ne kadar 2010'lara dayandırılıyor olsa da süreç aslında birbirini takip eden gelişmelere bağlıdır. Bu süreci geriye doğru 1500'lü yıllara kadar götürebiliriz. Yeni birşeyler üretmek insanlığın tarihi kadar eski bir olgudur. Üretim ister bireysel ister gruplar tarafından gerçekleştirilsin bir iş akış süreci mevcuttur. İlk dönemlerde küçük atölyelerde kendi kullanımı ve ticari amaçlı üretim basit araç gereçlerle yapılmıştır. Üretim, mütevazı başlangıcından bu yana önemli ölçüde değişmiştir. Dört Sanayi Devrimi'nin her biriyle uyumlu dört büyük teknolojik gelişme olmuştur.

Birinci Sanayi Devrimi (Endüstri 1.0) İlk büyük değişimdir. 18. yüzyılda Birinci Sanayi Devrimi (Endüstri 1.0) sırasında, ürünlerin basit araçlarla üretilmesi yerine, süreçlerin icat edildiği ve ürünlerin makineler tarafından üretilmesine olanak verildiği sırada yaşanmıştır. Bu süreç 1760'ta İngiltere'de başlamıştır ve 18. yüzyılın sonunda Amerika Birleşik Devletleri'ne ulaşmıştır. Birinci Sanayi Devrimi, tarım ve el sanatlarına dayanan bir ekonomiden makinelerin egemen olduğu bir ekonomiye geçişi ifade etmektedir. Bu süreçte madencilik, tekstil, cam ve tarım gibi endüstriler önemli ölçüde etkilenmiştir. Hammadde maliyetinin ve üretim süresinin önemli ölçüde azalması, tekstil endüstrisi de dahil olmak üzere birçok endüstriyi etkilemiştir. Bu dönemden tüccarlar evlerinde üretim yapanlara gerekli hammaddeyi temin eder ve ekipmanlar sağlardı. Bu sistemde her bir işçinin kendi akış düzenini yapması standart düzenlemeleri imkansız hale getiriyordu. Fakat yeni icatlar (buhar makinesi, çarkık ve su çarkı gibi) üretim şeklini değiştirerek yeniliğin ortaya çıkmasına öncülük etmiştir. Bu dönemde emek üzerindeki en önemli sorun talebin arzdan fazla olmasından dolayı alt işçi sınıfının maruz kaldığı baskıydı. İşçi sınıfının standartları 1833'e kadar yok denecek kadar azdı. Bu standartların yokluğuna en iyi örnek çocuk işçilerin uzun saatler ve tehlikeli işlerde çalışmasıdır. Bu durum, çocukların çalışma saatlerine kısıtlamalar getiren ve işçileri korumak için standartlar belirleyen 1833 Fabrika Yasası'na yol açmıştır (Dima:2021).

İkinci Sanayi Devrimi (Endüstri 2.0) üretimdeki bir sonraki değişimi ifade etmektedir ve insanların ve fikirlerin daha hızlı aktarılmasına olanak tanıyan kapsamlı demir yolu ve telgraf ağlarının sonucu olarak 1871 ve 1914 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır. Elektriğin tanıtılması, fabrikaların modern üretim hatları geliştirmesine olanak tanımıştır. Aslında, ilk montaj hattı 1901'de Oldsmobile otomobillerinin üreticisi Ransom E. Olds tarafından patentlendi. Onun yöntemi, şirketinin günde 20 birim üretmesini sağladı ve bu da sonunda bir yılda üretimlerini %500 artırdı. Sonuç olarak, Oldsmobile daha fazla araç ürettiyordu ve bu da aynı zamanda fiyatlarda büyük bir düşüşe olanak sağlıyordu. Olds tarafından kullanılan yöntem, kendi sistemini yaratan Henry Ford için model görevi görmüştür. Ford artık montaj hattının ve otomotiv seri üretiminin gerçek babası olarak kabul ediliyordu. İkinci Sanayi Devriminin en önemli özelliği olarak artan üretkenlik ve artan ekonomik büyüme gösterilmektedir. Fakat b

dönem aynı zamanda makineleşmeyle birlikte işsizliğinde arttığı bir dönem olmuştur. (Dima:2021).

İkinci sanayi devriminden yaklaşık bir asır sonra, 20. yüzyılın ikinci yarısında, Endüstri 3.0 ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak bu dönemde potansiyeli öncüllerini aşan yeni bir enerji türü olan nükleer enerji ortaya çıkmıştır. Sadece transistör ve mikroişlemci ile elektroniğin yükselişine değil, aynı zamanda telekomünikasyon ve bilgisayarların yükselişine de bu dönemde tanıklık edilmiştir. Bu devrim, üretimde üst düzey otomasyon çağının başlamasına yol açtı ve hepsi iki büyük buluş sayesinde olmuştur. Bunlar programlanabilir mantık denetleyicileri (PLC'ler) ve robotlardır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (BİT) sürekli değişimler siber uzay ile gerçek dünya arasındaki engelleri yıkmıştır. Endüstri 4.0'ın arkasındaki kavram, makinelerin birbirleriyle etkileşime girebileceği, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve insanlarla etkileşime girebileceği, İnsanların İnterneti (IoP) olarak adlandırılan bir sosyal ağ oluşturmaktır. Bu sayede makineler birbirleriyle ve üreticilerle iletişim kurarak günümüzde siber-fiziksel üretim sistemi (CPPS) olarak bilinen şeyi yaratabilirler. Endüstriler gerçek dünyayı sanal bir dünyaya entegre eder ve makinelerin canlı verileri toplamasını, analiz etmesini ve hatta bunlara dayanarak yargılarda bulunmasını sağlar (CoReceptionist:2024). Endüstri 3.0 günümüzde hala mevcuttur ve fabrikaların çoğu bu evrim aşamasındadır.

Üreticileri Endüstri 4.0'ı benimsemeye iten birkaç ihtiyaç vardır. Birincisi ve en değerlisi müşteridir. Müşterilerin istekleri ve ihtiyaçları sürekli değişmektedir, ürüne olan talepleri de geçmiştekinden daha erken, daha ucuz ve daha az kaynak kullanarak değişmektedir. Ayrıca, kişiye özel üretim ön plana çıkmaktadır, bu da teknolojinin önceki evrimlerinde maliyetli ve verimsizdi, ancak Endüstri 4.0 ile norm haline gelebilir. Örneğin 3D baskı, tam üretimden biraz daha yüksek bir maliyetle, oldukça özelleştirilmiş bir üründe kısa tirajlı, hızlı üretime olanak tanıyabilir. İkinci olarak ise verinin kendisi vardır. Üreticilerin sürekli olarak ürettiği tarihsel veri miktarlarını edinme ve analiz etme yeteneği, talep, üretim ve bakım planlamasına olanak tanıyan kullanılabilir bir zekadır. Verimliliği ve üretkenliği artırırken aynı zamanda yüksek kaliteli bir ürün garantisi vermek, bir üreticinin devamlılığı açısından iyidir. Son olarak, bulut bilişim ve bağlantıdan yararlanma yeteneği, küresel pazarın kısıtlamalarının neredeyse sıfır olduğu anlamına gelmektedir. Tüm seviyelerdeki çalışanlar, tedarik zinciri kaynaklarından üretim ve nakliye kadar ihtiyaç duydukları verilere gerçek zamanlı olarak erişebildiğinde, mesafe ve farklı saat dilimleri artık bir sorun olmaktan çıkıyor ve bu veriler herhangi bir kullanıcı için önemli olan şekillerde görüntülenebiliyor (Immerman:2019).

4. Tarihsel Süreçte Emek

Emek zihinsel ve bedensel bir çaba ortaya koyarak birşey yapmak, oluşturmak veya ortaya koymak olarak ifade edilmektedir (Püsküllüoğlu:1995) ve insanlığın tarihsel gelişim sürecinin ilk dönemlerden bu yana süregelen ve insana ait olan bir faaliyetdir. Bununla beraber emek, tarihsel süreçte üretim ve beraberinde mülkiyet olgusuna bağlı şekilde farklı anlamlara karşılık gelmiştir. Bu çerçevede emek olgusu, Endüstri Devrimi öncesi, Endüstri Devrimi dönemi ve Endüstri Devrimi sonrası olmak üzere birbirinden farklı üç süreçten geçerek bugünkü halini almıştır.

Werner Sombart'ın ifadesiyle uygarlığın ilk evrelerindeki insan, “doğal insan”dır. Doğal

insanın icraa ettiği faaliyet ise sadece var olmak için yeterlilik ölküsüne göre düzenlenmiştir (Sombart:1993). Diğer bir ifadeyle uygarlığın ilk evrelerinde icraa edilen emek, hayatın idame edilmesi için gereken temel gereksinimlerin sağlanması ve Dominique Meda'nın da vurguladığı gibi beden gücünün yeniden üretimini kapsayan bir faaliyetti içermektedir. (Meda:2012).

Tarihin ilk dönemlerine tekabül eden süreçler insanın, diğer bir ifadeyle doğal insanın, ihtiyaçları sınırlıdır ve söz konusu ihtiyaçlar küçük bir zaman içerisinde (genelde 2-4 saatlik bir süre) ve minimum bir çaba ile karşılanabilmektedir (Meda:2012). Bunun nedeni toplumda paylaşılacak ve üretilebilecek şeylerin sayısal sınırı bilinmekteydi ve o dönemdeki yaşantının doğal bir sonucuuydu. (Samsun: 2017). Bu çerçevede denilebilir ki sanayi öncesi toplumlarda ve özellikle ilk topluluklarda yapılandırılmış bir emek olgusunun varlığından bahsetmek mümkün değildir. Bu dönemde emek, bireylerin var olabilmesi için gereklilik ilkesine göre düzenlenmiştir.

Sanayi devrimi sonrası gelişmeler cinsiyete dayalı görevleri ortaya çıkartmış bu emeğin üretkenliğinde hissedilir bir artış sağlamıştır. Emeğin üretkenliğindeki artış kişilerin bitki ve hayvan üretme gibi uzun süre çalışmayı gerektiren yeni alanlara yöneltmiştir. Bu durum ise bireylerin yerleşik toplum düzenine geçmesini beraberinde getirmiştir. Yerleşik düzene geçilmesiyle birlikte toplumlar kendi ihtiyaçlarından fazla üretmeye başlamışlardır. Bunun sonucu ortaya çıkan birikim özel mülkiyetinde ortaya çıkmasına yol açmış ve endüstri ilikileride değişmiştir. (Zubritski ve Diğerleri: 2011). Ancak emeğin üretkenliğinin artması ortak mülkiyet fikrini zedelemiştir. İlkel toplumlarda görülen eşitlikçi yapının bozulması toplumlar açısından önemli bir değişimi beraberinde getirmiştir. (Dereli: 2011).

Bu gelişmeler, ilkel toplulukların gerçekleştirdikleri ortak emek olgusuna son vererek, köleci toplum yapısını meydana getirmiştir. Emek, köleci toplum yapısında kölelerin gerçekleştirdiği bir faaliyete karşılık gelmiştir. Ancak köle emeğinin verimindeki azalmanın da etkisiyle ortaya çıkan feodal toplum düzenine geçiş aşamında emek, farklı bir çerçeve kazanmıştır. Kölelerin serbest bırakılması kolonat sistemini geliştirmiştir. Bu yapıda eski kölelerin ekonomik bağımsızlık yanında bazı haklarıda mevcuttu. (Okçuoğlu: 1990).

Emeğin kamusal alandan özel alana hapsedildiği endüstri devrimi, yalın anlamıyla küçük zanaat, tezgâh ve atölye üretiminin yerine yeni buluşların getirdiği teknik makinelerle donatılmış fabrika üretiminin geçmesine karşılık gelmektedir. Diğer bir ifadeyle, yeni bir enerji kaynağı olan buhar gücünün harekete geçirdiği makinenin; insan, rüzgâr, su, hayvan gibi doğa enerjisinin yerini almasıdır (Keser: 2009). Dolayısıyla endüstri devrimi, emeği toplumun merkezinde cereyan eden bir faaliyete dönüştürmüştür. Böylece emek, kurumsallaşmış bir yapı halini almıştır. Bu çerçevede, insanlığın ilk dönemlerinden beri her zaman var olan emek olgusu, günümüzdeki manasını, bu dönüşüm sonrasında, endüstri devrimi ile birlikte kazanmıştır.

Endüstrileşme ve bu çerçevede meydana gelen kapitalist toplum yapısının önemli özelliklerinden biri olan iktisadi düşünce biçimi, üretimin niteliğini, niceliğini ve maliyetini, bireyin biçimselleştirilemeyen yeteneklerinden ayrı tutmayı zaruri kılmaktadır. Çünkü kapitalistüretim biçiminin yaygın olduğu toplumlarda farklı bireylerin üretken faaliyetlerinin aynı olması beklenmektedir. Dolayısıyla ilgili kimselerin yükümlölüklerinin birbirlerinin yerine geçebilir olması gerekmektedir. Bu durum ise ilgili kimselerin ortaya koyduğu

faaliyetlerin aynı ölçüde değerlendirilebilir ve verimlilikleri karşılaştırılabilir olması gerekliliğine dayanmaktadır. Bu durumu Gorz şöyle ifade etmektedir: “emek, aynı yükümlülüğün toprakların dört bir yanına, hatta dünyanın dört bir bucağına yerleştirilmiş herhangi bir üretim biriminde çalışan herhangi bir birey tarafından sağlanabilecek biçimde akılcılaştırmak ve şeyleştirmek gerekmektedir. Yani emek, bireyin kişiliğinden ayrılması gerekmektedir.” Bu bağlamda denilebilir ki kapitalist toplum yapısına hakim iktisadi düşünce biçiminde emek, standart bir hal alması gerekmektedir. (Gorz: 2007).

Kapitalist üretim ve toplum biçimini meydana getiren iktisadi düşünce biçiminde, sermaye ürünü haline gelen ve ticari bir faaliyete konu olan emek, birey için dışsal bir hale karşılık gelmektedir. Yani emek, kendisi için değil başkası için olan bir görünüme karşılık gelmektedir. Bu durum ise Marx’ın ortaya koyduğu yabancılaşma olgusunu doğurmaktadır. Marx’ın ifadesiyle bireyin emeği kendi faaliyeti olarak değil de başkasına ait faaliyet olarak görmesi, bireyin ürettiği ürüne, üretim sürecine ve kendisine ve en nihayetinde diğer çalışan kimselere yabancılaşmasını doğurmaktadır. Böylece birey kendi benliğini kaybetmektedir (Marx: 2013); Diğer bir deyişle birey her türlü yaşamsal içerikten yoksunlaşmakta, soyut bir birey haline dönüşmektedir (Marks ve Engels: 1999).

Kapitalist iktisadi düşünce biçimi emeği, işverenin hesabına, emeğin kendisinin seçmediği amaçlarla ve kendisine ücret ödeyenin belirlediği biçimlere ve çalışma saatlerine göre gerçekleştirilen ücretli bir faaliyete dönüştürmüştür. Emek sürecinde yaşanan söz konusu yabancılaşma süreci, emeğin, emekçinin canlı kişiliğinden sürekli olarak koparma çabasının bir çıktısıdır. Böylece üretken faaliyet, anlamından, motivasyonundan ve hedefinden kopup basit bir ücret kazanma aracı hâline gelmiştir (Man: 2013).

I. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan sosyal, siyasal, ekonomik ve politik gelişmelerin II. Dünya Savaşı ile derinleşmesi ve bu gelişmeleri ışığında 1960’lı yıllarda üretim biçiminde yaşanan değişimler, özellikle 1970’li yıllardaki ekonomik krizler bir çıktısı olarak yaşanan sermaye birikim krizleri emeğin kendisinde ve ifa ediliş biçimlerinde bir değişim ve dönüşümü ortaya çıkarmıştır.

Zira belirtiler gelişmeler ışığında 1970’li yılların sonunadoğru dünyanın pek çok yerinde neoliberal politikaların uygulanmaya konulduğu görülmüştür. İlgili politikalın gereği olarak kamu gücünün ekonomik alandaki rolüne sınırlandırmalar getirilmiştir. Devletin ekonomik ve sosyal alandaki rolü azaltılmıştır. Burada ortaya çıkan boşluk ise çoğunlukla ulus ötesi şirketler ile kapatılmıştır. Bu adımlar ise nihayetinde özelleştirme politikaları ile mümkün olabilmiştir. Özelleştirme politikaları ile kamu iktisadi teşekküller (KİT) özelleştirilmiştir. Yine kamunun sosyal korumacılığı zayıflatılmıştır. Böylelikle sermaye hareketliliğinin önü açılmış; bu alana ilişkin sermaye yatırımlarının artırılması teşvik edilmiştir. Sağlık, eğitim gibi yeni sermaye birikim alanlarının yaratımını sağlayacak teşvikler sağlanmıştır. Özetle emek ve finans piyasalarının yeniden düzenlenmesini sağlayacak politikaları hayata geçirmiştir (Özkan ve Onur Hamzaoglu: 2014). Bu politikaların bir sonucu olarak üretim süreçleri esnekleştirilmiş; emeğin biçiminde ve ifasında birdeğişim ve dönüşüm meydana gelmiştir.

Bu çerçevede, yeni teknolojilerin de etkisiyle 1980’li yıllar itibariyle tipik emek biçimleri, yerini atipik emek biçimine bırakmıştır. Diğer bir ifadeyle bir işverene bağlılık, belirsiz süreli

hizmet akitleri ve haksız fiillerden dolayı işten çıkarmalara karşı uygulanan işçiyi korumaya dönük geleneksel yaklaşımlar ve uygulamalar yerini standart dışı, yeni yaklaşımlar ve uygulamalara bırakmıştır.

5. Endüstri 4.0 ve Emegın Geleceği

Endüstri 4.0, görece yeni bir olgu olması nedeniyle birtakım beklentilere konu olmaktadır. Endüstri 4.0'ın beklenen etkileri, ekseriyetle, çalışma ilişkileri, rekabet, inovasyon, araştırma ve geliştirme faaliyetleri üzerinedir. Endüstri 4.0 ile değişen çalışma biçemleri, istihdamın artacağını, işsizliğin ise azalacağını düşündürmektedir. Yeni istihdam alanları ile birlikte söz konusu alanlara yönelik ihtiyaç duyulan eğitimlerin verilmesi gerekliliği toplumsal başarıda artış göstereceği ifade edilmektedir.

Öte yandan, Endüstri 4.0 ile birlikte yeni çalışma biçimlerinin en az kaynakla en fazla üretimi mümkün kılması beklentisi, doğa tahribatı en aza indirmesi beklentisini de ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte müşteri taleplerine hızlı cevap verebilmek için inovasyon ve araştırma geliştirme faaliyetlerine ağırlık verileceği düşünülmektedir. Yine Endüstri 4.0'da sistemlerin denetiminin kolaylaşması, sistem ve bileşenlerin öz farkındalık kazanması, verimliliğin artması, üretimde esnekliğin artması, maliyetin düşmesi, müşteri memnuniyetinin artması noktasında beklentiler söz konusudur. (Bağcı, 2018: 126- 129; Soylu, 2018: 49).

İlgili literatürde Endüstri 4.0 ile ilgili beklentiler gibi zorlukları da aktarılmıştır. Buna göre, yeni çalışma yaşamında şüphesiz yeni becerilere ve vasıflara sahip bireylere ihtiyaç olacağı açıktır. Dolayısıyla ilgili yetenek ve vasıflarda insan yetiştirmek kaçınılmaz hale gelecektir. Aynı zamanda bazı bölgelerde demografik değişimler kaçınılmaz olması beklenmektedir. Dahası, şirketler ve hükümetler Endüstri 4.0'ın ana zorluğu olarak adlandırılan ağa bağlı imalat için standart ve referanslar oluşturmak adına iş birliği yapmak zorunda olacaktır. Bunların yanı sıra ölçümü zor ekonomik faydalar ve yatırım ihtiyacının artması, öğrencileri yetkinlik kazanarak mezun olma gerekliliği, yetkin çalışan eksikliği, rekabetin düzenlenmesini sağlayan yasal düzenlemelerin yetersizliği, network altyapısının geliştirilmesine duyulan ihtiyaç Endüstri 4.0'ın zorlukları arasında sıralanmıştır. (Bağcı, 2018: 128; Soylu, 2018: 49)

Tabii olarak Endüstri 4.0 ile ilgili yeni yönelimler, yeni çalışma alanları ortaya çıkmıştır. Bu çalışma alanlarından bazıları; endüstriyel yazılım programcıları, bilişim sistemleri ve nesnelerin interneti çözüm önericileri, endüstriyel veri analiz uzmanı, robot koordinatörü, programcısı ve tamircisi, üretim teknolojileri uzmanı, akıllı şehir planlayıcılar ve ürün tasarımcısı ve üreticileri olarak sıralanabilir (Şener ve Elevli, 2017: 32, 33). Görüldüğü üzere gerek yeni çalışma alanları gerek yeni meslek kolları temel olarak eğitimi gerekli kılmakta ve hatta alanda eğitimi zorunlu hale getirmektedir. Dolayısıyla eğitimin önemi artmakta, vasıfsız işler robotik sistemlere devredilmekte ve vasıflı işler önem kazanmaktadır. Bu noktada mevcut eğitim öğretim sürecinin ve niteliğinin dönüştürülmeye, eğitim ve öğretimin uzmanlaşma temeline yönelmeye ihtiyaç duyduğu yorumunda bulunmak yerinde olacaktır.

Endüstri 4.0 çalışma yaşamında değişikliklere sahne olmuş ve yeni iş modelleri ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Endüstri 4.0 ile hizmet sektörü odaklı iş modelleri, fikri mülkiyet hakları tabanlı iş modelleri, veri odaklı iş modelleri, platform çalışma biçemleri ortaya çıkacağı ifade

edilmektedir (Soylu, 2018: 49- 51).

Endüstri 4.0'ın emek üzerinde yaratacağı en önemli etki olarak iş kaybı üzerinde durulmaktadır. Teknolojik olarak oluşturulan iş kaybının yaygın sosyal sonuçları olacaksa, yüksek gelirli ülkelerdeki çalışanların %74'ünü ve dünya genelinde %52'sini masseden hizmet sektöründeki istihdamı daha yoğun etkileyeceği varsayılmaktadır. Robotisasyonun yoğun olarak kullanıldığı sektörlerde istihdamın daha fazla azalması beklenmektedir. Yapay zekadaki gelişmeler nedeniyle, yıllarca eğitim ve öğretim gerektiren işlerde dahil olmak üzere, çok daha fazla hizmet sektörü işinin önümüzdeki yıllarda ortadan kalkacağı varsayılmaktadır. Elbette, bu iddialar çoğunlukla teknolojilerin gelecekteki istihdam kalıpları üzerindeki etkileriyle ilgili öngörülerdir. Bu tür öngörüler yanlış çıkabilir. 2020 yılında robotik teknolojilerin kullanıldığı bazı hazır gıda firmalarının kapandığı ya da zarar ettiği görülmüştür (Benanav:2020).

Endüstri 4.0'ın otomasyon söyleminin özünde, ekonomist Wassily Leontief'in "uzun vadeli teknolojik işsizlik" olarak adlandırdığı kavram yer almaktadır. Otomasyon kaynaklı iş kaybının belirli örneklerinin varlığı teknolojinin işsizlik yarattığı hipotezine kanıt olarak gösterilmektedir. Bunun daha ileri süreci olarak ise tam otomasyonun "tam işsizliğe" yol açacağı varsayılmaktadır. Bu öngörünün geçerliliği ise ikinci makine çağındaki örneklerle dayanmaktadır. Balina yağı ve at emeği gibi insan emeğinin de gelecekte sıfır maliyetle bile ihtiyaç duyulmayacağı öne sürülmektedir (Benanav:2020).

Endüstride çalışan insanların profilleri tüm seviyelerde değişeceği öngörülmektedir. Örneğin mühendisler, ürün ve süreç tasarımıya yönelik yeni yaklaşımlar öğrenmek zorunda kalacaklar çünkü 3D baskı, mevcut teknolojilerden çok daha fazla özgürlük sunmaktadır. İnternetin her yerde bulunması ve içinde depolanan bilgiye anında erişim, bilgi çalışanı kavramını değiştirecektir. Bilgi çalışanları, yüksek eğitilmiş uzmanlardan, deneyime ve internetin akıllı kullanımına dayalı olarak karmaşık sorunlara hızlı bir şekilde çözüm bulabilen profesyonellere dönüşecektir. Bu yeni profesyoneller "siber çalışanlar" olarak adlandırılacaktır (Sachon:2018).

Endüstri 4.0'ın işsizlik yaratma potansiyeli yanında istihdam üzerinde farklı bir etkisi olacağı da beklenmektedir. Bu etki yetenek kıtlığı olarak adlandırılmaktadır. Dünyada birçok yetenekli birey olmasına rağmen, belirli yetenek türlerine her zamankinden daha fazla talep vardır ve arz talebi karşılayamıyor gibi görünmektedir. 2010 sonrası dönemde şirket içi veri bilimcileri bir lüks haline geldi işletmeler bu nitelikte personel bulmakta zorlanmaktadırlar. Veri bilimcileri, arz ve talepteki aşırı farklılık nedeniyle son zamanlarda büyük ölçüde "fiyatınızı söyleyin" seçeneğine sahip görünmektedir. Veri analistleri ve düşük kodlu ML (makine öğrenme) ortamları, yeni algoritmaları dağıtma sürecini çok daha hızlı ve basit hale getirdi, ancak veri bilimi alanında uzman eksikliği devam etmektedir (Immerman:2021).

Mevcut gelişmelerde göstermektedir ki gelecekte hem Endüstri 4.0 hem de emek değişime uğrayacaktır. Endüstri 4.0 için olacak değişimlerin Endüstri 5.0 olarak adlandırılması oldukça büyük bir olasılıktır. Endüstride yaşanan değişimlerin süresindeki kısaltmalar emek üzerinde birçok etki meydana getirmektedir. Emek piyasalarına yeni giren biri için çalışma yaşamı boyunca yaşayacağı değişimler bundan önceki devrimlerden çok daha fazla olacağı açıktır. Değişimin hızlı olması ve üretimde makineleşmesinin artmasına karşılık emeğin piyasalardan tamamen çıkması da mümkün değildir.

6. Sonuç

Endüstri 1.0'dan günümüze kadar geçen tüm süreçlerde emeğin durumu tartışma konusu olarak yerini korumuştur. Endüstri 4.0 sürecinde tartışılan önemli konulardan biri teknoloji sonucu işsiz kalanların ne yapacaklarıdır. Bu çerçevede işsiz kalanların iki alternatifi vardır. Birincisi kendilerini yeni değişen şartlara adapte ederek mevcut işlerini sürdürmek. İkinci seçenek ise değişen şartların ortaya çıkardığı yeni işlerde şanslarını denemek. Bu alternatifler kapsamında bazı ülkelerde hükümetler GSYİH'nın belirli bir payını yerleştirme hizmetlerine, eğitim programlarına ve işveren teşviklerine harcayarak sorunu çözmeye çalışmaktadır. Ancak yavaş büyüyen ekonomilerde bu uygulama vasat sonuçlar vermektedir.

Endüstri 4.0 ile birlikte emek için değişen bir durumda istihdamın türünde gözlemlenmektedir. Bu süreçte kalıcı istihdam yerini geçici istihdama bırakmaktadır. Bu süreçte yaşlı işsiz işçiler erken emekliliğe zorlanmaktadır. Evli kadınlar iş aramaktan caydırılmakta, bu nedenle kadınların işgücüne katılım oranları istisna birkaç ülke dışında birçok Avrupa ülkesinde 2000'lerdeki seviyesine gerilemiştir. Giderek daha fazla sayıda işçi zayıf ekonomilerde iş yaratma oranlarının yavaşlaması ve geçici istihdam nedeniyle işlerini kaybetmeleri durumunda yeni iş bulmakta zorluk çekecekleri bir zamanda istihdam güvencesizliğine maruz kalmaktadır. Bu işçiler ücret artışları için taleplerini de yumuşatmak zorunda kalmaktadırlar. OECD genelinde ücret artışları verimlilik artışının altında kalmıştır.

Endüstri 4.0'ın mevcut ve gelecekte ortaya çıkartacağı emek üzerindeki olumsuzlukları gidermek amacıyla bazı öneriler mevcuttur. Bunlardan ilki küresel işgücü fazlasını emmek amacıyla daha yüksek sabit sermaye yatırımı seviyelerini teşvik etmek için Keynesçi müdahaleleri uygulamaktır. Fakat otomasyon teorisyenlerinin tanımladığı gibi, dünyanın işgücü krizi Keynesçi yöntemlerle çözülemez; tam otomasyon şeklini alırsa, işleri yok eden teknik değişim, ekonomi ne kadar hızlı büyürse büyüsün bir sorun olacaktır. Düşük işgücü talebi aslında sürekli bir ekonomik yavaşlamanın ortasında devam eden teknolojik değişimden kaynaklandığından, bu temelde ekonomik büyüme oranlarını önemli ölçüde artırmak mümkün olsaydı, Keynesçi ekonomik teşvik etkili olurdu. Her ne kadar bu öneri birçok teorisyen tarafından uygulanamaz olarak görülse de birçok ülkede hükümetlerin işsizliği azaltmak adına bu politikayı tercih etme olasılığı yüksektir.

Endüstri 4.0'ın istihdam üzerinde yaratacağı olumsuzlukları gidermek için literatürde yer alan bir diğer öneride kamu yatırım seviyelerini artırarak ve çalışma haftasında kademeli bir azalma yasalaştırarak değil, istisnasız her vatandaşa koşulsuz gelir dağıtmadır. Yeterince yüksek bir seviyeye ayarlandığında, bu evrensel temel gelir yoksulluğu tamamen ortadan kaldıracaktır. Ayrıca güvencesiz istihdamda çalışanlara bir miktar güvenlik sağlayacaktır. Bu kitlesel yetersiz istihdam çağında önemli bir reform olarak görülmektedir. Bu öneriyi savunanlar UBI (Universal Basic Income- evrensel temel gelir)'nin çok daha fazlasını yapacağını ve toplumu derin bir ahlaki düzeyde yenileyeceğini belirtmektedirler. Birçok ülke COVID-19 nedeniyle acil, asgari UBI programları uygulama fikrini değerlendirmiştir ve pandemi sona erdiğinde bunlar kalıcı hale gelmiştir.

Endüstri 4.0 kendinden önceki devrimler gibi birçok alanda değişmeye yol açmıştır. Yakın geçmişteki Yeni Ekonominin istihdam üzerinde yaratacağı etkiler konusundaki tartışmaların

benzeri bugünde yaşanmaktadır. Emek faktörü tarihin her döneminde önemli olduğu gibi endüstride çok hızlı değişimlerin yaşandığı bu süreçte de önemlidir. Öncelikle geçmiş 50 yıllık dönem bakıldığında çalışanların imalat sektöründen hizmet sektörüne kaydığı görülmektedir. Gelecekte de buna benzer değişimlerin olması beklendiğinden hem özel sektör hem de kamunun işgücünü değişen çalışma şartlarına adapte edecek uygulamalar geliştirmesi gerekmektedir. Benzer şekilde mesleki eğitim kurumları, üniversiteler, sanayi ve ticaret birlikleri gelecekteki işgücünü nitelik ve nicelik açısından tahmin için çalışmalar yapmalıdır. Tamamen insansız fabrikaların hayal edildiği bir sistemde emeğin tamamen ortadan kalkması mümkün değildir. Ancak emeğin gelecekte bugünden farklı niteliklere sahip olmaları gerektiği de açıktır. Bu değişimin bugünden belirlenip tedbir alınması hem işletmeler hem çalışanlar hem de hükümetler açısından faydalı olacağı açıktır.

Kaynakça

- Bağcı, E. (2018). Endüstri 4.0: Yeni Üretim ve Tarzını Anlamak. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 9(24), 123- 145.
- Benanav, A. (2020). Automation And The Future Of Work, Verso Publishing, 1-144.
- CoReceptionist (2024). Industry 4.0- What is it? History, Current Applications & Future, <https://coreceptionist.co/industry-4-0-what-is-it-history-current-applications-future/>, erişim tarihi 21.05.2024)
- Davutoğlu, Naci Atalay; Akgül, Birol; Yıldız, Erşan (2017). İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı ile Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak. Akademik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5(52), 544- 567
- Dereli, S. (2015). Sanayi sonrası toplumda çalışma olgusu ve çalışma ilişkilerine etkileri (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Dima, A. (2021). Industrial Revolution Industry 1.0 to Industry 4.0, <https://kfactory.eu/short-history-of-manufacturing-fromindustry-1-0-to-industry-4-0/>, Erişim Tarihi: 21.05.2024)
- Fırat, Oktay Zihni ve Fırat, Seniye Ümit (2017). Endüstri 4.0 Yolculuğunda Trendler ve Robotlar. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 46(2), 211- 223.
- Gorz, A., & Ergüden, I. (2007). İktisadi aklın eleştirisi: çalışmanın dönüşümleri anlam arayışı. Ayrintı Yayınları.
- Herrman, Mario; Pentek, Tobias; Otto, Boris (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Technische Universität Dortmund, Fakultät Maschinenbau
- Immerman, G. (2021). Industry 4.0: The History, Benefits, and Technologies, MachineMetrics, Industry 4.0 / February 25, 2021.
- Kagermann, H., W. Wahlster, J. Helbig (2013). Recommendations For Implementing The Strategic Initiative Industrie 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. Ulrike Findekle: Acatech – National Academy of Science and Engineering, April.
- Keser, A., & Güler, B. K. (2021). Çalışma Psikolojisi. Umutepe Yayınları
- Man, F. (2013). Modern Çalışma İdeolojisinin Kaynagi Olarak İktisadi Akıl Akıl/Economic Reason as the Origin of Modern Labour Ideology. Is Ahlakı Dergisi, 6(2), 185.
- Marks, K. Engels, F. (1999). Alman İdeolojisi. Sol Yayınları.

- Marx, K. (2013). (1844) Elyazmalar. Birikim Yayınları.
- McKinsey (2022). What are Industry 4.0, the Fourth Industrial Revolution, and 4IR?, mcKinsey Company, 1-7.
- Meda, D., & Ergüden, I. (2004). Emek: kaybolma yolunda bir değer mi. İletişim Yayınları.
- Okçuoğlu, İ. (1999). Türkiye'de kapitalizmin gelişmesi: iç pazarın oluşma süreci. Ceylan Yayıncılık.
- Özkan, Ö., & Hamzaoglu, O. (2014). Esnek istihdamın işçi sağlığına etkileri. Türkiye’de Esnek Çalışma: Kapitalist Üretim İlişkilerinde “Yeniden” Esneklik, Ed. Özgür Müftüoğlu ve Arif Koşar, Evrensel Basım Yayın, (561).
- Püsküllüoğlu, A. (1995). Türkçe Sözlük, Yapı Kredi Yayınları. Baskı, İstanbul.
- Sachon, M. (2018). People and Machines Working in Sync: The Building Blocks of Industry 4.0, IDEAS, January-March 2018 / No. 148.
- Samsun, N. (2017). Çalışmanın değişen anlamı ve güncel durumuna ilişkin tartışmalar. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 3(3), 160- 210.
- Shank, Patti (2016). How Will We Work? How Will Your Job Change?, <https://www.td.org/content/atd-blog/2025-how-will-we-work-how-will-your-job-change> Erişim Tarihi: 12.05.2024.
- Sombart, W. (1993). Kapitalizm Öncesi İktisadi Görüş. Kapitalizm ve din, 35-46.
- Soylu, A. (2017). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 32, 43- 57.
- Şener, Semih; Elevli, Birol (2017). Endüstri 4.0’da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim. Mühendis Beyinler Dergisi, 2(1), 25- 37.
- Zubritski, M. Kerov, (2011). İlkel Topluluk, Köleci Toplum, Feodal Toplum. Sol Yayınları