

Review article

Endüstri 4.0'ın Karanlık Fabrikalarında İnsan Kaynaklarının Rolü: İşlevsiz Bir Sınıf Mı?

The Role of Human Resources in the Dark Factories of Industry 4.0: A Dysfunctional Classroom?

Canan Yılmaz *

Department of Human Resources Management, Faculty of Management, Sakarya University, Sakarya, Turkey

Özet

Yeni nesil yazılım-donanım, nesnelerin interneti ve siber-fiziksel sistemlerden oluşan Endüstri 4.0, teknoloji temelli gelecek vizyonunu temsil etmektedir. Endüstri 4.0 temelde üretim sürecinde siber fiziksel sistemleri kullanmayı öngörmektedir. Üretim sürecinde siber-fiziksel sistemlerin kullanılması; insanlardan neredeyse bağımsız olarak eşgüdümleli ve koordine olarak üretim yapabilecek "akıllı fabrikalar" anlamına gelmektedir. Akıllı fabrikalar, insan kaynağını üretim sürecinden çıkarmayı hedeflemesinden dolayı "karanlık fabrikalar" olarak anılmaktadır. Karanlık fabrikalarda ürünlerin, üretim süreçlerinde kendi yollarını insan kaynaklarından bağımsız olarak bulması planlanmaktadır. Bu durumda yeni dönemde insan kaynaklarının hangi rolleri üstleneceği muğlak bir alana dönüşmüştür. Bu kapsamda bu çalışmada Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynağının rolünün neye doğru evrildiğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada karanlık fabrikalarda insan kaynaklarının işlevsiz bir sınıfa mı dönüşeceği yoksa farklı bir rol mü üstleneceği tartışılmaktadır. Çalışma daha önce Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynağının rolünün neye doğru evrileceğinin incelenmemiş olmasından ötürü özgün bir çalışmadır. Yapılan incelemeler neticesinde Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynaklarının rolünün yetkinlik bazlı olacağı ve işlevsiz bir sınıfa dönüşmemesi için yetkinliklerinin artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnsan Kaynakları, Endüstri 4.0, Karanlık Fabrika, Akıllı Fabrika.

Abstract

Industry 4.0, consisting of next-generation software-hardware, the Internet of things and cyber-physical systems, represents the technology-based future vision. Industry 4.0 envisages the use of cyber-physical systems in the production process. Use of cyber-physical systems in the production process; means "smart factories" that are able to coordinate and coordinate production almost independently from people. Smart factories are called dark factories because they aim to remove human resources from the production process. In dark factories, products are planned to find their way in production processes independently from human resources. In this case, the role of human resources in the new period has turned into an ambiguous area. In this context, the aim of this study is to reveal the role of human resources in the dark factories of Industry 4.0. In the study, it is discussed whether human resources will turn into a dysfunctional class or take on a different role in dark factories. The study is an original study since it has not been examined before what the role of human resources will evolve into in the dark factories of Industry 4.0. As a

* Corresponding author:

Canan Yılmaz, Department of Human Resources Management, Faculty of Management, Sakarya University, Sakarya, Turkey.
Email: cananyilmaz@sakarya.edu.tr

result of the examinations, it was concluded that the role of human resources in the dark factories of Industry 4.0 will be competency-based and their competencies should be increased in order not to turn into a dysfunctional class.

Keywords: Human Resources, Industry 4.0, Dark Fabric, Smart Factories.

Received: 24 September 2021 * **Accepted:** 03 November 2021 * **DOI:** <https://doi.org/10.29329/ijiasos.2021.419.3>

GİRİŞ

İlk kez üretim hattının Ford fabrikasında kullanılmasının üzerinden yüz yıldan uzun bir süre geçmiş ve 1970 yılından itibaren programlanabilir makinelerin üretimde kullanılması üretim sürecini yeniden revize etmiştir. Örgütün tamamına bu sistemin yayılmasıyla verimlilik kavramı temelde bir değişim yaşamıştır. Değişen tüketici alışkanlıkları ve kişiselleşen ürünlere talebin artışı işletmenin başarısının yalnızca yüksek verimlilikle ölçülmesine engel teşkil etmektedir.

Artık başarı, kişiselleşen ve farklılaşan ürünleri aynı üretim sürecinde üretmeyi zorunlu hale getirmekte ve rekabet üstünlüğü yenilikçi ve yüksek kalitede ürünleri düşük maliyetle üretmeye bağlı hale gelmektedir. Yeni dönemde verimlilik stratejilerinin müşteriden tedarikçiye kadar tüm süreçleri kapsayan bütünlük çözüm üretecek şekilde ele alınması gerekmektedir.

Bu dönemde üretim hattı, Almanya'nın geliştirdiği Endüstri 4.0 projesi ile sensörler aracılığıyla birbiriyle etkileşerek neredeyse insansız bir üretim sahasına doğru evrilmektedir. Üretim süreci verilerinin toplanıp planlama ve kontrol süreçlerine dahil edilmesi, modelleme, simülasyon, bulut bilişim ve büyük veri analizi gibi yöntemler Endüstri 4.0'ı hayata geçirmek için uygulanan aşamalar olarak kullanılmaktadır. Endüstri 4.0 endüstri ve bilişim teknolojilerini bir araya getirmeyi hedefleyerek, gelişmiş ekonomilerin rekabet üstünlüklerini koruması için sahip oldukları teknolojik yetenekleri, endüstriyel ürün ve altyapılara dönüştürmesini sağlamayı hedeflemektedir.

Endüstri geleceği hakkında artık üretkenlikten değil; büyük veri, nesnelerin interneti, akıllı robot ve otomasyon teknolojilerini kullanarak “akıllı fabrikalar” kurmak ve bu akıllı fabrikalarda akıllı ürünler üretmekten bahsedilmektedir. Müşteriden, tedarikçiden ve piyasadan toplanan verilere analiz yapılarak üretimi etkin ve etken kılacak Endüstri 4.0'ın akıllı fabrikalarında üretimi robotların yapması öngörülmektedir.

İnsan kaynağını üretim sürecinden çıkarmayı hedeflemesinden dolayı akıllı fabrikalar “karanlık fabrikalar” olarak anılmaktadır. Karanlık fabrikalarda ürünlerin, üretim süreçlerinde kendi yollarını insan kaynaklarından bağımsız olarak bulması planlanmaktadır. Bu durumda yeni dönemde insan kaynaklarının hangi rolleri üstleneceği muğlak bir alana dönüşmüştür.

Bu kapsamda bu çalışmada Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynağının rolünün neye doğru evrildiğinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Çalışma daha önce Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynağının rolünün incelenmemiş olmasından ötürü özgün bir çalışmadır. Çalışmanın sonucu, Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynağının rolünü belirleyerek insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarına veri oluşturarak teorik katkı sağlayacaktır.

Endüstri Devrimleri: Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a

Tarihte ilk sosyal devrim, insanların yerleşik hayata geçerek tarım toplumunun oluşmasıdır. Bu süreci takip eden endüstri devrimi; dört aşamadan oluşmaktadır. Endüstri devrimlerinde genel olarak yaşanan değişimler ve dönemleri aşağıda Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a



Kaynak: Tüsiad Raporu, 2016: 21.

Tablo 1'de görüldüğü gibi birinci endüstri devrimi 1712 tarihinde buhar makinesinin icadıyla olmuştur. İngiltere'de ortaya çıkan Endüstri 1.0 Davutoğlu ve diğerlerinin (2017: 544) de ifade ettiği gibi, önce Batı Avrupa, Kuzey Amerika ve ardından tüm dünyaya yayılmıştır. Endüstri 1.0 endüstride emek gücünden makine gücüne geçişin temelini atmış, su ve buhar gücüyle çalışan mekanik üretim tesisleriyle işçi sınıfının doğmasını sağlamıştır. Buhar gücüyle çalışan makinelerin ihtiyaç duyduğu enerjinin kömürden elde edilmesinin dezavantajlarının (kaynağa yakınlık, zehirli gaz salınımı gibi) çokluğu nedeniyle elektriğin kullanımına geçilmesi 2. Endüstri devrimi olarak nitelendirilmektedir.

Endüstri 2.0 Henry Ford'un üretim sistemi olan bant sisteminin uygulanması temeline dayanmaktadır. Bu şekilde kütleli üretim gerçekleştirilmeye başlamış ve ilk üretim hattı kurulmuştur. Elektrik gücüyle seri üretim ve iş bölümü dönemin hakim özelliklerini yansıtmaktadır. Endüstri 2.0 üretim tekniklerini değiştirip insan ve enerji ihtiyacını artırmıştır. Böylece üretim hacmi artarak maliyet ve fiyatlar düşmeye başlamıştır (Özkan & Yavuz, 2018: 5). Ayrıca Endüstri 2.0 personel kavramının

ortaya çıkmasını da sağlamıştır. 1. ve 2. Endüstri devrimlerinde makinelerin kullanımı için insan kaynaklarına ihtiyaç duyulurken; 1970’li yıllarda ortaya çıkan üretim süreçlerinin otomasyonu ile insan kaynaklarına olan gereksinimin azaldığı dönem 3. Endüstri devrimidir.

Endüstri 3.0, üretimde programlanabilir makinelerin kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır (Davutoğlu vd., 2017: 547). Üretimde ileri otomasyon için elektronik ve bilişim teknolojilerinden yararlanılmış ve endüstriyel robotlar üretime dahil edilmiştir. Sistem beyaz yakalı çalışanların gelişimi üzerine evrilerek işgücü yapısındaki değişikliği kapsayan insan kaynakları kavramının doğmasını sağlamıştır. Endüstri 3.0 devrimini takiben Almanya 21. yüzyılda, üretim endüstrisinin yakın gelecekteki konumunu garanti altına alabilmek için; bilgisayar destekli yeni üretim modeline geçişi sağlayan Endüstri 4.0 kapsamında proje geliştirmiştir. Schwab (2016: 11)’a göre bu; hız, genişlik, derinlik ve sistemin etkisinden dolayı Endüstri 3.0 devriminin uzantısı değil yeni bir endüstri devrimidir. Endüstri 3.0’da yaşanan gelişmeler sadece “Dördüncü Sanayi Devrimi” olarak adlandırılan, Endüstri 4.0 sürecine temel teşkil etmiştir (Görçün, 2016: 141).

Küreselleşen dünyada üretim maliyetlerinin azalması, piyasalarda rekabet üstünlüğünün sağlanması, kalifiye olmayan insan kaynaklarına olan bağımlılığın azalması, piyasaya hızlı ve hatasız ürünlerin sunulması, kıt kaynakların daha verimli bir şekilde kullanılabilmesi Endüstri 4.0 sürecinin temel çıkış noktalarını oluşturmaktadır (Pamuk & Soysal, 2018: 5). Endüstri 4.0, yüksek düzeyde kişiselleşmiş ve çapraz bağlantılandırılmış üretim süreçleriyle karakterize edilmektedir (Schuster vd., 2015: 14). İlk kez Almanya’da Hannover Fuarında dile getirilmiş ve Henning Kagermann (2011)’ın makalesiyle de kuramsal açıdan ortaya atılmıştır. 2013 yılında Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi’nin manifestosu Endüstri 4.0’ın kuramsal çerçeveye oturmasını sağlamıştır.

Endüstri 4.0’ın temel bileşenlerinden ilki düşük maliyetle, az yer kaplayıp az enerji harcayan fakat yüksek güvenilirlikte çalışan “yeni nesil yazılım ve donanım”dır. İkincisi, cihazların birbiriyle bilgi alışverişi yaptığı, her türlü araç gereçle bütünleştirilmiş, sensör ve işleticilerle donatılmış internet bağlantılı akıllı elektronik sistem olan “nesnelerin interneti”dir. Üçüncüsü ise Siber–Fiziksel Sistemler (CPS)’dir. Siber-fiziksel sistemler Alçın (2016: 23)’ın da belirttiği gibi, fiziksel dünyadaki verileri internet yoluyla toplayarak küresel açıdan nesnelerin etkileşimini içermektedir. Örneğin; fabrikayı kurmadan önce simülasyon ile kurulumunu gerçekleştirip işlerliğini incelemeyi kapsar. Bu süreç Görçün (2016: 141)’ün de ifade ettiği gibi; temelde insan kaynaklarına gereksinim duymayan, kendi kendine otonom olarak faaliyet gösteren makinelere ve üretim sistemlerine odaklanmaktadır.

Üretim sürecinde siber-fiziksel sistemlerin kullanılması, insanlardan neredeyse bağımsız olarak kendi kendilerini eşgüdümleyip optimize ederek üretim yapabilecek “akıllı fabrikalar” demektir. Başka bir ifadeyle Siber-Fiziksel Sistemlerin üretim sistemleri içerisindeki uygulamasına Siber-Fiziksel Üretim Sistemleri (CPPS–Cyber-Physical Production Systems) ya da Akıllı Fabrika (Smart Factory)

denilmektedir (Rudtsch vd., 2014: 314). Akıllı fabrikalar insandan bağımsız çalışmayı sağlamak istediği için Karanlık Fabrika olarak da adlandırılmaktadır.

Karanlık Fabrikalar

Endüstri 4.0'da nesnelerin birbirleriyle iletişim kurduğu, "akıllı" teknolojilerle donatılmış fabrikalar, neredeyse hiçbir insanın çalışmamasını öngörmesi nedeniyle "karanlık fabrikalar" olarak adlandırılmaktadır. Karanlık fabrika; otonom robotlarla üretimi gerçekleştiren, karmaşık üretim süreçlerini hızlı ve sorunsuz yöneten, hatasız ve kişiye özel ürünlerin üretimini gerçekleştiren, ileri teknolojiyi kullanan fabrikalar olarak ifade edilmektedir. Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikaları iş ihtiyacını sensörlerle algılayıp diğer üretim araçlarıyla internet aracılığıyla iletişim kurarak ihtiyaç duyduğu üretim bilgisini bulut sistemler içerisindeki "Büyük Veriden" (Big Data) çeken akıllı makine ve sistemleri içermektedir. Modüler yapıları karanlık fabrikalar, fiziksel işlemleri siber-fiziksel sistemlerle izleyerek, nesnelerin bireyler ve birbirleriyle iletişime geçmesini ve bu sayede merkezi olmayan kararların verilmesini hedeflemektedir.

Karanlık fabrikada ürünlerin, üretim süreçlerinde kendi yollarını herhangi bir işlemde veya çalışandan bağımsız olarak bulması planlanmaktadır. Karanlık fabrikalarda sensörler, makineler, robotlar, konveyörler gibi tüm üretim kaynakları otomatik olarak bilgi alışverişinde bulunarak üretim sürecini kontrol edecek hatta tüm fabrika sistemini yönetecek kadar bilinçli ya da akıllı olacaklardır. Aşağıda Tablo 2'de bugünün fabrikaları ile Endüstri 4.0'ın fabrikalarını karşılaştırma örneği sunulmuştur.

Tablo 2. Bugünün Fabrikası-Endüstri 4.0 Fabrikası Karşılaştırması

	Veri Kaynağı	Bugünün Fabrikası		Endüstri 4.0	
		Özellikler	Teknolojiler	Özellikler	Teknoloji
Bileşen	Sensör	Hassas	Akıllı Sensörler, Hata Algılayıcı	Öz-Farkındalık, Kendiliğinden Tahmin	Bozulma İzleme ve Ürün Yaşam Süresi Tahmini
Makine	Kontrolör	Üretilebilirlik, Performans	Durum Tabanlı İzleme, Teşhis	Öz-Farkındalık, Kendiliğinden Tahmin, Öz Değerlendirme	Sağlıklı Yaşam Süresi İzleme
Üretim Sistemi	Ağ Bağlantılı Sistem	Üretkenlik, Toplam Ekipman Etkinliği (OEE)	Yalın Operasyonlar: İş ve Atık Azaltma	Kendiliğinden Yapılanma, Kendini Koruma, Kendiliğinden Organizasyon	Sorunsuz Üretkenlik

Kaynak: Lee, J vd. (2015), A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based Manufacturing Systems, Manufacturing Letters, sayı: 3, s. 19.

Tablo 2’de görüldüğü gibi Endüstri 4.0’ın karanlık fabrikaları sensörler aracılığıyla bozulmayı izleyip ürün yaşam süresini tahmin edecektir. Makineler öz farkındalık, öz değerlendirme ve kendiliğinden tahmin edebilen kısacası akıllı hale dönüşerek sağlıklı yaşam süresini izleyecektir. Ayrıca üretim sisteminin kendiliğinden yapılanan, kendini koruyabilen ve kendiliğinden organize olabilen bir yapıya evrilip sorunsuz üretkenlik yapılacağı ifade edilmektedir. Kısacası Endüstri 4.0’ın karanlık fabrikalarının üretimi; öz denetim, kontrol ve geliştirme süreçlerini insan duyuları yerine sensörlerle algılayıp, kendiliğinden harekete geçen robotik üretim araçlarıyla gerçekleştirmesi öngörülmektedir. Tüm bu ifadelerden sistemin tamamen insansız çalışmaya odaklandığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yukarıda sayılan karanlık fabrikaların özelliklerinin yanı sıra oluşturacağı değişiklikleri de aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Akben & Avşar, 2018: 29):

- İnsan kaynaklarının yerini akıllı robotların almasıyla insan kaynaklarının geri planda kalması,
- İnsan kaynaklarının maliyetlerinin düşmesi,
- Mevcut iş yükünün azalması,
- Üretimini yeni sürece göre yenileyen örgütlerin diğer işletmelere göre avantajlı konuma geçerek rekabet üstünlüğü sağlaması,
- İnsan kaynaklarına, yeni sisteme uyum sağlayabilmesi için kapsamlı eğitimlerin verilmesi ve eğitim sisteminin yeni sürece göre değişmesi.

Yukarıdaki bilgiler ışığında; akıllı robotların insan kaynaklarının yerini almasıyla birlikte işsizlik sorununun ortaya çıkacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Üretimin yeni sürece göre yenilenmesi yine insan kaynaklarının olmadığı ya da enazlandığı bir sisteme dönüşümü ifade etmektedir. Eğitim maliyetlerinin artacağını da değişikliklere bakarak söylemek mümkündür ve bu artışı istemeyen örgütlerin insan kaynağını minimum seviyede tutmaya çalışacağını öngörmek çok da zor değildir. Kısacası; söz konusu dönüşüm ile istihdam yapısında oluşacak değişikliklerin kaçınılmaz olduğu görülmektedir.

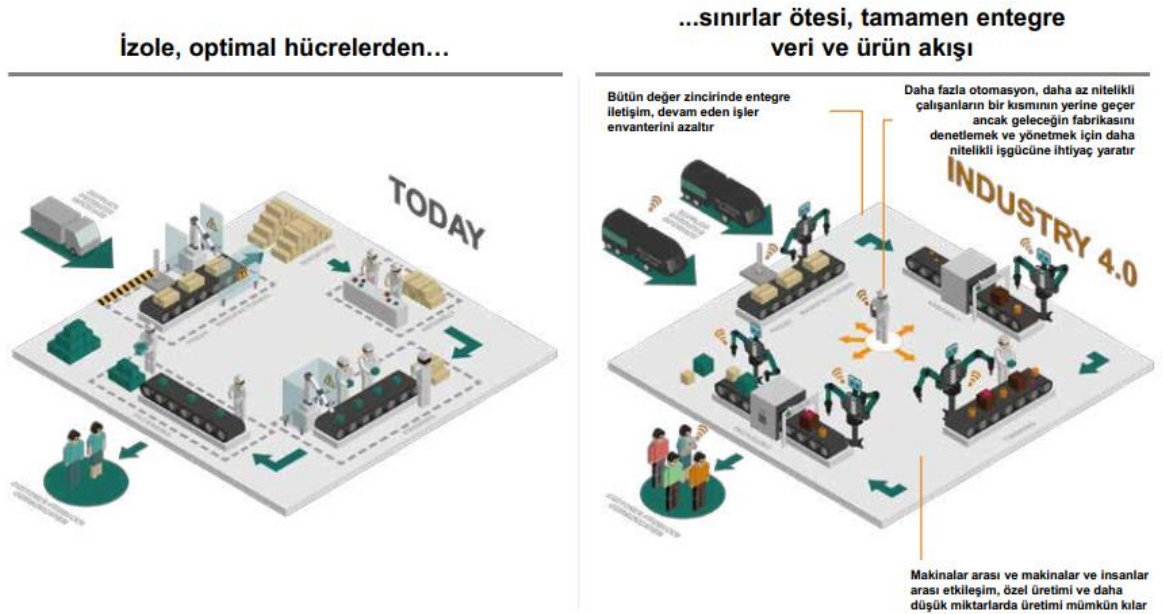
Endüstri 4.0’ın karanlık fabrikaları insan kaynakları olmadan ya da çok az insan kaynağı kullanılarak sifıra yakın hata ile üretimi hedeflemekte olduğu için sektör açısından cazip görünmektedir. Karanlık fabrikalarda Doyduk ve Tiftik (2017: 131)’in de ifade ettiği gibi robotlarla üretime geçilmesiyle özellikle niteliksiz çalışanlarda işsizlik olgusu ortaya çıkacaktır. Aksoy (2017: 34)’un ifade ettiği gibi; Çin’de gerçekleştirilen ve cep telefonu modülü üreten ilk karanlık fabrikada robotların kullanılmasıyla insan kaynakları sayısı %90 azalırken kusurlu ürünlerin oluşma oranı %25’den %5’e kadar düşmüştür. Bu ve bunun gibi veriler karanlık fabrikaları çekici kılmakta; işletmeler açısından olumlu bir tutum geliştirilerek insan kaynakları açısından olumsuz bir durumu ortaya çıkarmaktadır.

Temelde her sanayi devriminden sonra olduğu gibi Endüstri 4.0’da çalışma hayatında bazı değişiklikler meydana getirecek ve bu değişiklikler insan kaynağını etkileyecektir. Bu açıdan insan kaynaklarının Endüstri 4.0’da rolünün ne olduğunun belirlenmesi işlevsiz bir sınıf olmasını önlemek için önlemler alınması açısından önem arz etmektedir.

Endüstri 4.0’ın Karanlık Fabrikalarında İnsan Kaynaklarının Rolü

Endüstri 4.0’ın karanlık fabrikaları akıllı robotlar aracılığıyla iş görmeyi hedeflemektedir. Akıllı robot; “içerdiği bilişim donanım ve yazılımı sebebiyle yapay zeka uygulamaları gerçekleştirebilen, karar alternatifleri üretebilen, bunlardan uygun olanı eyleme dönüştürebilen, çevreden veri toplayan, başka akıllı ve bağlantılı nesnelere iletişim kurabilen makine” (Banger, 2017: 45) olarak ifade edilmektedir. Akıllı robotlar diğer robotlarla, makinelerle, malzemelerle ve tüm üretim bileşenleriyle etkileşime geçerek işletme üretkenlik ve verimliliğinde artış sağlayabileceklerdir (Bulut & Akçacı, 2017: 58). Endüstri 4.0’ın akıllı robotları kendilerine verilen yetkinlikler sayesinde insanların yapabildiği şeyleri gerçekleştirebilme kabiliyetine sahiptir. Akıllı robotlar üretim bandından geçen malzemeleri sensörler aracılığıyla tanımlayıp uygulanması gereken işlemleri izleme kabiliyetine sahiptirler. Bu sayede ürünlerin sıfır hatayla üretilmesi sağlanmaktadır. İlave olarak birbirleriyle bağlantılı olup iletişim kurabilen akıllı robotlar tarafından ürünün kalite kontrolü yapılacak ve üretim sürecinde olası hatalar daha hızlı belirlenebilecektir (Soylu, 2018: 47). Kısacası akıllı robotlar tüm işlemleri insan kaynaklarına ihtiyaç duymadan gerçekleştirebilecek kabiliyettedir. Aşağıda Tablo 3’te karanlık fabrikalarda insan kaynaklarının yeri görülmektedir.

Tablo 3. Karanlık Fabrikalarda İnsan Kaynakları



Kaynak: Tüsiad Raporu, 2016: 21

Şekil 3'te görüldüğü gibi Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynakları üretim sürecinin dışında bırakılmaktadır. Akıllı robotlar tabloda görüldüğü gibi belki de sadece bir kişinin yönlendirmesiyle tüm üretim bandında iş görebileceklerdir. Bu durumda üretimde insan kaynaklarına ihtiyacın kalmayacağını ya da çok azalacağını söylemek çok da yanlış olmayacaktır. Normal bir fabrikada insan kaynakları tarafından yapılan üretim karanlık fabrikalarda akıllı robotlar tarafından yapılacaktır.

Endüstri 4.0 sadece fabrikalarda değil aynı zamanda değişik sektörlerde de insan kaynaklarının önünde yer alan bir sorun alanı oluşturmaktadır. Örneğin; Amerika Seattle'daki Amazon Go alışveriş merkezinde koruma görevlisi, kasiyer, reyon görevlisi gibi herhangi bir insan kaynaklarına rastlamadan sadece akıllı telefonların kullanılarak alışveriş yapıldığı bir mağazası bulunmaktadır. Bunun yanında SEAT Martorell otomobil fabrikasında önceden insan kaynakları aracılığıyla yaptırılan şimdiyse robotlar aracılığıyla günde 23.800 parça taşınmaktadır. Üstelik akıllı robotların taşıma yapması üretim sürecini %25 azalttığı için tercih edilmektedir. Endüstri 4.0 devrimi Harari (2018:33)'nin de ifade ettiği gibi hızla milyarlarca insan kaynaklarını iş dünyasının dışına itip mevcut herhangi bir ideolojinin nasıl başa çıkılacağını bilmediği, toplumsal ve siyasal değişimlere neden olacak çapta "işlevsiz bir sınıf" oluşmasına yol açabilir.

Bu yaklaşımın yanı sıra Endüstri 4.0'ın yeni işkolları oluşturduğu da bilinmektedir. Endüstriyel yazılım programcıları, endüstriyel veri analiz uzmanı, bilişim sistemleri çözüm üreticisi, robot tamircisi, robot teknisyeni, robot programcısı, robot koordinatörü, yapay zeka eğitmeni, drone pilotu, artırılmış gerçeklik geliştiricisi, zihin transferi uzmanı ve üretim teknolojileri uzmanı gibi yeni iş kolları ortaya çıkmaktadır. Yeni iş kollarının ortaya çıkması insan kaynaklarının işlevsiz bir sınıf oluşumunu önlemek için bir fırsat olabilir.

Endüstri 4.0'ı ortaya çıkaran Almanya'nın bile keşif aşamasında olmasından dolayı aslında Endüstri 4.0'ın getiri ve götürüleri henüz net olarak bilinmemektedir. Ancak diğer endüstri devrimlerinden çok hızlı olmasından dolayı tahminlerde bulunmak ve gerekli önlemleri almak gerekmektedir. Alman Yapay Zekâ Araştırma Merkezi'nden (DFKI) Prof. Detlef Zühlke dünyanın ilk tam olarak karanlık fabrikasının çok yakın bir zamanda kurulacağını öngördüğünü ifade ettiğini düşünürsek çözüm üretmemizin ne kadar gerekli olduğu görülmektedir.

Alman basını Endüstri 4.0'a karşı iyimser bir bakış açısına sahiptir. Onlara göre Endüstri 4.0'ın istihdam sorunu yaratmasından endişe edilmemesi gerekmektedir. Ancak projenin çıkış noktasının Almanya'nın Çin insan kaynakları nüfusuyla baş etmesi olduğu düşünülünce bu iyimser bakış açısı çok da geçerli görünmemektedir. Çin'in insan kaynağı ile mücadele edemeyen Almanya Endüstri 4.0'ı insan kaynaklarına ihtiyaç duymadan üretim yapabilecek karanlık fabrika sistemi için ortaya çıkarmıştır. Bu da istihdamı etkileyeceği anlamına gelmektedir. Endüstri 4.0'ın bir diğer anlamı insan kaynağının azalması olduğundan, Endüstri 4.0'a geçiş sağlayan örgütlerde insan kaynağı fazlası oluşmakta ve akıllı

robotlarla işleyen sistemler sayesinde insan kaynaklarına olan ihtiyacın azalması istihdam azalışı anlamına gelmektedir. Endüstri 4.0'ın temel amacının insansız üretimi sağlamak olması istihdama etkisini net bir şekilde ortaya koymaktadır.

Endüstri 4.0'ın akıllı robotları beste, resim, suçlu analizi, durum analizi, tahmin, yüz tarama, optimum fiyat belirleme, duygu analizi yapabiliyor; teşhis koyabiliyor; özgeçmişleri inceleyip en uygun insan kaynağını seçebiliyor; araba kullanabiliyor ve daha bir sürü işi zaten şu anda yapabiliyorlar. İnsan kaynaklarının yaptığı her işi akıllı robotlar şu an yapıyorlar, ileride yapacaklar veya öyle işler yapacaklar ki var olan o işi anlamsız kılacaklar. Elli-altmış yıl önce şu anda mevcut iş tanımlarını hayal bile edemeyeceğimizi düşünürsek teknolojinin hızlı değişiminin etkisiyle bundan elli-altmış yıl sonrasında iş, kariyer ve endüstrinin tahmin edilemeyecek kadar değişeceğini öngörmek mümkündür.

Tabi ki bu sistemlerin yaygınlaşması zaman alacaktır. Ancak üretim sektöründe hızla Endüstri 4.0'a geçiş yaşanacağı belirtilmektedir. Akıllı robotlar özellikle karanlık fabrikalarda insan kaynaklarının yerini alacaktır. İnsan kaynaklarının bu durumda rolünün tanımlanması gerekmektedir. Yeni endüstride insan kaynaklarının rolünün ne olacağını tanımlanması işlevsiz bir sınıf olmasını önleyecektir. Bu açıdan insan kaynakları kaybını azaltarak işlevsiz bir sınıf olmasını önlemek için gerekli rolün yeniden tanımlanması önem arz etmektedir.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynakları edilgen bir yapıya dönüşmektedir. Ve bu insan kaynaklarının istihdamda sorunlu bir alan oluşturması demektir. 2050 yılına gelindiğinde insanların zihinsel becerileriyle de yarışabilen ve birbirlerine bağlanarak güncellenme yeteneği olan yapay zekalı akıllı robotlarla insan kaynaklarının yerini bütünleşik ağın doldurması olasıdır. Ancak buna önlem alınırsa işlevsiz bir sınıf oluşumuna engel olunabilir. Bu durum akıllı robotları insan kaynaklarının desteklediği insan kaynakları akıllı robot işbirliğinde bir iş ortamı sağlanmasıyla engellenebilir. Otorite insan kaynaklarında kalmaya devam ederse otomatik olarak işlevsiz bir sınıfın oluşumu da engellenmiş olacaktır.

Öncelikle üretim, kalite ve bakım fonksiyonlarında çalışan düşük nitelikli insan kaynaklarının yerini akıllı robotlara sahip sistemlerin alacağı öngörülmektedir. Endüstri 4.0 temelde beyaz ve mavi yakalı insan kaynaklarının sahip olması gereken yetkinlikleri değiştirecektir. Yeni üretim teknolojilerini etkin biçimde yönetmek ve entegre olmuş dünyada gelirlerini arttırmak için örgütler şimdi sahip olduklarından daha yetkin insan kaynaklarına ihtiyaç duyacaktır. Bu sayede şirketler daha nitelikli insan kaynakları için yeni istihdam fırsatları doğurabilecektir.

Büyüme hedeflerinin gerçekleşeceğini varsayarsak daha nitelikli, eğitim ve gelir düzeyi yüksek insan kaynakları yapısı oluşacaktır. Karanlık fabrikalarda akıllı robotlarla birlikte çalışacak olan insan kaynakları, işin niteliklerine göre yükseköğrenim görmüş, özel yeteneklere sahip yetkin ve akıllı

robotları yönetebilecek kişiler olacaktır. Yetkin olmayan insan kaynaklarının ise ya başka alanlarda değerlendirilebilecekleri ya da işsiz kalacakları öngörülmektedir. Bu bağlamda önümüzdeki yıllarda, istihdamda yetkinlik düzeyi düşük işlerde insan kaynaklarının azalacağı ancak yetkinlik isteyen işler için insan kaynakları talebinin artması ile genelde mutlak bir artış yaşanacağı söylenebilir. Artık emek yoğun üretim yerini akıllı robot yoğun üretim modeline bırakacaktır desek yerinde olacaktır. İnsan kaynakları da bu sistemde yetkinlik bazlı yer alacaktır.

Artık aranan yetişmiş insan kaynaklarıdır. Yetişmişten kastedilen aynı anda birden çok kabiliyet, beceri, yetenek ve birden çok üretim-ürün konusunda bilgi sahibi olan insan kaynaklarıdır. Vasıfsız insan kaynaklarının çalışacağı bir endüstriden söz edilemeyeceği için insan kaynaklarının yetkin olması gerekliliği görülmektedir. Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında yetkin insan kaynakları çalışma imkanı bulabilecekken vasıfsız insan kaynaklarının hiç şansı yoktur. Aynı zamanda üretim endüstrisinin diğer endüstrilerden daha çok yetişmiş insan kaynaklarına ihtiyacı olduğunu da söylemek gerekir. Tekniker, teknisyen ve mühendislere olan ihtiyacın artacağı da söylenebilir. Kısacası Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynaklarının rolü yetkinlik bazlı olacaktır.

Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan iş kolları incelendiğinde yetkin insan kaynaklarının önemi de anlaşılmaktadır. Bu iş kollarında sadece yetkin insan kaynaklarının yer alabileceği görülmektedir. Bu açıdan karanlık fabrikalar yetkin insan kaynakları ile akıllı robotların iş birliğinde üretimi gerçekleştirerek işlevsiz sınıf oluşumuna engel olabilecektir.

Endüstri 1.0 işçi, Endüstri 2.0 personel, Endüstri 3.0 insan kaynakları sınıflarını ya da çalışana verilen isimleri ve bu isimlerin altındaki anlamları doğurmuştur. Endüstri 4.0 ise akıllı robot kavramını doğurmuştur. Çalışan insanlar için herhangi bir isim ya da sınıf doğurup doğurmayacağı ise meçhuldür. Ancak mevcut durumda yetkin insan kaynaklarına olan ihtiyaç göz önüne alınarak Endüstri 4.0'ın insan çalışanları için “yetkin insan kaynakları” kavramı en uygun isimlendirme olacaktır. Bu noktada teknoloji yakından takip edilerek insan kaynakları ihtiyacı ve yetkinliğinin yol haritasını çıkarmak gerekmektedir. Üretim, müşteri ilişkileri ve destek birimlerinin gelişmiş bir bağlanırlık düzeyine erişmesinin yeni iş olanakları yaratması ve nitelikli insan kaynakları tarafından yapılabilecek yeni iş tanımlarının oluşmasını sağlayacaktır.

Bill Gates'in talebi olan robot vergisi uygulaması belki de insan kaynakları açısından istihdam problemine bir çözüm olarak görülebilir. Çünkü vergi vermenin yaratacağı gider insan kaynakları ile iş görmenin yaratacağı giderle eşitlenirse arada kıyas yapılmasını sağlayacak ve belki de insan kaynaklarının seçiminin örgütler açısından daha kârlı olacağı sonucunu doğuracaktır. Bunun yanında yetişmiş insan kaynaklarının hızla örgütlerde yerini almasının sağlanması gerekmektedir. Yetkin insan kaynaklarının üretim endüstrisine girmesi ve akıllı robot-insan kaynakları etkileşiminde ve insan kaynaklarının otoritesinde üretim yapılması sağlanarak insan kaynaklarının işlevsiz bir sınıf olmasının önüne geçilecektir.

İşlevsiz bir sınıfın oluşmasını önlemek için yetkin insan kaynaklarının önce yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu açıdan içerisinde bulunduğumuz dönem eğitim her zaman olduğundan çok daha fazla bir öneme sahiptir. İşlevsiz bir sınıfın önüne ancak iyi ve doğru eğitim almış yetkin insan kaynakları ile geçilebilecektir. Teknolojik ilerlemenin farkında tasarlanmış bir eğitimle yetkin insan kaynakları karanlık fabrikalarda üretim sistemi için hazırlanmalıdır.

Sonuç olarak Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynaklarının edilgen bir yapıya dönüştürülerek işlevsiz bir sınıf olmasına engel olmak için yetkin insan kaynaklarının yetiştirilip üretim sektörüne dahil edilmesi gerekmektedir. Yetkin insan kaynaklarıyla kastedilen; birden fazla konuda eğitim almış, aynı anda birden çok işi yapabilecek, birden fazla yetenek, kabiliyet ve beceriye sahip insan kaynaklarıdır. Kısacası Endüstri 4.0'ın karanlık fabrikalarında insan kaynaklarının rolü yetkinlik bazlı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*, 8, 19-30.
- Akben, İ. & Avşar, İ. İ. (2018). Endüstri 4.0 ve karanlık üretim: Genel bir bakış. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 26-36.
- Aksoy, S. (2017). *Değişen teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş*. İstanbul: SAV Katkı.
- Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0 ekstra*. Ankara: Dorlion Yayınevi.
- Bulut, E. & Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında Türkiye analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergisi*, 7, 50-72.
- Davutoğlu, N. A., Akgül, B. & Yıldız, E. (2017). İşletme yönetiminde Sanayi 4.0 kavramı ile farkındalık oluşturarak etkin bir şekilde değişimi sağlamak. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(52), 544-567.
- Doyduk, H. B. B. & Tiftik, C. (2017). Nesnelerin interneti: Kapsamı, gelecek yönelimi ve iş fırsatları. *Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 52(3), 127-147.
- Görçün, Ö.F. (2016). *Dördüncü endüstri devrimi Endüstri 4.0*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Harari, Y. (2018). *21. Yüzyıl için 21 ders*. İstanbul: Kolektif.
- Özkan, M., AL, A. & Yavuz, S. (2018). Uluslararası politik ekonomi açısından dördüncü sanayi-endüstri devrimi'nin etkileri ve Türkiye. *Siyasal Bilimler Dergisi*, 1 (1), 1-30.
- Pamuk, N. & Soysal, M. (2018). Yeni sanayi devrimi Endüstri 4.0 üzerine bir inceleme. *Verimlilik Dergisi*, (1), 41-66.
- Rudtsch, V., Gausemeier, J., Gesing, J., Mittag, T. & Peter, S. (2014). Pattern-based business model development for cyber physical production systems. *Procedia CIRP*, 25, 313-319.

- Schuster, K., Plumanns, L., Grob, K., Vossen, R., Richert, A. & Jeschke, S. (2015). Preparing for Industry 4.0–Testing collaborative virtual learning environments with students and professional trainers. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, (8), 14-20.
- Schwab, K. (2016). *Dördüncü sanayi devrimi*. (Çev. DİCLELİ Z.). İstanbul: Optimist Yayınları.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve girişimcilikte yeni yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57.
- TÜSİAD, (2016). Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak Sanayi 4.0 geliştirmekte olan ekonomi perspektifi. Yayın No: TÜSİAD-T/2016-03/576. Erişim adresi: <http://www.tusiad.org/indir/2016/sanayi-40.pdf>, 10-05-2019 (Erişim tarihi: 28.09.2021).