

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

**ENDÜSTRİ 4.0 SÜRECİNDE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ
İŞLEVLERİNDE YAŞANAN DEĞİŞİMLER ÜZERİNE NİTEL BİR
ARAŞTIRMA ***

Ahmet SARNIÇ¹ & Hatice ÖZUTKU²

Öz

Bu araştırma, Endüstri 4.0 sürecinin İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY) uygulamalarında dönüşümünü nitel bir yaklaşımla ele almıştır. Dijitalleşme ve otomasyonun İKY süreçleri üzerindeki etkisini anlamak amacıyla, fenomenoloji deseni çerçevesinde yapılandırılan çalışmada, imalat, hazır giyim, otomotiv ve gıda sektörlerinde faaliyet gösteren dört farklı işletmede derinlemesine analizler gerçekleştirilmiştir. Veriler, yarı yapılandırılmış yüz yüze ve çevrimiçi görüşmeler yoluyla toplanmış ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin işletmelerde işe alım, eğitim ve performans yönetimi gibi temel İKY uygulamalarında önemli yeniliklere yol açtığı görülmüştür. Özellikle yapay zekâ, büyük veri analitiği ve otomasyon gibi teknolojiler, geleneksel uygulamaların yerini daha esnek, dinamik ve verim odaklı süreçlere bırakmıştır. Çalışanların dijital yetkinlikleri, bu süreçte öncelikli bir konu haline gelmiş ve işletmelerin İKY politikalarının temelini oluşturmuştur. Araştırmanın bulguları, Endüstri 4.0'ın etkisiyle işletmelerin organik ve esnek organizasyon yapıları benimsemeye yöneldiğini ortaya koymaktadır. Bu yapılar, değişen koşullara hızlı uyum sağlayabilen ve çalışan verimliliğini artıran bir iş ortamı sunmaktadır. Ayrıca, günümüzde, örgütlerde İKY uygulamalarının tümünde dijitalleşme kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir. Geleneksel üretim süreçlerindeki manuel iş akış formlarının yerini dijital tabletler ve diğer teknolojik araçlar almıştır. Bu durum, işletmelerdeki teknolojik yeniliklerin hızla benimsenmesini zorunlu kılarken, aynı zamanda çalışanlar için yeni eğitim gereksinimlerini de beraberinde getirmiştir. Araştırmaya konu olan işletmelerde, özellikle orta yaş ve üzeri çalışanların bu yeniliklere adaptasyonda güçlük çektiği ve teknoloji kullanımında zorluklar yaşadığı tespit edilmiştir. Bu durum, iş süreçlerinin yavaşlamasına ve operasyonel verimliliğin düşmesine yol açmaktadır ancak, dijital dönüşüm süreci, bazı çalışanlarda belirsizlik ve endişeye neden olabildiğinin yanı sıra, İKY yöneticilerinin çalışanların kaygılarını giderecek yeni stratejiler geliştirmesini ve dijital dönüşüm süreçlerini etkili bir şekilde yönetmesini gerektirmektedir.

Sonuç olarak, Endüstri 4.0, İKY uygulamalarının yalnızca operasyonel bir yapıdan çıkıp stratejik bir role dönüşmesine neden olmuştur. Bu süreç, işletmelerin rekabet avantajını artırarak sürdürülebilir bir başarıya ulaşmasını sağlamaktadır. Çalışma, dijital dönüşüm sürecinin İKY üzerindeki etkilerini geniş bir perspektiften değerlendirerek, bu değişimlerin hem çalışanlar hem de işletmeler açısından önemli sonuçlar doğurduğunu vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, İnsan Kaynakları Yönetimi, Dijital Dönüşüm, Dijitalleşme, Teknoloji..

JEL Kodları: M10, M12, M19.

Başvuru: 04.10.2024 **Kabul:** 28.12.2024

* Bu makale, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümünde, Prof. Dr. Hatice ÖZUTKU danışmanlığında hazırlanmış olan Doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

¹ Dr. Ahmet SARNIÇ, Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi, ahmetsarnic@gmail.com, Ankara, Türkiye. ORCID No: 0000-0002-8825-5205.

² Prof. Dr. Hatice ÖZUTKU, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, hozutku@aku.edu.tr, ORCID No: 000-0003-0425-4967.

A QUALITATIVE STUDY ON THE CHANGES IN HUMAN RESOURCES MANAGEMENT FUNCTIONS DURING THE INDUSTRY 4.0 PROCESS³

Abstract

This study examines the transformation of Human Resource Management (HRM) functions within the framework of Industry 4.0 through a qualitative approach. To understand the impact of digitalization and automation on HRM processes, the research was designed using the phenomenological method and conducted in four different companies operating in the manufacturing, apparel, automotive, and food industries. Data were collected through semi-structured face-to-face and online interviews, revealing that Industry 4.0 technologies have brought significant innovations to core HRM functions such as recruitment, training, and performance management. Technologies such as artificial intelligence, big data analytics, and automation have replaced traditional practices with more flexible, dynamic, and efficiency-oriented processes. Employees' digital competencies have become a priority in this transformation, forming the basis of HRM policies in organizations. The findings indicate that Industry 4.0 has driven companies to adopt more organic and flexible organizational structures that provide a work environment capable of quickly adapting to changing conditions and enhancing employee productivity. Moreover, digitalization has become an indispensable necessity across all HR systems in organizations. Traditional manual workflows in production processes have been replaced by digital tablets and other technological tools. This rapid adoption of technological innovations has not only necessitated new training requirements for employees but also highlighted challenges for certain demographics, particularly middle-aged and older employees, who face difficulties adapting to these changes. These challenges can slow down business processes and reduce operational efficiency. Additionally, the digital transformation process can create uncertainty and anxiety among employees, requiring HRM leaders to develop strategies to address these concerns and manage the transformation effectively.

In conclusion, Industry 4.0 has transformed HRM functions from a purely operational structure into a strategic role, enabling businesses to enhance their competitive advantage and achieve sustainable success. By evaluating the impact of digital transformation on HRM from a broad perspective, this study emphasizes the significant implications of these changes for both employees and organizations.

Keywords: *Industry 4.0, Human Resources Management, Digital Transformation, Digitalization, Technology.*

JEL Codes: *M10, M12, M19.*

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

³ The Extended English Summary is located the end of the Article

1. GİRİŞ

Endüstri 4.0 süreci örgütlere akıllı bir fabrika oluşturma imkânı sağlarken aynı zamanda da yeni pazarlara giriş imkânı da sunmaktadır. Bu ise bir dizi algoritma tarafından kontrol edilebilen bir yazılım sistemini içeren bir mekanizma ile gerçekleşmektedir. Dolayısıyla endüstri kavramındaki değişiklikler, bilgisayarların ve bilgi teknolojisinin toplumsal refahı artırmak için birer araç olarak da düşünülebilir. Endüstri 4.0 süreci aslında bilimsel başarılar tarafından yönlendirilen ve değişimin ilerlemesine neden olan bir süreçtir. Ayrıca birçok bilimsel ve uygulamalı alanlarda derin bir etkiye sahiptir. İlk etkisi ise otomasyon alanındaki dönüşümler ile örgütlerin artık günümüzde makineler tarafından kontrol edilebilir bir hale gelmesidir (Gedik, 20021: 256). Bilgi ve iletişim teknolojileri ise Endüstri 4.0 süreci ile birlikte daha hızlı bir şekilde gelişim göstermiştir (Nasution, 2020:3).

Endüstri 4.0 sürecinin gelecek vizyonuna bakıldığında sürekli iyileşme olduğu görülmektedir. Bu da bizlere otomasyon kavramının ve örgütsel uygulamalarının sürekli olarak gelişim göstereceğini ifade etmektedir. Günümüzde giderek yaygınlaşan yapay zekâlar, robotlar, sensörler gibi Endüstri 4.0 sürecinin çıktıları gerek örgütsel süreçleri gerekse toplumsal tüm süreçleri daha kolay bir hale getirmektedir. Çünkü Endüstri 4.0 süreci sadece örgütlerde değil toplumsal yaşantımızda da etkilerini her geçen gün artan bir şekilde göstermektedir (Kotarski, 2014: 11).

Literatürde Endüstri 4.0 sürecinin İnsan Kaynakları Yönetimine etkilerini araştıran çalışmalarda genel olarak konunun teknolojik ve teknik yönlerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Örgütsel olarak Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlayabilmek için tek boyut olarak teknolojik yetkinliklerin artırılması yetersiz kalacaktır. Sürdürülebilir bir başarı için İnsan Kaynakları Yönetiminin de dâhil olduğu tüm sistemlerin dâhil edilmesi önemlidir (Yılmaz ve Yılmaz, 2023: 13).

Bu çalışmanın amacı, Endüstri 4.0 sürecine dâhil olan örgütlerde İKY uygulamalarında zamanla meydana gelen değişimleri incelemektir. Bu kapsamda, işgören bulma ve seçme, kariyer planlaması, eğitim ve geliştirme, performans ölçümü, ücret ve ödül yönetimi ile iş tanımı ve tasarımı gibi İKY uygulamalarındaki dönüşümler ele alınmıştır. Çalışma bu amaç ekseninde Endüstri 4.0 sürecinin İK İKY çerisinde bulunan tüm sistemlerine etkisine dikkat çektiği için önemlidir. Ayrıca çalışmanın Endüstri 4.0 sürecindeki İnsan Kaynakları Sistemlerine dikkat çekerek farkındalık yaratacağı ve mevcut literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada öncelikle günümüze kadar olan tüm endüstri süreçleri, günümüzün son endüstri devri olan Endüstri 4.0 süreci bileşenleri ile açıklanmış olup ardından Endüstri 4.0 sürecinde örgütlerde İKY uygulamalarında zamanla meydana gelen değişimler açıklanmıştır. Araştırmanın yapıldığı örgütlerde, Endüstri 4.0 etkisi sonucu ortaya çıkan İKY uygulamalarında meydana gelen değişim ve dönüşümler derinlemesine analiz edilerek çıkarımlarda bulunularak çalışma tamamlanmıştır.

1.1. Endüstri 4.0 Süreci ve Bileşenleri

Endüstri 4.0 tanımı öncelikle 2011 yılında Almanya’da Hannover fuarında ortaya atılan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım temelinde insana ihtiyaç olmadan, kendi kendine otonom bir şekilde sürece dâhil olan makinelere ve üretim sistemlerine odaklanmaktadır. Özellikle günümüz teknolojik yenilikleri ile birlikte, uzaktan algılama özelliğine sahip nesnelere ve yapay zekâ uygulamaları sayesinde elde edilen ham verilerin dijital olarak aktarılması ve analizler sonucunda bir çıktı olarak değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir. Bu söz konusu tüm uygulamalar neticesinde örgütlere ait üretim süreçleri otonomluk kazanmış ve tüm süreçler birbirini takip eder duruma gelmiştir.

Endüstri 4.0 süreci, temel olarak otomasyonun yani endüstri 3.0 sürecindeki hâkim sistemlerin daha geliştirilmiş bir boyutu olmuştur. Başka bir deyişle Endüstri 4.0 özünde tamamen teknoloji ve siber sistemler aracılığıyla üretim kapasitesini artırmaya yöneliktir. Gerek literatürde gerekse sosyal yaşantıda akıllı fabrikalardan kastedilen aslında; bütün fiziksel sistemlerin otomatikleştirilmesi ve uzaktan takip edilebilmesidir. Buna ek olarak üretim süreçlerinde ve örgütlerde tüm süreçlere entegre olacak yeni teknolojilerin birbirleri ve insanlar ile iletişimlerinin olmasıdır (Özdoğan, 2017: 28).

Günümüzde son teknolojik hamle olarak nitelendirilen Endüstri 4.0 özellikle endüstriyel sektörlerde kullanılmaya başlanan otomasyon sistemleri ve robotlar ile hız kazanmıştır. Ancak kullanılan söz konusu otomasyon sistemleri makinelerin sadece bilgisayar desteğiyle çalışmalarını sağlamıştır. Sonrasında bu dönüşüm beraberinde bir sonraki bölümde ayrıntıları ile ele alınacak olan; nesnelere internet kavramı ile hızlı bir şekilde geliştirilirken; Almanya’nın ileri sürdüğü Endüstri 4.0 Amerika’da Endüstriyel Ethernet, Çin’de internet plus (Internet+), Fransa’da ve İtalya’da Geleceğin Fabrikası (The Factory Of Future) gibi nitelendirmeler ile popülerlik kazanmıştır. Türkiye’de ise genellikle Endüstri 4.0 veya sanayi devrimi 4.0 olarak nitelendirilmektedir (Davies, 2015; Wang Wan vd., 2015; TÜSİAD, 2016).

Tüm iletişimsel ağın bulunduğu Endüstri 4.0 sürecini oluşturan; siber-fiziksel sistemler, nesnelere interneti, akıllı fabrikalar, hizmetlerin dijitalleşmesi, bulut bilgi işlem, büyük veri, veri bilimi ve madencilik, yatay entegrasyon, dikey entegrasyon, yapay zekâ ve siber güvenlik bileşenlerini ise ana hatları ile aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

Siber – Fiziksel Sistemler; Endüstri 4.0’daki Siber-Fiziksel Sistemler, endüstriyel süreçler ve sistemler içerisinde bulunan hesaplama ve fiziksel bileşenlerin entegrasyonunu ifade eder. Bu sistemler, sensörler, cihaz hareketliliği ve kontrol sistemleri aracılığıyla fiziksel dünyayla etkileşim kurma yetenekleriyle karakterizedirler. Aynı zamanda dijital ağlara bağlıdırlar ve otonom karar alma yeteneğine sahiptirler. Endüstri 4.0’da bulunan siber fiziksel sistemler, akıllı fabrikaların oluşturulmasında ve üretim süreçlerinin otomasyonunun ve optimizasyonunun sağlanmasında merkezi bir rol oynarlar. Makinelerin ve

ekipmanların gerçek zamanlı izlenmesi ve kontrol edilmesini kolaylaştırır, bu da üretimde artan verimlilik, esneklik ve özelleştirme sağlar (Görçün, 2016: 184). Endüstri 4.0 örgütlerinde, artık üretime başlanmadan önce ürün üzerindeki değişiklikler öncelikle dijital ortamda yaratılan simülasyon üzerinde denenerek; sürecin devamlılığı sürekli kontrol altında tutulmakta ve hata payı neredeyse sıfıra indirilmektedir (Şahin ve Kaya, 2019: 23).

Nesnelerin İnterneti; süreçlerin kontrol edilmesini hızlandıran bağıntısız bir veri kontrol imkanı vermektedir. Bu platformun, büyük veriden (big data) faydalanarak, siber-fiziksel sistemleri (CPS) harekete geçirerek bilgi elde etmede etkin bir yöntem olduğu değerlendirilmektedir (Gür, Ünay ve Dilek, 2020: 82). Hareket imkanı bulan veri kanalı, sistemin değişik boyutlarında değer yaratma avantajı vermektedir. Endüstri 4.0'daki gelişmelerin günümüzde imalat sektöründeki çıktıları göz ardı edilemez ve endüstri ağı olarak da karşılık bulan nesnelerin interneti; akıllı ürün, fabrika ve hizmetin çekirdeğini oluşturmaktadır (Avcı, 2019:17).

Akıllı Fabrikalar; geleneksel bir örgüt içerisinde, birbirleri ile etkileşimli üretim süreçleri vardır. Bu yüzden üretim süreçleri boyunca tek bir işlemin veya sistemin başarısız olması üretim hattında hatalar meydana getirerek sürecin aksamasına hatta durmasına yol açmaktadır. Endüstri 4.0' a geçilmesiyle birlikte, akıllı fabrikalar kavramı ekseninde tüm ekipman ve makinelerin otomasyon ve kendini optimize etme kabiliyetleriyle hem kontrol edebildiği hem de süreçleri iyileştirebildiği bir ortam belirtilmektedir (Çakmak, 2018:16).

Akıllı fabrikaların tüketicinin özel isteklerine göre üretime odaklandığı bilinmektedir. Bu şekilde tüketicilerin istekleri doğrultusunda ürünün prototip aşamasından başlanarak ürünün son haline ulaşmadan, öncesinde tüketiciye özel ürün siparişi ya da özel tasarım imkânı ve kitlesel özelleştirmesi bulunmaktadır (Tuominen, 2016:372).

Hizmetlerin Dijitalleşmesi; Endüstri 4.0 ile artan dijitalleşmeye paralel olarak akıllı fabrikalara geçiş olduğunda sadece örgüt yapıları veya uygulamaları değil aynı zamanda üretim sürecinde ve iş modellerinde de değişiklikler olmuştur (Reinhard vd., 2016: 21). Başka bir deyişle; tüketici evinden çıkmadan dijital hizmetler sayesinde istediği ürünün imalat sürecini başlatabilir. Bu işi yapmak için herhangi bir işletmede işgören olmaya veya tek tek mağaza dolaşmaya gerek yoktur. Böylelikle tüketiciye hizmet alımında birçok avantaj sağlamaktadır (Yoşumaz, 2018: 23).

Bulut Bilgi İşlem; aygıtları arasında ortak paylaşım imkânı veren hizmetler için kullanılan ortak bir nitelendirme olmasının yanı sıra; tüm uygulamalı yazılımların ve ham bilgilerin dijital bir sağlayıcıda yani bulutta bulunması ve ağa bağlı her cihazın ham verilere, işlenmiş verilere ve uygulamalara en basit yoldan erişimin sağlandığı hizmetlerin tamamıdır (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018:428).

Bulut bilgi işlemler ise üretim süreçlerini denetleyen ve izleyen sistemlerin buluta aktarılması basitleşecektir. İlerleyen yıllarda, bilgisayar sürücülerinin yerine bu sistemlerin kullanılacağı da değerlendirilmektedir. Söz konusu sistemler ile bilişim

komple farklı bir sektör şekline dönüşerek, bilişim teknolojisi üreten sistemler, Endüstri 4.0 sürecini daha iyi yürüterek, sürdürülebilir rekabette ileri seviyede olacaklardır (Avcı, 2019: 30).

Büyük Veri; depolama, analiz ve görselleştirme gibi işlemler veya sonuçlar için büyük, daha çeşitli ve karmaşık yapıları yüksek boyutlu veri kümeleri için kullanılan bir terimdir. Yüksek boyutlardaki verilere yapılan araştırma süreci, gizli desenleri ve gizli ilişkileri ortaya çıkarmak için büyük veri analitiği olarak adlandırılır. Bu bilgiler, örgütler için daha zengin ve derin görüşler elde etmeye ve rekabet karşısında avantaj sağlamaya yardımcı olarak kullanılır. Bu nedenle, büyük veri uygulamalarının mümkün olduğunca doğru bir şekilde analiz edilmesi ve uygulanması gerekmektedir (Lea ve Bradbery, 2020: 88).

Büyük veriler, birçok farklı kaynaktan gelir ve genellikle üç türdedir. Bunlar; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veri türleridir. Yapılandırılmış veri, kategorize edilerek ve kolayca sıralanabilen ve bir veri ambarına yerleştirilmiş verilerdir. Yapılandırılmamış veri ise farklı verilerden dolayı kategorize edilmesi ve analizi zor olan verilerdir. Son olarak yarı yapılandırılmış veri ise, belli bir kategori altında toplanmayan veri türleridir. Hacim veya veri boyutu artık terabaytlar ve petabaytlardan daha büyüktür (Özkan, 2013: 11). Verinin büyük ölçekte ve hızla artması, geleneksel depolama ve analiz tekniklerini de zorlaştırmaktadır. Hız ise, sadece büyük veri için değil, tüm süreçler için gereklidir. Kısıtlı zamana sahip süreçler için, büyük veri, değerini maksimize etmek için örgüte aktarılması gereken bir akış olarak kullanılmalıdır (Kitchin, 2014: 114).

Veri Bilimi ve Madenciliği; kavramı, “örgüte bulunan ham bilgi ekseninde, yönetici veya çalışanların sormayı düşünemedikleri koşullarda, örgüt ile ilgili yanıtların irdelenmesi” olarak karşılık bulmuştur (Gray ve Watson, 1998: 144). Veri madenciliği, bilgisayar bilimlerinde en hızlı gelişen alanlardan birisidir. Bu söz konusu gelişmenin temelinde ise sosyal medya, değişkenlik, analitik ve bulut bilişim olarak anılan SMAC (Social media, mobility, analytics, cloud computing) adı verilen dört yeni teknolojinin hayatımıza aktif olarak girmesi olup, söz konusu teknolojilere son yıllarda kullanımı giderek artan sensörler ve nesnelerin interneti (IOT) kavramları eklenebilir (Ghavami, 2020: 112).

Yatay Entegrasyon; Endüstri 4.0 sürecinin etkisi sadece örgüt içerisinde kalmamıştır. Aksine örgütün dış çevresinde de Endüstri 4.0 sürecinin etkileri görülmektedir. Tedarikçiler, lojistik, müşteriler, paydaşlar ve diğer tüm önemli örgüt dışı paydaşların örgüt ile olan tüm ilişkileri aslında bizlere yatay entegrasyonu nitelendirmektedir. Ayrıca yatay entegrasyon; iş birliği içerisinde olan başka işletmelerinde iş akışlarını kendisine entegre ederek daha yalın ve esnek süreç yönetimi sunmaktadır (Rathfelder ve Lanting, 2014: 11). Başka örgütler ile iş birliğine yardımcı olan yatay entegrasyon örgüte kaynak bulma aşamasında, üretimde, pazarlamada ve dağıtımda neredeyse tüm örgütsel süreçlerde eklenmiş bir süreç yaratmaktadır (Yalçın, 2020: 17).

Dikey Entegrasyon; örgüt içerisinde bulunan makineler, teçhizatlar, bilgisayarlar, sensörler gibi üretim sürecinde ihtiyaç duyulan tüm bileşenleri, örgütsel sistemler ile koordine ederek üretimde etkinlik sağlayan geniş bir yapıdır (Wang vd., 2015: 2). Değişken koşullara karşı hızlı adapte olmak ve güncel şartlara ayak uydurmak için önemli olan tüm ekipman ve süreçlerin dikey entegrasyon ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Söz konusu entegrasyon sadece süreçler arasında değil; süreçlerin tamamını kapsayan bir iletişim ve akışı ifade etmektedir (Yalçın, 2020: 17).

Yapay Zekâ; zekâ kavramı, temelde insan merkezli bir çerçeveye dayansa da günümüzde hayvanların öğrenme ve anlama yetenekleri de yine bu kavram çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekânın tersi bir durumu ifade edebilmesi adına canlıların sahip olduğu zekâyı “doğal zekâ” olarak tanımlayabiliriz. Nilsson’ a (1998) göre yapay zekâ geniş bir tanımlamayla, insanlar aracılığıyla oluşturulmuş nesnelere bilinçli davranışlarını ifade etmektedir (Demir, 2019: 70).

Ayrıca yapay zekâ ile makineler, zekâ gerektiren işlemleri yapabilirken; geçmiş bilgilerinden yararlanabilme, akıl yürütme, iletişim kurabilme, algılayabilme, nesnelere yönelik çalışabilme ve yeni yetenekler geliştirebilme süreçlerini de yerine getirebilmektedir (Özdoğan, 2017: 91).

Siber Güvenlik; bilginin, insanlık tarihi sürecinde yeri daima önemli olarak görülmüştür. Çünkü insanlığın ilerlemesinde bilgi olmadan hiçbir şey yapılamaz. Bu yüzden bilginin tutulduğu kitaplar tarih boyunca bizlere geçmişi tanıtmıştır (Cherdantseva ve Hilton,2013: 550). Günümüzde de bilgi, hala kitaplara kaydedildiği gibi artık dijital nesnelere saklanır ve işlenir bir hale gelmiştir. Aslında örgütler için bilgi canlılar için oksijen kadar önemlidir. Bu kadar hayati bir öneme sahip olan bir faktörün güvenliği de her zaman üzerinde durulan bir konu olmuştur (İbiklioğlu ve Doğan, 2006: 5).

1.2. Endüstri 4.0'ın İKY İşlevleri Üzerine Etkisi

İlerleyen teknoloji İnsan Kaynakları Yönetimi alanında da hızla gelişerek değişime uğramaktadır. Endüstri 4.0 süreci sonrasında işletmelerde önemini artıran teknoloji İKY uygulamalarında dijitalleşmeyi gerekli bir hale getirmiştir. İnsan kaynakları yönetimi herhangi bir örgütte çalışan işgörenlerin bilgi, birikim ve yeteneklerini geliştirme ve yönetme becerisine sahip olmalıdır. Örgütün rekabet gücü ve performansının asıl lokomotifi İnsan Kaynakları Yönetimidir (Armstrong ve Taylor, 2014: 5).

İnsan kaynakları yönetimi temelde işgörenlerin iş gören bulma, geçme ve geliştirilmesine katkı sağlarken Endüstri 4.0 süreçlerinin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Teknolojik tüm gelişmelerin aynı zamanda dijitalleşmeyi ve otomasyonu da geliştirdiği göz önüne alındığında, süreçler daha karmaşık hale gelirken yeni iş modelleri de ortaya çıkmaktadır. Değişen iş modelleri sonucunda ise örgütsel yapı ve işleyişte değişmektedir. Süreçler ise siber fiziksel sistemlerce desteklenerek ağların makine - insan etkileşimi tarafından ne kadar kullanılacağı ekonomik, kurumsal ve teknolojik şartlara bağlı olmaktadır (Fettig vd., 2018: 3).

İnsan Kaynakları örgütün temel fonksiyonları arasında yer almasının yanı sıra teknolojik yeniliklerin başarıyla süreçlere uyum sağlaması da önemli bir yönetim görevi olarak kabul görmektedir (Strohmeier ve Piazza, 2015: 150). İK yöneticileri, yalnızca kendi departmanlarını dijitalleştirmemektedir. Örgütün diğer departmanlarının da dijitalleşmeleri için büyük bir rol üstlenmektedirler. İnsan kaynakları yöneticileri yeni platformları, teknolojileri ve performans artırma yöntemlerini keşfederek İnsan Kaynakları Yönetiminde dijital dönüşüm aşamasına da başlamış olmaktadır.

Teknolojik yenilikler ile İKY'de dijital dönüşüm süreci ise 8 aşamada oluşturulmaktadır. Bunlar Jain (2018: 57);

- Politikaları baştan düzenlemek,
- Karmaşık iş gücü koordine etmek,
- Temel teknolojileri artırmak,
- Dijital İK oluşturmak,
- Yenilikleri İnsan Kaynakları Yönetimine entegre etmek,
- Yüksek bir süreç otomasyonu oluşturmak,
- Yeni insanları İnsan Kaynakları Yönetimi mesleğine yönlendirmek,
- Karşılaştırma' dır.

Endüstri 4.0 sürecinde işgörenleri değişimlere hazır hale getirmeye yönelik tüm uğraşlar İnsan Kaynakları Yönetiminin iş tanımları arasında görülmektedir. Diğer taraftan İKY sistemlerindeki teknolojik tüm yenilikler ise Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçları olarak ortaya çıkmaktadır (Malik, 2019: 212).

İKY sistemleri, teknolojik yenilikler sonucunda zamanla değişmiş ve etkili İnsan Kaynakları Yönetiminde, yeni veri analiz sistemleri kullanarak önemli bir adım atılmıştır. Teknolojik yenilikler, İKY'deki dönüşümlerin ve gelişimlerin en önemli itici güçleridir (Lawler, 2019: 1).

Artık günümüzde çoğu alt boyutunda dijitalleşmiş olan İnsan Kaynakları Yönetimi beraberinde dijital teknoloji uzmanlığını da gerekli bir hale getirmiştir. Bulut tabanlı İKY uygulamaları, örgütlere büyük katma değerler sağlamasına rağmen yeterli gelmemektedir. Günümüzde İK yöneticileri iş akışına entegre uygulamalara ek olarak dijital tasarım ekipleri bulundurmaktadır. Bu ise bulut tabanlı bir "platform" oluşturarak İKY uygulamalarına ait işleyişlerde dijitalleşmenin önemini gün yüzüne çıkarmaktadır (Jain, 2018: 58).

1.3. Literatür Taraması

Günümüze koşullarında Endüstri 4.0 süreci temelli etkilerden dolayı, İKY sistemlerinin, örgütlerin İK birimleri tarafından hangi şekilde anlandırılarak ne tür uygulamalar geliştirdiklerini tespit etmek önemli bir konu olmuştur. Bu yaklaşım ise bizlere İKY sistemlerinin gelecekte daha fazla dijitalleşme yaşayacağını bir göstergesidir. Taşköprü (2019: 114), yaptığı çalışmada; Endüstri 4.0 sürecinin ve alt bileşenlerinin İKY uygulamalarına etkisi olduğunu ancak bu söz konusu etkinin

örgütlerin tercihlerine göre değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Diğer taraftan ise Endüstri 4.0 sürecinin etkilediği İKY uygulamalarının; iş gücü planlaması, iş analizi, performans ölçüleme, seçme – yerleştirme, ücret yönetimi, eğitim ve gelişim olduğunu belirtilmektedir.

Yılmaz ve Yılmaz (2023:24) ise; teknolojik alanda yaşanan tüm gelişim ve dönüşümler ışığında, gelecekte Endüstri 4.0'ın örgütler için daha da önemli olacağını ve İKY uygulamalarının radikal bir değişime gitmek zorunda olacaklarını belirtmiştir. Ayrıca tüm teknolojik gelişimlerin üretim süreçlerine sağladıkları avantajlar, üretim süreçlerinde insana duyulan ihtiyacın giderek azalmasına neden olduğunu; böylece İKY uygulamalarının bu doğrultuda düzenlenerek güncel yeniliklere uyumlu olması gerektiği de çıkan sonuçlar arasındadır.

Endüstri 4.0 sürecinde en önemli konulardan birisi ise şüphesiz ki yeni teknolojiye ayak uydurmaktır. Günümüz İK'ları ise işgörenleri sürekli olarak eğitimlere katılmaya teşvik etmektedir. Demirkol ve Tis (2018: 545) yaptıkları çalışmalarında; teknoloji ve dijitalleşme sonucunda İK yöneticileri daha isabetli kararlar alırsalar daha başarılı bir işgören portföyü oluşturacaklarını belirtmişlerdir. Yelkikalan, Kırılmaz ve Ayhün (2021: 663) ise İKY uygulamalarının artık kesinlikle değiştiğini ve günümüz örgütlerinde genellikle eğitim düzeyi yüksek işgörenlerin Endüstri 4.0'ın gerekliliği olan yetkinliklere daha fazla hâkim olduğunu ancak eğitim seviyesi düştükçe işgörenlerin gerekli yetkinliklerin olmadığını ve bunun eğitim ihtiyacını zorunlu hale getirdiğini belirtmişlerdir.

Davutoğlu (2018: 4043)'un İKY uygulamaları üzerine yapmış olduğu araştırmasında ise; ihtiyaç duyulan insan gücünün yeni teknolojilerle uyumlu olmasının beklenmesinin yanı sıra Endüstri 4.0'ın, iş hayatı ve iş gücünde radikal değişiklikler meydana getirdiğini belirtmiştir.

Liboni (2019) ise günümüz İnsan Kaynakları Yönetiminin karşılaştığı en büyük zorluk, yalnızca yeni teknolojilere uyum sağlamak değil, aynı zamanda tam otomasyon, yapay zekâ, algoritmalar ve veri analizi gibi alanlarda insan ve makineler arasında doğan rekabetin üstesinden gelmektir. Nitelikli ve yetenekli iş gücünü işletmelere çekmenin ve Endüstri 4.0'ın gerektirdiği becerilerin geliştirilmesinin önemi, İKY'nin bu değişim sürecindeki stratejik rolünü vurgulamaktadır.

Gelecek dönemlerde İKY uygulamaları ile ilgili olarak Indermun (2014) ise İK departmanının dijital dönüşümü desteklemesi ve İK politikalarının merkezine iyi uygulamaları koyması gerektiğini belirterek; İK yöneticisinin sorumluluğu, bugünlerde rekabetçi piyasa ortamındaki değişim ve bir organizasyonun başarısında İKY'nin daha stratejik bir işlev üstlenmesi gerektiğinin farkına varılmasıyla beraber geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Bhagat (2020)'de dijitalleşmenin, iş arama ve işe alma alanlarına yayılma hususunda gerçek bir devrim niteliğinde olduğu ve İKY uygulamaları için günümüzde sosyal medya platformlarını kullanmanın, geleneksel yöntemlere kıyasla daha az maliyetli olduğuna böylelikle işletmelerin karlılıklarına yansiyebileceği sonucuna ulaşmıştır. Tüm bu açıklamalardan hareketle

yeni teknolojilerle çalışmayı hedefleyen işletmelerin İnsan Kaynakları Yönetimi uygulamalarını İKY 4.0 anlamında yeniden ele alması bir zorunluluktur. Bugünün iş dünyasında, İK uzmanları küresel olarak dijitalleşmeye ve İK teknolojisindeki hızlı ilerlemeler için artan rekabete yanıt vermek durumundadır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Endüstri 4.0 sürecine dâhil olan örgütlerde İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY) uygulamalarında zamanla meydana gelen değişimleri incelemektir. Bu kapsamda, işgören bulma ve seçme, kariyer planlaması, eğitim ve geliştirme, performans ölçümü, ücret ve ödül yönetimi ile iş tanımı ve tasarımı gibi İKY uygulamalarındaki dönüşümler ele alınmıştır.

Bununla birlikte, İnsan Kaynakları Yönetiminin gelecekte nasıl değişimlere uğrayacağı ve örgütlerin bu sürece nasıl uyum sağlayabileceği konularına ışık tutmak hedeflenmektedir.

Yapılan bu araştırma literatürde ele alındığı gibi; örgütlerin Endüstri 4.0 ile birlikte değişen;

- İşgören Bulma ve Seçme
- Eğitim ve Geliştirme
- Kariyer Planlama
- Performans Değerlendirme
- Ücret ve Ödül Yönetimi
- İş Tanımı ve İş tasarımı gibi İKY uygulamalarında zamanla meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2.2. Araştırmanın Yöntemi ve Örneklemi

Bu çalışmada, incelenen konuyla ilgili derinlemesine bir anlayış geliştirmek ve katılımcıların bakış açılarını anlamak için nitel araştırma yöntemi seçilmiştir. Araştırma, fenomenoloji deseniyle yapılandırılmıştır. Fenomenoloji, bireyin bilinçli deneyimlerini temel alan ve olayları (fenomenleri) toplumsal aktörler tarafından doğrudan algılandığı şekilde inceleyen bir yöntemdir. Bu yaklaşım, bireylerin dünyayı duyuları aracılığıyla nasıl anladıklarını ve yorumladıklarını ele alır. Fenomenoloji, öğrenilmiş kabulleri sorgulamadan kabul etmeyi reddeder ve bireylerin dünyaya dair farklı bakış açıları geliştirmelerini teşvik eder. Ayrıca, ön yargılar ve dogmalardan kaçınarak, fenomenlere daha saf ve önyargısız bir şekilde bakmayı hedefler. Bu yöntem, "turist bakış açısı" olarak adlandırılan, her şeyi yabancı bir gözle sorgulayıp anlamaya çalışma yaklaşımını benimsemeyi önerir (Yalçın, 2022: 215).

Araştırma, amaçlı örnekleme (purposeful sampling) tekniği ile yapılandırılmıştır. Nitel araştırmalarda kullanılan ve bir örnekleme tekniği olan amaçlı örnekleme, bir konu hakkında çalışırken bu konu ile ilgili bilgi alınmayacak kişi ve örgütlerin çalışma dışında bulundurulmasını ve bilgi alınması muhtemel kişi ve örgütlerin tesadüfî olmayan yöntemlerle belirlenmesini ifade etmektedir (Patton, 2015: 230; Maxwell, 2018: 97). Amaçlı örnekleme yöntemleri nitel araştırma yöntemlerinin

süreci içerisinde ortaya çıktığı için zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen olayların derin bir biçimde çalışılmasına imkân vermektedir. Bu teknik, çalışmanın amacına uygun bilgi sağlayabilecek kişi ve örgütlerin seçilmesine olanak tanır. Örneklem seçimi, konuyla ilgili kapsamlı bilgi ve deneyime sahip bireyleri dâhil etmeyi ve araştırmanın hedeflenen bilgiye ulaşmasını sağlamayı amaçlamaktadır (Bülbül, 2003: 168). Ayrıca sıklıkla nicel araştırmalarda bulunan ancak nitel araştırmalarda da belli sınırlılıklar dâhilinde kullanılan olasılık temelli yöntemlerin aksine amaçlı örnekleme metodları aslında nitel araştırma geleneği içinde oluşturulmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 88).

Bu araştırmada verilerin toplanması amacıyla, yarı yapılandırılmış yüz yüze ve online görüşme teknikleri kullanılmıştır. Görüşmeler sırasında katılımcıların iş süreçleri ve deneyimlerine ilişkin ayrıntılı raporlamalar yapılmıştır. Ayrıca, doğal gözlem yöntemi kullanılarak belirlenen ortamlarda gözlemler gerçekleştirilmiştir. Gözlemler sırasında katılımcıların davranışları ve iş süreçlerine yönelik tutumları incelenmiştir. Bunun yanı sıra, İK süreçleriyle ilgili strateji dokümanları, politika belgeleri ve raporlar gibi işletmelere ait dokümanlar incelenerek bulgular elde edilmiştir."

2.2. Araştırmanın Yapıldığı İşletmeler Hakkında Bilgiler

Araştırmaya toplamda dört firma katılım sağlamıştır. Araştırmaya katılma konusunda bazı kriterler dikkate alınarak seçim gerçekleştirilmiştir. Bu kriterler; Endüstri 4.0 uygulamaları, sektörel çeşitlilik, bilgi ve deneyim paylaşımı ve erişim ve işbirliği kolaylığı olarak sıralanmaktadır. Araştırmaya katılan dört firma, Endüstri 4.0 sürecine aktif olarak entegre olmuş ve bu süreçte İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY) uygulamalarında dönüşüm yaşayan şirketler arasından seçilmiştir. Firmaların seçilme sebepleri arasında, sektörel çeşitlilik sağlayarak Endüstri 4.0'ın İKY üzerindeki etkilerini farklı sektörlerde inceleme olanağı sunmaları, araştırma konusu hakkında bilgi ve deneyim paylaşmaya açık olmaları, teknolojik dönüşüm süreçleriyle ilgili somut veriler sağlayabilmeleri ve araştırmacılarla iş birliği yapmaya istekli olmaları yer almaktadır. Bu unsurlar, firmaların araştırmanın amacı doğrultusunda sağladığı özgün katkılarla, çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütülmesine önemli ölçüde destek olmuştur.

Araştırmada yer alan ilk işletme, imalat sektöründe faaliyet gösteren ve tamamen Türk sermayeli bir şirkettir. Bu işletme, otomobil, kamyon ve ticari araçlar için motor parçaları da dâhil olmak üzere yaklaşık 10.000 farklı parça üretmektedir. Üretilen parçalar hem yurtiçinde satılmakta hem de 100'e yakın ülkeye ihraç edilmektedir. Çok sayıda tedarikçiyle iş birliği içinde olan bu firma, Konya'da yer almaktadır. Araştırma kapsamında, işletmenin genel müdürü, İK müdürü, mühendisler ve teknikerler olmak üzere beş çalışanla görüşülmüştür. Bu kişiler, en az beş yıldır aynı işletmede çalışmış ve Endüstri 4.0 öncesi ile geçiş sürecini tecrübe etmiş kişilerdir. Araştırma sürecinde bu işletmeye "**İşletme A**" adı verilmiştir.

İkinci işletme, hazır giyim sektöründe faaliyet gösteren ve merkezi yurtdışında bulunan bir firmadır. İzmir'de iki fabrikada kadın giyim, polo yaka ürünler, gömlekler ve takım elbiseler gibi dört farklı ürün grubunu üretmektedir. Bu işletme için İK

müdürü, üretim müdürü ve üç teknikerden oluşan beş çalışanla görüşmeler yapılmıştır. Görüşülen kişilerin Endüstri 4.0'a geçiş sürecini yaşamış ve en az beş yıldır aynı işletmede çalışıyor olmalarına dikkat edilmiştir. Bu işletme, araştırmada "**İşletme B**" olarak adlandırılmıştır.

Üçüncü işletme ise otomotiv sektöründe faaliyet gösteren, merkezi yurtdışında olan bir şirkettir. Bu firma, binek, ticari ve ağır vasıta üretimi yapmaktadır ve İstanbul ile Kocaeli'de üretim tesisleri bulunmaktadır. Araştırma kapsamında İK müdürüyle görüşülmüş ve bu kişinin de Endüstri 4.0 öncesi ve sonrası süreçleri tecrübe etmiş olmasına dikkat edilmiştir. Bu işletme "**İşletme C**" olarak isimlendirilmiştir.

Son olarak, araştırmada yer alan dördüncü işletme, gıda sektöründe faaliyet gösteren ve merkezi Konya'da bulunan bir şirkettir. Bu firma, dondurma ve baharat çeşitleri de dâhil olmak üzere yaklaşık 150 farklı gıda ürününü üretmektedir. İşletmede İK müdürü, üretim müdürü, AR-GE müdürü, sistem müdürü ve iki teknisyenle görüşülmüştür. Görüşülen çalışanların en az beş yıldır bu firmada çalışmış olmaları ve Endüstri 4.0'a geçiş sürecini tecrübe etmiş olmalarına özen gösterilmiştir. Bu işletmeye "**İşletme D**" adı verilmiştir.

Bu kapsamda araştırmaya katılmak isteyen dört işletmeden toplamda on altı kişi ile görüşülmüştür. Endüstri 4.0 sürecinden veya İnsan Kaynakları Yönetiminden sorumlu olan çalışanların unvanları, işletme içerisinde kaç yıldır çalışmakta oldukları, görüşmenin nerede ve ne kadar süre ile yapıldığı gibi tüm bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Katılımcıları

İşletme	Firmanın Sektörü	Görüşülen Kişi	Araştırma Yapılan İşletmedeki Çalışma Süresi	Görüşmenin Yapıldığı Yer	Görüşme Süresi
A	İmalat Sektörü	İşletme Müdürü	10 Yıl	FABRİKA	3 Saat 30 Dakika
		İnsan Kaynakları Müdürü	5 Yıl		
		İnsan Kaynakları Uzmanı	4 Yıl		
		Ekip Lideri 1	8 Yıl		
		Ekip Lideri 2	9 Yıl		
B	Hazır Giyim Sektörü	İşletme Müdürü	12 Yıl	FABRİKA	3 Saat 45 Dakika
		İnsan Kaynakları Müdürü	8 Yıl		
		İnsan Kaynakları Uzmanı	5 Yıl		
		Üretim Müdürü	9 Yıl		
		Pazarlama Müdürü	11 Yıl		
C	Otomotiv Sektörü	İnsan Kaynakları Müdürü	12 Yıl	ÇEVİRİM İÇİ	1 Saat 30 Dakika

D	Gıda Sektörü	İnsan Kaynakları Müdürü	8 Yıl	FABRİKA	4 Saat 15 Dakika
		İnsan Kaynakları İşe Alım Uzmanı	8 Yıl		
		Üretim Sorumlusu	5 Yıl		
		Ekip Lideri 1	4 Yıl		
		Ekip Lideri 2	14 Yıl		

Tablo 1'de görüşme yapılan dört işletmenin sektörel bilgilerinin yanında görüşme yapılan personeli görevi ve işletmede çalıştığı süre yer almaktadır. Aynı tabloda görüşmeninyeri ve süresi de açıklanmıştır. Görüşülen kişiler arasında işletme müdürleri, İK müdürleri, uzmanlar, ekip liderleri ve diğer departman yöneticileri yer almıştır. Görüşülen kişilerin farklı iş tanımlarının olması, araştırmanın farklı perspektiflerden zengin ve kapsamlı bir veri elde etmesini sağlamıştır. Bu çeşitli pozisyonlar, organizasyonun farklı düzeylerinde ve işlevlerinde Endüstri 4.0 sürecinin İnsan Kaynakları Yönetimi üzerindeki etkilerinin detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanımıştır. Böylece, hem stratejik hem de operasyonel düzeyde yaşanan değişimlerin anlaşılması, araştırmanın bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmasına önemli bir katkı sunmuştur.

İlk işletme olan A'da, fabrika ortamında gerçekleştirilen görüşmede, 10 yıldır görevde olan işletme müdürü, 5 yıllık İK müdürü, 4 yıllık İK uzmanı ve 8 ile 9 yıl arasında deneyime sahip iki ekip lideri ile toplamda 3 saat 30 dakikalık bir süre boyunca görüşme yapılmıştır. Bu görüşme sayesinde İKY süreçlerinde deneyime dayalı derinlemesine bir bakış açısı kazandırılması beklenmektedir.

İkinci işletme olan B'de ise yine fabrika ortamında yapılan görüşmeler 3 saat 45 dakika sürmüştür ve 12 yıldır işletme müdürü olan kişi, 8 yıllık İK müdürü, 5 yıllık İK uzmanı, 9 yıllık üretim müdürü ve 11 yıllık pazarlama müdürü ile gerçekleştirilmiştir. İşletme B'de görüşme gerçekleştirilen kişilerin farklı çalışma alanlarında yer alması, İKY'nin departmanlar arası etkilerinin daha geniş bir çerçevede ele alınmasına imkan sağlayabileceği düşünülmektedir.

Üçüncü işletme olan C'de, İK müdürü ile çevrim içi bir görüşme yapılmış ve bu görüşme 1 saat 30 dakika sürmüştür. Dördüncü işletmede ise fabrika ortamında yapılan görüşmeler 4 saat 15 dakika sürmüş olup, 8 yıllık İK müdürü, 8 yıllık işe alım uzmanı, 5 yıllık üretim sorumlusu ve 4 ile 14 yıl arasında deneyime sahip iki ekip lideri ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve İKY süreçlerinin hem operasyonel hem de stratejik yönlerinin detaylandırılması ile ilgili bilgilere ulaşılmıştır. Bu görüşmeler, her işletmenin İnsan Kaynakları Yönetimi süreçlerindeki farklılıkları ve ortak yönleri anlamaya yöneliktir.

3. BULGULAR

3.1. İşletmelerde İKY İşlevlerinde Zamanla Meydana Gelen Değişimler

İşletme A; İK (İK) yönetiminde, çalışanların ve işletmenin sürekli olarak gelişmesini sağlayacak güncel uygulama ve sistemleri yakından takip etmektedir. 1850 çalışana sahip bir işletmede, İK yöneticileri, İK süreçlerinin en önemli aşamalarından biri olan işgören bulma ve seçme sürecinde, yeniliklere adaptasyon sorununu en aza indirmek amacıyla sadece iş tecrübesi değil, aynı zamanda teknik becerilere de sahip çalışanların seçimine öncelik vermektedir. Bu, işletmenin dinamik iş dünyasına hızlı bir şekilde uyum sağlaması için kritik bir adım olarak görülmektedir.

İş dünyasının ve teknolojinin sürekli değişen ve gelişen yapısına ayak uydurmak için, işletmedeki İK yöneticileri, her gün farklı uygulama ve sistemlerin geliştirildiğini ve bu yeniliklere açık çalışanların artık iş dünyasında daha fazla önem kazandığını vurgulamaktadır. Bu sebeple, işletmede verimlilik artışı, kişisel gelişim, güncel teknolojilerin kullanımı, bakım ve onarım süreçleri, ileri üretim teknikleri gibi birçok konuda sürekli eğitim ve geliştirme programları düzenlenmektedir. Bu eğitimler, işletmenin bir rutini haline gelirken, aynı zamanda çalışanların eksik hissettikleri konularla ilgili çevrimiçi kişisel gelişim programları da sunulmaktadır. İşletme, eğitimin kendisinden ziyade getirilerinin daha önemli olduğunu belirtmekte ve çalışanları yurtdışı firma gezileriyle teşvik ederek, uluslararası gelişmeleri yakından takip etmelerini sağlamaktadır.

İnsan kaynakları yönetimi, iş görenlere yönelik elde ettikleri dijital verilerin analizi ile yüksek performans gösteren ve kendisini geliştiren çalışanlar için düzenli olarak kariyer planlamaları yapmaktadır. Performans değerlendirmesi sürecinde, üretim ve idari birimlerin performansları ayrı ayrı ölçülmekte, kısım sorumlularının verdiği performans notları üst yönetim ile birlikte değerlendirilerek genel bir performans analizi yapılmaktadır. Performansın kritik bir unsur olduğu bu işletmede, belirlenen performans eşliğini aşmayı başaran çalışanlara hem bireysel hem de takım bazında teşvikler sunulmakta, fazladan ücretler verilerek üretimde motivasyon sağlanmaktadır.

Geçmiş dönemlerde iş tanımları ve tasarımları uzun süre sabit kalırken, günümüz işletmelerinde bu tanımlar ve tasarımlar değişen şartlara göre sürekli olarak revize edilmektedir. Bu durum, işletmelerin rekabet avantajını koruyabilmesi ve iş süreçlerinde güncel kalabilmesi için önemli bir gereklilik olarak kabul edilmektedir.

İşletme B; teknolojinin hızlı gelişimi ve Endüstri 4.0'ın yaygınlaşmasıyla birlikte İnsan Kaynakları Yönetiminde köklü değişimlere gitmektedir. Özellikle dijital dönüşümün etkisiyle, işgören bulma ve seçme süreçlerinde teknolojik yetkinlikler ön plana çıkmış ve yeni stratejiler geliştirilmiştir. 2022 yılı sonunda 450 yeni işgören alımı yapmayı hedefleyen bir işletmede, toplam çalışan sayısının 4300'e ulaşması planlanmaktadır. Bu yeni işgören bulma ve seçme aşamalarında, işletme dijital yetkinliklere büyük önem vermektedir. Önceki süreçlerde bilgi teknolojileri

(Information Technology - IT) alanında alımlar yapılırken, günümüzde daha da özelleşmiş alanlarda işgören arayışına girilmiştir. Örneğin, izleme teknoloji uzmanı (Monitoring Technology) ve veri tabanı uzmanı (Database) gibi yetkinlik gerektiren görevler için işgören seçimi yapılmakta ve bu strateji ile işletmenin dijital dönüşüm sürecine katkı sağlanmaktadır.

İşletme B'deki işletme müdürüne göre; Endüstri 4.0 ile birlikte teknolojik yeniliklerin benimsenmesi, işgörenlerin çok yönlü beceriler kazanmasını gerektirmektedir. Ayrıca İK uzmanları, artık çalışanların sadece kendi iş alanlarında uzman olmalarının yeterli olmadığını, aynı zamanda işletme içerisindeki diğer süreçler hakkında da temel düzeyde bilgi sahibi olmalarının gerektiğini vurgulamaktadır. Örneğin, montaj hattında çalışan bir işgörenin, sanal gözlüklerle bir toplantıya katılarak bu ortamda bilgi paylaşımı yapabilmesi, günümüz iş dünyasında önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Bu çok yönlü yaklaşım, çalışanların hem bireysel gelişimlerini hem de işletme içerisindeki verimliliklerini artırmakta önemli bir rol oynamaktadır.

İşletme içerisinde verimlilik, Endüstri 4.0 süreçleri ile daha kolay ölçülebilir hale gelmiş ve işletme yönetiminde kritik bir faktör olarak ön plana çıkmıştır. İşletme B'de, orta ve üst yönetim, işgörenlerin verimlilik oranlarını yüzdelik olarak hesaplayarak, bu oranlar doğrultusunda çalışanlara sorumluluklar vermekte ve sürekli kariyer fırsatları sunmaktadır. Endüstri 4.0 ile iş süreçlerinin daha şeffaf olmasının yanı sıra veriye dayalı hale gelmesi, işletmeye önemli bir avantaj sağlamaktadır. Tüm süreçlerin dijital olarak izlenebilmesi ve elde edilen verilerin analiz edilerek yol haritası oluşturulması, işletmenin rekabet gücünü artırmaktadır.

İşletmenin İK yöneticilerine göre, Endüstri 4.0 süreci işletme verimliliğini artırmak için önemli bir fırsat sunmaktadır. Ancak bu verimliliği en üst seviyelere çıkarabilmek için tüm çalışanların mevcut ve gelecekteki teknolojilere hâkim olması gerekmektedir. Teknolojik yeniliklerin işletmeye entegre edilmesi ile birlikte iş tanımları ve tasarımları da sürekli olarak güncellenmekte ve geliştirilmekte, bu da çalışanların değişime uyum sağlamalarını zorunlu kılmaktadır.

Bu değişimlerin ışığında, işletmelerde İnsan Kaynakları Yönetimi sadece işe alım süreçlerinde değil, aynı zamanda çalışanların sürekli gelişimini destekleyen eğitim programları ve kariyer planlamalarıyla da dönüşmektedir. Teknolojiye adapte olabilen ve verimlilik esasına dayalı çalışan bir iş gücü, günümüz işletmeleri için başarının anahtarı haline gelmiştir.

İşletme C; 2016 yılında başlattığı akıllı fabrika uygulamalarıyla Endüstri 4.0 teknolojilerine ve inovasyon yatırımlarına ağırlık veren bir yapıdadır. İşletmede yaklaşık 7000 çalışan bulunmakta olup, İK yöneticileri her gün işletmenin ve çalışanların daha ileri bir noktaya ulaşması için güncel uygulamaları ve sistemleri yakından takip etmektedirler. Özellikle işgören bulma ve seçme süreçlerinde, yeniliklere adaptasyon sorununun önüne geçebilmek adına iş tecrübesi kadar teknik becerilere de sahip çalışanların seçimine öncelik verilmektedir. Bu bağlamda

mekatronik, elektrik-elektronik ve yazılım mühendisliği gibi alanlardan çalışanlar, Endüstri 4.0 gerekliliklerine uygun olarak tercih edilmektedir.

Kovid-19 salgını ve sonrasında, işgören bulma ve seçme aşamalarında çevrimiçi görüşmeler daha yaygın hale gelmiştir. İşgören bulma stratejilerinde dijitalleşme, işletmenin İnsan Kaynakları Yönetimi politikalarına da derin bir şekilde yansımıştır. Çalışanları iş süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olarak gören İK, işletmenin gelişmesi için önce çalışanların geliştirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu doğrultuda, Endüstri 4.0'ın gerektirdiği çok yönlü becerilere sahip çalışanlar yetiştirmek temel amaçlardan biridir. 2016 öncesinde, bir alanda uzmanlaşmak işletmenin gelişimi için en doğru yöntem olarak görülürken, günümüzde çalışanların farklı alanlarda beceriler kazanarak geliştirilmesi ön planda tutulmaktadır. Örneğin, bir bölüm şefinin artırılmış sanal gerçeklik (AR) gözlükleri ile toplantıya katılabilmesi gibi teknolojik yetkinlikler, bu yaklaşımın somut bir örneği olarak değerlendirilmektedir.

İnsan kaynakları yönetimi, çalışanların eğitimden iş süreçlerine kadar her aşamada yakından gözlemlenmesini ve kişisel yetkinliklerine göre kariyer fırsatları sunulmasını sağlamaktadır. Liderlik ve teknik uzmanlık gibi alanlarda öne çıkan çalışanlar, dijital ortamlarda performans kriterleriyle takip edilmekte ve bu değerlendirmeler sonucunda kariyer planlamaları yapılmaktadır. Hem manuel hem de dijital olarak yürütülen bu performans değerlendirmeleri, çalışanların gösterdiği başarıların yanı sıra bireysel davranışları temel alarak performans notlarına yansıtılmaktadır. Performans sonuçlarına göre ücret politikaları da dinamik bir şekilde düzenlenmekte, çalışanların günümüz teknolojik koşullarına uygun yetkinlikler geliştirmeleri en önemli kriterlerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Endüstri 4.0'ın getirdiği dijitalleşme ile işletme, iş süreçlerinde verimliliği artırmayı ve daha esnek bir yapı oluşturmayı başarmıştır. Sürekli değişen teknolojik gereksinimlere adapte olabilmek için iş tanımları ve görevleri sık sık revize edilmekte ve çalışanların bu yeniliklere uygun şekilde eğitimlerle desteklenmesi sağlanmaktadır. İşletme C, hem manuel hem de dijital olarak yürüttüğü performans değerlendirmeleriyle, çalışanların bilinçsel yetkinliklerine dayalı bir ödül ve ücretlendirme politikası izlemektedir. Bu, işletmenin yenilikçi teknolojilerle paralel olarak gelişen İKY uygulamalarını sürdürülebilir kılarken, çalışanların Endüstri 4.0'ın getirdiği dijital yetkinliklere hızlıca uyum sağlamasını da teşvik etmektedir.

İşletme D, 150 farklı gıda maddesi üretimini başarılı bir şekilde gerçekleştiren ve yılsonuna kadar 100 yeni işgören alımı yaparak insan kaynağını 1500 kişiye çıkarmayı hedefleyen bir yapıdadır. 2017 yılından bu yana Endüstri 4.0 süreçleri çerçevesinde işgören bulma ve seçme aşamalarına yeni kriterler ekleyen işletme, mevcut ve gelecekteki çalışanlarının hem tecrübe birikimlerine hem de dijital yetkinliklerine büyük önem vermektedir. Teknolojik değişimlere uyum sağlama, işletmenin İK stratejilerinin temel taşlarından biri haline gelmiştir.

2017 öncesinde işgören bulma süreçlerinde bilgi teknolojilerine (Information Technology – IT) ağırlık veren işletme, günümüzde daha da özele inerek veri analiz

uzmanı (Data Analysis Specialist – DAT) gibi daha spesifik pozisyonlara odaklanarak işgören seçme stratejileri geliştirmektedir. Bu durum, işletmenin Endüstri 4.0 ile uyumlu nitelikli işgücü ihtiyacını karşılama çabasını göstermektedir. Özellikle uzun süredir işletmede çalışan bireylerin, mevcut teknolojilere adapte olma ve kendilerini sürekli geliştirme konusundaki zorunlulukları da İnsan Kaynakları Yönetiminin öncelikli gündemleri arasındadır. İnsan kaynakları yöneticileri, tecrübeli çalışanların teknolojik yeniliklerle senkronize olamaması durumunda bunun hem çalışan hem de işletme için önemli bir kayba neden olacağını belirtmektedir.

Çalışanların gelecekte sorun yaşamaması ve Endüstri 4.0 süreçlerine uyum sağlaması adına İşletme D, tüm çalışanlarını kapsayan eğitim programları düzenlemektedir. Bu eğitimler, günün koşullarına göre en uygun performans sergileyebilecek işgörenler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Düzenli aralıklarla yapılan ölçme ve değerlendirmelerle çalışanların eksiklikleri tespit edilmekte ve bu eksikliklerin giderilmesi için gruplar halinde ya da bireysel eğitimler verilmektedir. Yüksek performans gösteren işgörenler, performansları yüzdelik olarak hesaplanarak işletme içinde yeni sorumluluklar üstlenmeye teşvik edilmektedir. Dijital yetkinliklerin, özellikle teknoloji kullanımının, çalışanların görevde yükselme süreçlerinde kritik bir faktör olarak değerlendirilmesi, işletmenin İK politikasının bir parçası haline gelmiştir.

İnsan kaynakları yönetimi, çalışanların iş hedeflerine ulaşma, kendilerini geliştirme ve örgütsel bağlılık konusunda gösterdikleri performansları, orta ve üst düzey yöneticilerin verdiği puanlarla değerlendirmektedir. Bu performans değerlendirmeleri sonucunda çalışanların ücretlerinde az da olsa değişiklikler yapılmakta ve bu durum motive edici bir unsur olarak görülmektedir. Ücret politikalarının yanı sıra, çalışanlara maddi olmayan ödüller (teşekkür belgesi, plaket vb.) verilerek teşvik edilmeleri sağlanmaktadır. Bu yaklaşım, Endüstri 4.0 ile gelen dijitalleşme sürecinin İnsan Kaynakları Yönetimindeki değişimlerinin bir yanısıradır.

Endüstri 4.0 süreci ile birlikte, İKY uygulamalarında işgören bulma ve seçme, eğitim ve geliştirme, kariyer planlama, performans değerlendirme, ücret ve ödül yönetimi, iş tanımı ve tasarımı gibi birçok alanda köklü değişiklikler meydana gelmiştir. Bu yeni stratejiler, işletmenin hem verimliliğini artırmakta hem de çalışanların sürekli gelişimini destekleyen bir ortam yaratmaktadır. Araştırmanın yapıldığı işletmelerde uygulanan bu stratejiler, Endüstri 4.0'ın İKY uygulamalarına etkilerinin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir (Oruçoğlu, 2022: 57).

Tablo 2. Endüstri 4.0 Öncesi ve Sonrası İnsan Kaynakları Yönetimi İşlevleri (İşletme A – İşletme B – İşletme C – İşletme D)

	İŞLETME A	
	Endüstri 4.0 Öncesi	Endüstri 4.0 Sonrası
	Öncesi işe alım süreçlerinde teknoloji ve dijital	Endüstri 4.0 süreci sonrasındaki yeni

İş Gören Bulma ve Seçme	yetkinliklerden ziyade, iş tecrübesi, genel eğitim durumu ve geleneksel mülakat yöntemleriyle adayların değerlendirilmesi daha yaygındı.	teknolojilere adaptasyon sorunu yaşanmaması için iş tecrübelerinin yanı sıra teknik yetkinliklere de sahip çalışanların seçimine ağırlık verildi.
Eğitim ve Geliştirme	Gelişim odaklı eğitimler, çalışanların mevcut görevlerine odaklanıp iş tecrübelerini geliştirme amacı taşıyor, dijital beceriler ve teknoloji kullanımı öncelikli bir konu değildi.	Verimlilik artışı, kişisel gelişimler ve Endüstri 4.0 sürecindeki güncel teknolojilerin kullanımı için işletmede sürekli eğitim ve geliştirme programları planlanmakta.
Kariyer Planlama	Ekip liderlerinin manuel olarak doldurdıkları günlük, haftalık ve aylık iş takip formları süreç sonunda analiz edilerek performans çıktılarına göre kariyer planlamaları yapılmaktaydı.	Özellikle performans odaklı dijital yöntemlerle birey ve grup performansları ölçülerek, yüksek performans gösteren çalışanlar için sürekli olarak kariyer planlamaları yapılmaktadır.
Performans Değerlendirme	Genellikle manuel yöntemlerle yapılır, kısım sorumluları ve yöneticiler performans değerlendirmelerini fiziksel evraklar ve toplantılar aracılığıyla gerçekleştirirdi.	İşletme üretim ve idari olarak performansları dijital tabletler yardımıyla ayrı ayrı ölçmekte. Elde edilen verilerin analizi sonucu, kısım sorumlularının verdiği performans notunu üst yönetim sistem üzerinden birlikte değerlendirmektedir.
Ücret ve Ödül Yönetiminde	Genellikle yöneticilerin sübjektif değerlendirmelerine dayanarak yapılır, performans ölçümleri manuel olup dijital veriler yerine gözlemler esas almırdı.	Ücret ve ödül orta ve üst yönetim tarafından belirlenmektedir. En önemli kıstas süreç sonunda elde edilen dijital verilerin analizi ile performans odaklı ücret sistemi olmasıdır.
İş Tanımı ve İş Tasarımı	Uzun süreli ve statik yapıda olup, nadiren revize edilir,	İş tanımları ve tasarımlar güncel değişimlere ve

	teknolojik değişimlere göre uyarlamalar sınırlıydı.	işletmenin yenilenen kaynaklarına göre tekrardan revize edilmektedir.
	İŞLETME B	
	Endüstri 4.0 Öncesi	Endüstri 4.0 Sonrası
İş Gören Bulma ve Seçme	Genellikle geleneksel yöntemlerle yapılır, ilanlar gazeteler veya kariyer siteleri üzerinden verilir ve başvurular manuel olarak değerlendirilirdi.	Tüm sosyal platformlar aktif kullanılarak Endüstri 4.0 da gerekli olan yetkinliklere sahip başvurulara ulaşılmıştır.
Eğitim ve Geliştirme	Daha çok genel eğitim programlarıyla sınırlıydı ve çalışanların gelişimlerine yönelik talepleri doğrultusunda veya ihtiyaçları manuel gözlemlerle belirlenerek uygulanırdı.	Dijital programlar yardımıyla, çalışanlarda eksiklik neredeyse tespit edilerek o eksikliklerin giderilmesine yönelik eğitimler verilmektedir.
Kariyer Planlama	İlgili departman yöneticilerin gözlemleri ve tecrübelerine dayalı olarak yapılır, performans analizleri dijital sistemlerle desteklenmeden manuel şekilde değerlendirilirdi.	Veri analizleri sonucunda istenilen performansa erişen ve süreklilik sergileyen çalışanlar için sorumluluk artırıcı görevler verilmektedir.
Performans Değerlendirme	Çoğunlukla manuel yöntemlerle yapılır, ilgili departman yöneticileri performans değerlendirmelerini fiziksel evraklar ve toplantılar aracılığıyla gerçekleştirirdi.	Çalışanların dijital yazılımlar aracılığıyla bireysel ve ekiple çalışma performansları sürekli olarak incelenmekte.
Ücret ve Ödül Yönetiminde	Formların değerlendirilmesi sonucu daha çok bireysel performansa dayalı olarak belirlenir ve toplu ödüller yerine sadece kişisel başarılar için maddi ödüller verilmekteydi	Operatörlerin sahip oldukları tabletlere tanımlanan hedeflere ulaşılması halinde o hatta çalışan tüm operatörlere maddi ödül verilmektedir.
İş Tanımı ve İş Tasarımı	Süreçlerde değişim düşük oranlı olduğu için sabit yapıda sistemler kurulup	Eklenen teknolojiler ile iş tanımları ve iş

	uzun süreli olarak aynı iş tanımları ve tasarımları devam ederdi.	tasarımları sürekli olarak revize edilmektedir.
İŞLETME C		
	Endüstri 4.0 Öncesi	Endüstri 4.0 Sonrası
İş Gören Bulma ve Seçme	Genel olarak iş tanımlarına dayalı geleneksel yöntemlerle, yüz yüze görüşmelerle ve sınırlı pozisyonlar için gerçekleştiriliyordu.	Mekatronik, elektrik-elektronik ve yazılım mühendisleri Endüstri 4.0 gerekliliklerine göre seçildi. Diğer çalışanlar ise iş tanımlarına göre online veya bireysel başvurular ile seçilmektedir.
Eğitim ve Geliştirme	Genellikle çalışanların uzmanlık alanlarına yönelik sınırlı programlarla ve yüz yüze eğitimlerle sağlanıyordu.	Çalışanlar uzman oldukları alanlarda geliştirilmelerinin yanı sıra ilişkili alanlarda da yüz yüze veya çevrimiçi eğitimlere tabi tutulmaktalar.
Kariyer Planlama	Genellikle yöneticilerin gözlemlerine dayalı olarak yapılıyor; çalışanların potansiyelleri ve gelişim alanları yeterince sistematik olarak tespit edilemiyordu.	Çalışanlar liderlik, teknik, teknolojik veya hangi alanda uzman olacaksa dijital sistemler ile tespit edilerek kariyer imkânı tanınıyor.
Performans Değerlendirme	Genellikle manuel yöntemlerle yapılır. İşgörenlerin departman sorumluları ve bir üst yöneticileri performans değerlendirmelerini fiziksel evraklar ve toplantılar aracılığıyla gerçekleştirirdi.	Ölçümler dijital süreçler yardımıyla yapılıyor. Gösterdikleri başarılar ve bireysel davranışları ile performans notları oluşturuluyor
Ücret ve Ödül Yönetiminde	Çoğunlukla sabit kriterlere dayanıyor; çalışanların performansları ve yetkinlikleri yeterince veri analizi ile değerlendirilmeden belirlenip ödüllendirme yapılıyordu.	Performansa yönelik verilerin analiz süreçleri sonrasında ücret değişmektedir. Davranışsal yetkinlikler yerine bilinçsel yetkinliklere göre ücret ve ödül yönetimi uygulanmaktadır.

İş Tanımı ve İş Tasarımı	İş tanımları ve tasarımlarını mekanik bir süreç olarak görüldüğü için çok fazla bir değişim yapılmıyordu.	İş tanımları ve tasarımlarını dinamik bir süreç olarak görüyorlar. Bu yüzden gerekliliğe göre değişim yapılmakta.
İŞLETME D		
	Endüstri 4.0 Öncesi	Endüstri 4.0 Sonrası
İş Gören Bulma ve Seçme	Çoğunlukla genel becerilere odaklanılarak, teknoloji ve veri analizi gereksinimlerine yönelik özel pozisyonlar dikkate alınmıyordu.	Endüstri 4.0 sürecindeki yeniliklere uyum sağlanmasının yanı sıra iş tecrübesine ve teknik becerilere de sahip çalışanların seçimine ağırlık verildi ve veri analiz uzmanı gibi çalışanlar istihdam edildi
Eğitim ve Geliştirme	Genellikle geleneksel yöntemlerle yürütülüyordu. Çalışanların eksiklikleri belirlenmeden, genel eğitim programları uygulanıyordu ve yeni teknolojilere yönelik özel bir eğitim yaklaşımı bulunmuyordu.	Dijital programlar aracılığıyla çalışanlarda eksiklikler tespit edilerek o eksikliklerin giderilmesine yönelik yüz yüze ve çevrimiçi eğitimler verilirken aynı zamanda yeni teknik ve beceri temelli eğitimlerde verilmektedir.
Kariyer Planlama	Performans değerlendirmelerine dayanmıyordu. Çalışanların gelişim fırsatları, kişisel görüşmelerle ve yıllık değerlendirmelerle sınırlıydı; teknolojik veriler kullanılmıyordu. Bu durum, kariyer ilerlemesini olumsuz etkileyebiliyordu.	Teknolojik yenilikler ile elde edilen veriler sonucunda, yüksek performans sergileyen çalışanlar sürekli değerlendirilerek kariyer imkânı sağlanmakta.
Performans Değerlendirme	Ekip liderlerinin ve departman yöneticilerinin öznel görüşlerine dayanıyordu. Çalışanların üretim hedeflerine erişiminde dijital veriler	Dijital verilerin analizi sonucu, üretim hedefine erişen çalışanlara, sistem üzerinden orta ve üst düzey yöneticilerin verdikleri puanlar ile

	kullanılmıyordu; bu durum, değerlendirmelerin nesnellliğini ve doğruluğunu olumsuz etkiliyordu.	performans değerlendirmesi yapılmaktadır.
Ücret ve Ödül Yönetiminde	Yıllık performans değerlendirmelerine dayanıyordu. Hedeflere ulaşan çalışanlar için maddi ödüller verilse bile bu süreç çoğunlukla bireysel başarılar üzerinden şekilleniyor ve ekip performansı dikkate alınmıyordu.	Elde edilen veriler ışığında, hedeflere ulaşılması halinde o hatta çalışan tüm işgörenlere maddi ve teşvik edici ödüller verilmektedir.
İş Tanımı ve İş Tasarımı	Mekanik süreçler hâkim olduğu için, nadiren revize edilirdi. Bir iş tanımı yıllarca aynı şekilde devam ettirilirdi.	İş tanımları ve tasarımları envantere kazandırılan yeni teknik ve teknolojik yenilikler ekseninde güncellenerek çalışanlara iletiliyor.

4. TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümü çalışmada yer alan kavramlara ve amaçlara yönelik daha önce yürütülen araştırmalar ile uyumunu veya farklarını görmek ayrıca araştırmadaki ve yazındaki değişkenleri tartışmak amacıyla oluşturulmuştur.

Endüstri 4.0 sürecinde İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY) uygulamalarında yaşanan değişimler, iş dünyasında önemli bir tartışma konusu haline gelmiştir. Bu süreçte dijitalleşme, otomasyon ve yeni teknolojilerin getirdiği dönüşüm, örgütlerin İK birimlerini yeniden yapılandırmaya zorlamaktadır. Literatür taramasında öne çıkan çalışmalar, Endüstri 4.0'ın İKY uygulamalarına etkilerini çeşitli yönleriyle ele almakta ve bu değişimlerin işletmelere nasıl yansdığına dair farklı perspektifler sunmaktadır.

Taşköprü (2019) çalışmasında, Endüstri 4.0'ın etkilerinin örgütlerin tercihlerine göre değişiklik gösterdiğini belirtirken, bu sürecin İKY uygulamaları üzerinde doğrudan bir etkisi olduğuna vurgu yapmaktadır. İş gücü planlaması, iş analizi, performans ölçümü, seçme ve yerleştirme gibi temel İKY uygulamaları, dijitalleşmenin hız kazandığı bu dönemde yeniden şekillenmek zorundadır. Yapmış olduğumuz bu araştırma sonucu da; dört farklı işletmenin her birinin teknolojik yeniliklerin benzer olmayı değişiklik gösterdiği düşünülmektedir. Bu sonuç ise Taşköprü (2019)'un bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Yılmaz ve Yılmaz (2023) ise Endüstri 4.0'ın örgütler üzerindeki uzun vadeli etkilerine dikkat çekmektedir. Bu çalışmaya göre, Endüstri 4.0'ın ilerleyen yıllarda örgütler için kaçınılmaz bir zorunluluk haline geleceği, İKY uygulamalarının radikal bir değişimden geçeceği vurgulanmaktadır. İnsan kaynağına duyulan ihtiyacın azalmasıyla birlikte, İK birimlerinin çalışan eğitimine daha fazla önem vermesi gerekecektir. Bu araştırmanın yapıldığı işletmelere baktığımızda ise dört farklı işletmeninde, eğitimlere giderek önem vermeleri yönüyle benzerlik taşırken; iş gücüne duyulan ihtiyacın azalacağı görüşü ile çalışmamız farklılıklar göstermektedir. Araştırmanın yapıldığı işletmelerde her ne kadar teknolojik yenilikler olsa da iş gücü ihtiyacının da aslında aynı oranda arttığı görülmüştür.

Demirkol ve Tis (2018) ise teknolojinin İKY uygulamaları üzerindeki etkisini daha stratejik bir bakış açısıyla ele almıştır. Dijitalleşme ile birlikte İK yöneticilerinin daha isabetli kararlar alabileceği ve bu sayede daha başarılı bir iş gücü profili oluşturabilecekleri belirtilmiştir. Bu noktada, dijitalleşmenin yalnızca operasyonel süreçlere değil, aynı zamanda stratejik İKY uygulamalarına katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Örneğin, doğru veri analizleri ve otomasyon sistemleri sayesinde, çalışan seçiminde ve performans değerlendirmelerinde daha objektif ve veriye dayalı kararlar almak mümkün hale gelmiştir. Aynı şekilde yapmış olduğumuz çalışma sonucuna göre dört işletmeninde işgören bulma ve seçme aşamasında otomasyon sistemlerinden fazlaca faydalandıkları yönünden; araştırmamız Demirkol ve Tis (2018) ile paralellik göstermektedir.

Yelkikalan, Kırılmaz ve Ayhün (2021) ise eğitim düzeyi ile Endüstri 4.0'ın gerektirdiği yetkinlikler arasındaki ilişkiye dikkat çekmektedir. Bu çalışmaya göre, eğitim seviyesi yüksek işgörenler Endüstri 4.0'ın gerektirdiği yetkinliklere daha kolay uyum sağlarken, düşük eğitim seviyesine sahip işgörenler bu sürece ayak uydurmakta zorlanmaktadır. Bu durum, örgütlerde eğitim ihtiyacını daha da artırmaktadır. Örgütlerin, teknolojik dönüşüme ayak uydurabilmesi için sürekli olarak çalışanlarını eğitmesi ve bu eğitimlerin güncel teknolojilerle uyumlu olmasına özen göstermesi gerekmektedir. Endüstri 4.0 süreci, yalnızca teknik becerilere değil, aynı zamanda dijital okuryazarlık, problem çözme, analitik düşünme gibi becerilere sahip bir iş gücü gerektirmektedir. Bu bağlamda, İKY birimlerinin çalışan gelişimine daha fazla yatırım yapması ve eğitim programlarını bu doğrultuda güncellemesi kaçınılmazdır. Aynı şekilde yapmış olduğumuz araştırma sonucunda; işgörenlerde dijital okuryazarlık, problem çözme ve analitik düşünme yetkinlikleri söz konusu araştırma ile paralellik göstererek, önemli hale gelmiştir. Bu söz konusu yetkinliklerin gelişimi içinse; araştırma yapılan dört işletmede de sürekli eğitimler verilmektedir.

Davutoğlu (2018) ise İKY uygulamaları üzerine yapmış olduğu çalışmasında ihtiyaç duyulan iş gücünün yeni teknolojilerle uyumlu olması gerektiğini belirtmiştir. Aynı şekilde araştırma yapılan işletmelerde özellikle mekatronik, elektrik-elektronik ve yazılım mühendisi gibi işlerin Endüstri 4.0 gerekliliklerine göre seçiliyor olması yine bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Tüm bu literatür incelemeleri ışığında, Endüstri 4.0'ın İKY üzerindeki etkileri hem operasyonel hem de stratejik düzeyde geniş çaplı bir dönüşümü gerektirmektedir. Örgütler, İnsan Kaynakları Yönetimi süreçlerini dijitalleşme ve otomasyon ile uyumlu hale getirmek zorundadır. İşe alım, eğitim, performans değerlendirme gibi temel İKY süreçlerinde dijital araçların etkin kullanımı, iş gücünün niteliğini artırarak örgütlerin rekabet gücünü yükseltecektir. Ancak bu süreçte eğitim düzeyi düşük işgörenlerin de yeni teknolojilere uyum sağlaması için gerekli eğitimlerin verilmesi, örgütlerin başarısında kritik bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, Endüstri 4.0 süreci, İKY'nin geleneksel uygulamalarından koparak dijitalleşme ve inovasyon odaklı bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır. Bu süreçte başarılı olmak isteyen örgütler, İKY stratejilerini dijital dönüşümle uyumlu hale getirmeli, çalışanlarının yetkinliklerini artırmaya yönelik sürekli eğitimler düzenlemeli ve teknolojinin sunduğu fırsatları en iyi şekilde kullanmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın yapıldığı işletmeler ağır sanayi, hazır giyim, otomotiv ve gıda sektörlerinde Endüstri 4.0 sürecinde ülkemizde öncü firmalardır. Araştırma yapılan her işletmenin Endüstri 4.0 süreci farklılık göstermektedir. Özellikle her sektördeki inovatif alanlar farklılık göstermekle birlikte mekanik nesnelerin sensörler vasıtasıyla internete bağlandığı günümüzde dijital dönüşüm tüm sektörlerdeki ortak inovatif alanlardan bir tanesidir.

Ağır sanayi sektöründe 1975 yılından günümüze kadar faaliyet gösteren ve hali hazırda 1850 işgörenin bulunduğu İşletme A'da, İK yöneticileri her gün çalışanların ve işletmenin daha iyi bir konuma erişmesi için güncel uygulama ve sistemleri yakından takip etmektedirler. Özellikle sürecin en başında yani işgören bulma ve seçme aşamasında yeniliklere adaptasyon sorunu yaşanmaması için iş tecrübelerinin yanı sıra teknik becerilere de sahip çalışanların seçimine ağırlık verilmektedir.

İşletme B'de bulunan İnsan kaynakları yöneticilerinin günümüzde vurguladığı önemli bir faktör ise; Endüstri 4.0 sürecinde her çalışanın her şeyden biraz da olsa bilmesi gerektiğidir. Örneğin, üretim hattında çalışan bir sorumlu yer geldiğinde sanal gözlüklerle dijital ortamlarda toplantılara katılarak bilgi alışverişinde bulunmalıdır. Bu yüzden işletme İKY uygulamalarında en baştan en sona kadar günün koşullarına uyum sağlama çabasında olup tüm işgörenleri kapsayan eğitimler günün koşullarına göre revize edilerek planlanmaktadır. Ayrıca her çalışanda bulunan tabletler sayesinde çalışanlarda eksiklik neredeyse tespit edilerek o eksikliklerin giderilmesine yönelik gruplar halinde veya bireysel olarak eğitimler verilmektedir.

İşletme C ise; İK yöneticileri her gün çalışanların ve işletmenin daha iyi bir konuma erişmesi için güncel uygulama ve sistemleri yakından takip etmektedirler. Özellikle sürecin en başında yani işgören bulma ve seçme aşamasında yeniliklere adaptasyon sorunu yaşanmaması için iş tecrübelerinin yanı sıra teknik becerilere de sahip çalışanların seçimine ağırlık verilmektedir.

İşletme D, Endüstri 4.0 sürecine başladıktan sonra yeni teknolojileri de envanterine almasının yanı sıra aslında her teknoloji için yeni insan gücü gerektiğini vurgulamıştır. İşletme bu söz konusu süreç içerisinde dijitalleşme ve ileri düzey teknolojik yeniliklerle birlikte üretim ve satış hacminin arttığını bu artışlar ile de sürecin sorunsuz işlenmesi için İKY uygulamalarının her zaman günün koşullarına göre revize edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Genel itibarıyla araştırmanın yapıldığı 4 farklı işletmede; özellikle Endüstri 4.0 sürecinin başlamasıyla işgören bulma ve seçme aşaması örgütler için Endüstri 4.0 sürecinin başarılı bir şekilde yürütülmesi adına atılacak ilk ve en önemli adım olmuştur. İş tecrübesine fazlaca önem veren işletme A ve İşletme D, Endüstri 4.0 sonrası işgören bulma ve seçme aşamasında tecrübenin yanında teknolojik yenilikleri kullanım becerileri de eklemiştir İşletme B ise dijitalleşen Dünya'nın yeni imkânlarını kullanmıştır. En fazla kitleye sosyal medya aracılığıyla ulaşıldığını düşünerek Endüstri 4.0 sürecindeki işgören bulma ve seçme aşamasını sosyal medya üzerinden, yeni tür yetkinliklere sahip olan işgörenlerin seçmeye çalışmıştır. Yoğun bir teknolojiyle üretim yapan İşletme C ise özellikle mühendislik alanında tercih edecekleri işgörenleri Endüstri 4.0 gerekliliklerine göre seçmeyi tercih etmişlerdir. Bu sonuç ise Yelkikalan, Kırılmaz ve Ayhün (2021) ise benzerlik göstermektedir.

Eğitim ve geliştirme aşamasında ise söz konusu dört işletmenin yaklaşımları çoğunlukla benzer olmuştur. Tüm işletmeler Endüstri 4.0 sürecinde eğitimin önemini fark ederek mevcut teknik ve bilgi düzeyini sürekli artırmayı ve başka alanlarda da işgörenlerin kendilerini geliştirmeleri üzerine yoğunlaşmışlardır.

Endüstri 4.0 sürecinin yenilikler getirdiği bir başka süreç olan kariyer planlama sürecinde ise; işgörenlerin üretim ve çalışma sürecinde ortaya koydukları tüm performanslar araştırmanın yapıldığı 4 işletmede benzerlik göstermiştir. Üretim ve çalışma sürecinde ortaya koydukları tüm performanslar toplanarak analiz edildikten sonra performans düzeyleri yüksek olduğu gözlemlenen işgörelere yeni kariyer imkânları sunulmuştur. Ancak burada İşletme C, işgörenlerin performansları ve davranışları sonucu liderlik, teknik veya hangi alanda uzman olacağı alanları tespit ederek o yönde kariyer imkânı da sunmaktadır. Araştırma yapılan örgütlerde Endüstri 4.0 sürecinde işgörenlerin kariyer planlamalarının yapılmasının önemi ise Yılmaz ve Yılmaz (2023:22) benzerlikler göstermektedir.

Diğer taraftan araştırmanın yapıldığı tüm işletmeler kendilerine has performans değerlendirme sistemleri oluşturmuşlardır. İşletme A üretim ve idari kısımların performanslarını ayrı ayrı ölçerek üst yönetime sunarken; işletme B ise her bir çalışanın elinde bulunan el tabletlerinden aldıkları verileri analiz ederek performans değerlemesi yapmaktadır. İşletme C ise Endüstri 4.0 sürecine göre eski bir sistem olan kontrol formlarını kullanarak ve işgörenleri yakından gözlemleyerek performansları ortaya çıkartıp değerlendirirken; İşletme D ise işgörelere üretim öncesinde belirlenen hedeflere, ulaşım ulaşmama durumlarına göre performans değerlendirmesi yapmaktadır. Araştırma yaptığımız tüm işletmelerin bir başka ortak yönü ise

performans değerlendirmeler sonucunda ücret ve ödül yönetimi sistemi ekseninde işgörenlerine gerekli ödülleri sunmaktadırlar.

Endüstri 4.0 devri çoğu süreçte değişime yol açtığı gibi iş tanımı ve iş tasarımı sürecinde de değişimlere yol açmıştır. Endüstri 4.0 süreci öncesine baktığımızda, araştırmanın yapıldığı 4 farklı işletmede iş tanımı ve iş tasarımı süreçlerinin sabit bir şekilde, uzun süreli değişmeden devam ettiğini ve mekanik bir yapı içerisinde olduğu görülmektedir. Bu da iş tanımlarının ve tasarımlarının uzun süre değiştirilmeden devam ettirildiğini göstermektedir. Ancak Endüstri 4.0 süreci sonrasında, öncelikli olarak gerçekleştirilecek işlerin tanımları değişmiş ve günümüz Endüstri 4.0 süreçlerine ve teknolojik dönüşümlere uygun hale getirilmiştir. Mekanik tasarımlardan organik tasarımlara, sabit süreçlerden değişken süreçlere ve teknolojinin hızlı ilerlemesinden dolayı uzun süreli değişimlerden orta hatta kısa süreli iş tasarımlarına geçilmiştir. Aktif bir iş yaşamı sunan Endüstri 4.0 sürecinde iş tanım ve tasarımları sürekli olarak değişime uğrarken işletmelerin bu söz konusu değişimleri yakından takip etmeleri de günümüz örgüt dünyasında önemli olmaktadır. Diğer taraftan günümüz örgütlerinde İKY uygulamalarının tamamında dijitalleşme kaçınılmaz bir hale gelmiştir. Eski üretim tekniklerindeki iş akış formlarının yerini dijital tabletlerin aldığı örgütlerde teknolojik yenilikler beraberinde eğitim ihtiyaçlarını da getirmiştir. Araştırma yapılan tüm işletmelerde özellikle orta yaş üzeri işgörenlerin teknolojik yeniliklere uzak kalması ve kullanımda zorluklar yaşaması iş ortamında da çalışmaların yavaşlamasına neden olduğu görülmüştür. Bu söz konusu olumsuzluğun önüne ise İK yöneticileri teknolojik eğitimler ile çözümler üretmişlerdir.

Araştırmada, İşletme A, İşletme B, İşletme C ve İşletme D'den elde edilen bulgular sonucunda; Endüstri 4.0 sürecinin İKY uygulamalarında benzer dönüşümlere yol açtığını göstermektedir. İşe alım süreçleri, geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak dijitalleşmiş, mesleki uzmanlık ve teknik gerekliliklere uygun şekilde çevrimiçi başvuru ve seçme yöntemleri benimsenmiştir. Eğitim ve geliştirme faaliyetleri, çalışanların teknik ve kişisel gelişimlerine odaklanarak çevrimiçi ve hibrit formatlarla zenginleştirilmiş; çalışanların yetkinliklerini artıracak şekilde daha sistematik hale getirilmiştir. Kariyer planlama, dijital sistemlerin etkin kullanımıyla yapılandırılmış ve çalışanların liderlik, teknik ve davranışsal yetkinliklerini ölçmeye dayalı olarak planlanmıştır.

Performans değerlendirme süreçleri manuel yöntemlerden dijital ve veri odaklı sistemlere geçiş yaparak çalışanların bireysel ve ekip başarılarını ölçmek için daha şeffaf ve ölçülebilir hale getirilmiştir. Ücret ve ödül yönetimi, davranışsal ve teknik yetkinliklere dayalı analizlerin ardından bireysel başarıyı teşvik eden performans odaklı bir yapıya dönüşmüştür. İş tanımları ve tasarımları, mekanik ve statik yaklaşımlardan dinamik ve değişime açık bir yapıya evrilmiş, Endüstri 4.0'ın gerektirdiği esnek ve yenilikçi süreçler benimsenmiştir. Aslında bu sonuçlar, dört işletmenin İKY uygulamalarında, dijitalleşme ve Endüstri 4.0 entegrasyonu yoluyla daha esnek, ölçülebilir ve stratejik bir dönüşüm geçirdiğini ortaya koymanın yanı sıra

Endüstri 4.0 süreci sonrasındaki dönüşümler, İKY uygulamalarının işletmelerin rekabet gücünü artıracak şekilde yeniden yapılandırıldığını göstermektedir.

THE QUALITATIVE RESEARCH ON THE CHANGES IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT FUNCTIONS IN THE PROCESS OF INDUSTRY 4.0

1. INTRODUCTION

The Industry 4.0 process offers organizations the opportunity to establish smart factories while enabling entry into new markets through software systems controlled by algorithms. Driven by scientific achievements, this process leads to significant transformations, especially in automation, allowing machines to increasingly control organizational operations. Information and communication technologies have advanced rapidly, with tools like artificial intelligence, robots, and sensors streamlining both organizational and societal processes. However, literature often emphasizes the technological aspects of this transformation, overlooking the necessity of integrating human resource management for sustainable success. This study analyzes the changes Industry 4.0 brings to HR functions, including recruitment, career planning, training, performance evaluation, and compensation, highlighting the importance of adapting HR systems to these evolving demands and contributing to the existing body of research.

2. METHODS

Purposeful sampling, a technique commonly used in qualitative research, refers to the deliberate selection of individuals or organizations that are likely to provide relevant information for a specific topic, while excluding those who are unlikely to contribute valuable insights (Patton, 2015: 230; Maxwell, 2018: 97). Unlike probability-based methods often used in quantitative studies, purposeful sampling methods were developed within the qualitative research tradition (Yıldırım and Şimşek, 2016: 88).

For this study, semi-structured face-to-face and online interviews were conducted to collect data. Detailed reports were created regarding participants' work processes and experiences during these interviews. Additionally, natural observation techniques were used to observe participants in their work environments, focusing on their behaviors and attitudes toward work processes. Furthermore, documents such as strategy papers, policy documents, and reports related to human resource processes from the organizations were examined to gather findings.

A total of sixteen individuals from four companies that expressed interest in participating in the study were interviewed. Table 1 presents information on the participants' job titles, years of service within the company, the interview location, and the duration of the interviews.

3. RESULTS

This research examines the changes in human resources processes in four leading companies in Turkey's heavy industry, ready-made clothing, automotive, and food sectors during the Industry 4.0 process. While each sector's innovative approaches vary, digital transformation is a common innovative field across all sectors. Company A (heavy industry) emphasizes technical skills along with experience during the employee selection phase, while Company B stresses that every employee should be versatile and capable of using digital tools (e.g., virtual glasses). Company C also prioritizes technical skills in selecting innovative employees, and Company D reports that production and sales volumes have increased with Industry 4.0, necessitating continuous updates to human resources systems.

In terms of training and development processes, all four companies recognize the importance of education during the Industry 4.0 process and focus on continuously improving employees' skills. Career planning processes similarly involve assessing employee performance, with high-performing employees being offered career opportunities. Each company has a distinct performance evaluation system: Company A evaluates administrative and production units separately, Company B uses tablet data to analyze performance, Company C employs traditional control forms, and Company D assesses performance based on pre-set targets.

The Industry 4.0 process has also changed job descriptions and designs. Previously static processes have become more dynamic, with the frequency of changes increasing due to digitalization. Digitalization has significantly impacted how employees work in all companies, particularly with older employees facing difficulties adapting to these innovations. However, human resources managers have addressed these issues through training. In conclusion, Industry 4.0 has made digitalization of human resources systems inevitable, and this digital transformation provides companies with a competitive advantage.

4. DISCUSSION

This section aims to compare and discuss the concepts and variables of the study with previous research in the literature, focusing on the transformations within human resources (HR) functions due to Industry 4.0. The digitalization, automation, and new technologies brought by Industry 4.0 have forced organizations to restructure their HR units. According to Taşköprü (2019), fundamental HR functions such as workforce planning, job analysis, performance measurement, and recruitment are being reshaped due to digitalization. Yılmaz and Yılmaz (2023) emphasize the long-term effects of Industry 4.0 on organizations, stressing the need for HR units to focus more on employee training as automation reduces the demand for human labor. Demirkol and Tis (2018) add a strategic perspective, arguing that digitalization aids HR managers in making more accurate decisions, enhancing employee selection and performance evaluations. Yelkikalan, Kırılmaz and Ayhün (2021) highlight the link between education and the skills required for Industry 4.0, pointing out that highly educated

employees adapt more easily to new technologies. Overall, the literature suggests that Industry 4.0 necessitates a comprehensive transformation of both operational and strategic HR functions, with a particular focus on training and upskilling employees to meet the demands of digitalization.

CONCLUSION

As stated in both our research and previous studies, the components of Industry 4.0, which are at the forefront of technological developments today, lead organizations towards digitalization and a digital transformation. Human resource systems are significantly affected by this digital transformation. Today, almost all human resource applications can be conducted in digital environments using digital tools. It will allow organizational management to adapt their human resource practices to the ongoing digital transformation, enabling them to gain advantages over their competitors and in competitive conditions. Furthermore, the importance of training and development programs increases during the digitalization process. The human resources management must take necessary steps to update employees' skills and develop innovative strategies, playing a critical role in organizations' long-term success. Therefore, it is crucial for leaders to effectively guide the organizational culture alongside technological changes.

KAYNAKÇA

- Acar, S., (2022). Endüstri 4.0 ve Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi İlişkisine Yenilikçi Bir Bakış, U. Kara ve I. Karalar (Ed.), *Kalite ve Strateji Yönetimi Araştırmaları*, içinde, (s.433-468). Trakya Üniversitesi Yayınları. Edirne.
- Albert, M. (2015). Seven Things to Know About The Internet Of Things And Industry 4.0. Modern Machine Shop, *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 4(88),74-81.
- Armstrong, M. and Taylor, S. (2014). Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice. Kogan Page.
- Atıgan, F. (2014). *Yönetim ve Organizasyon*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Avcı, N. (2019). *İnsan Kaynaklarından Yetenek Yönetimine Endüstri 4.0*, İstanbul: Krite Yayıncılık.
- Barutçugil, İ. (2002). *Bilgi Yönetimi*. İstanbul: Kariyer Yayıncılık İletişim Eğitim Hizmetleri Ltd.Şti.
- Başoğlu, M (2019). *Endüstri 4.0 ve Yönetimsel Stratejilere Etkileri*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Manisa.
- Bhagat, M. (2020). The Study Of Effect And Influence Of Digitalization On Hrm Practices, In India. *International Journal Of Innovative Science And Research Technology*, 5(11), 1009-1012.
- Bülbül, T. (2003). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesinde görev yapan öğretim üyelerinin lisansüstü öğretime öğrenci seçme sürecine ilişkin görüşleri. Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 36(1), 167-174.

- Çakmak, M., (2018). Impacts Of Industry 4.0 On Labour Force And Business Organizations: A Qualitative Analysis Of Consultants, Experts And Unions Introspectionsl, *Bilgi University Institute Of Social Sciences, Organizational Psychology*, İstanbul.
- Cherdantseva, Y. ve Hilton, J. (2013). A Reference Model Of Information Assurance ve Security, *International Conference On Availability, Reliability and Security*, 4(8), 546-555.
- Dalgakıran, A. (2007). Bilginin Gücü: Sanayi 3.0. *Moment Expo Makine İhracatçıları Birliği Aylık Dergisi*, (105), 98-99.
- Davies, R. (2015). Industry 4.0, *Digitalisation For Productivity And Growth, European Parliament Briefing*.
- Dikmen, Ç. (1999). Organizasyonel Öğrenme ve Öğrenen Organizasyonlar. Yönetim, *İstanbul Management Journal*, 10(34), 57-67.
- Erdoğan, O. (2022). Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi Fonksiyonlarından İşe Alım'a Etkileri, *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 57-84.
- Gedik, Y. (2021). Endüstri 4.0 Teknolojilerinin ve Endüstri 4.0'ın Üretim ve Tedarik Zinciri Kapsamındaki Etkileri: Teorik Bir Çerçeve, *Journal of Emerginh Economic And Policy*, 6(1), 248-264.
- Ghavami, P. (2020). Big Data Analytics Methods: *Analytics Techniques In Data Mining, Deep Learning and Natural Language Processing*, New York: Walter de Gruyter GmbH and Co Kg.
- Gilchrist, A. (2016). Industry 4.0: The Industrial Internet Of Things. New York: United States Of America. Berkeley CA. Apress.
- Görçün, Ö.F. (2016). *Dördüncü Endüstri Devri Endüstri 4.0*. İstanbul: BETA Yayınları.
- Gür, A., Ünay, S. ve Dilek, Ş. (2018). *Sanayiye Yeniden Düşünmek*. İstanbul: Seta Yayınları.
- Fettig, K., Gaedi, T., Köskal, A., Kühn, A., and Stuber, F. (2018). *Impact of Industry 4.0 on Organizational Structures*. 2018 IEEE International Conference on Engineering:
- Helfgott, R.B. (1986). America's Third Industrial Revolution, *Challenge*, 29(5), 41-58.
- Indermun, V. (2014). Importance Of human resource management practices and the impact companies face in relation to competitive challenges. *Singaporean Journal Of Business Economics, And Management Studies*, 2(11), 125-135
- İbiklioğlu, H. ve Doğan, H. (2006). İşletmelerde Örtülü Bilgi ve Önemi, Ankara: Ekin Kitabevi.
- Jain, S. (2018). Human Resource Management and Artificial Intelligence. *International Journal of Management and Social Sciences Research (IJMSSR)*, 7(2), 56-59.
- Kitchin, R. (2014) *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. London: Sage Publishing.
- Kobara, K. (2016). Cyber Physical Security For Industrial Control Systems And Iotl, *IEICE Transactions On Information And Systems*, 99(4), 787-795.
- Kotarski, D. (2014). Industry 4.0 - New Opportunities Mean New Challenges (Fabriksicherheit Fu"R Industrie 4.0), *Productivity Management* 19 (3), 5-19.

- Liboni, L. B. (2019). Smart Industry And The Pathways To Hrm 4.0: Implications For Scm, Supply Chain Management: *An International Journal*, 24(1), 124-146
- Lea, D. ve Bradbery, J. (2020). Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford University Press.
- Mahiroğulları, A. (2005). Endüstri Devrimi Sonrasında Emegın İstismarını Belgeleyen İki Eser: Germina ve Dokumacılar, *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Konferansı Dergisi*. (32),41-53.
- Malik, A. (2019). Creating Competitive Advantage Through Source Basic Capital Strategic Humanity in the Industrial Age 4.0. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 209-215.
- Özdoğan, O. (2017). Endüstri 4.0. Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları. İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Özkan, Y.(2013). Veri Madenciliği Yöntemleri. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Pamuk, N. ve Soysal, M. (2018). Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir Araştırma. *Verimlilik Dergisi*. (1), 41-66.
- Patton, M.Q. (2015). In Science And Maths Education, The Portfolio Implementations Of Prospective Preschool Teachers, *American Journal Of Educational Research*, 3(10), 1243-1252
- Reinhard, G., Jesper, V. ve Stefan, S. (2016). Industry 4.0: Building The Digital Enterprise, *PWC-Industry 4.0*, 1-36.
- Rıfkın, J. (2014). *The Zero Marginal Cost Society: The Internet Of Things, The Collaborative Commons and The Eclipse Of Capitalism*, New York: Palgrave Macmillan.
- Strohmeier, S., and Piazza, F. (2015). Artificial Intelligence Techniques in Human Resource Management. London. Apple Academic Press..
- Şahin, E. ve Kaya, F. (2019), *Pazarlamada Yeni Dönem, Endüstri 4.0 Yapay Zekâ ve Akıllı Asistanlar*. Konya: Çizgi Kitabevi,
- Tawk, C.J. (2021). Chatbots: Recruitment game changers. *International Journal of Business Management and Economic Research (IJBMER)*, 12(2), 1909-1910.
- Tuominen V. (2016). The Measurement Aided Welding Cell Giving Sight to The Blind, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 86(1), 371-386.
- Tüsiad (2016). *Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi*, İstanbul: Boston Consulting Group,
- Yalçın, H. (2022). Bir araştırma deseni olarak fenomenoloji. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 213-232.
- Yalçın, A.Y. (2020). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a, *Güncel Yaklaşımlar*, Çiğdem, S. ve Boztaş, A. (Ed.), Sakarya: Nobel Yayıncılık,
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık,
- Yılmaz, C. ve Yılmaz, T. (2023). Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimine Etkisi: İKY 4.0. *Hak-İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 12(32), 29-51.
- Yoşumaz, İ. (2018). *Endüstri 4.0'a Geçiş Sürecinde Kurumsal Hafızanın Rolü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi)*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Wang,Ş., Wan, J., Zhang,D., Li, D. ve Zhang,C. (2015). Towards Smart Factory For Industry 4.0: A Self-organized Multi-Agent System With Big Data Based Feedback and Coordination. Computer Networks, *Journal Of Management*, (101), 158-168.

KATKI ORANI / CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA / EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR / CONTRIBUTORS
Fikir veya Kavram / <i>Idea or Notion</i>	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / <i>Form the research hypothesis or idea</i>	Ahmet SARNIÇ Hatice ÖZUTKU
Tasarım / <i>Design</i>	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / <i>Designing method, scale and pattern</i>	Ahmet SARNIÇ Hatice ÖZUTKU
Veri Toplama ve İşleme / <i>Data Collecting and Processing</i>	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / <i>Collecting, organizing and reporting data</i>	Ahmet SARNIÇ Hatice ÖZUTKU
Tartışma ve Yorum / <i>Discussion and Interpretation</i>	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / <i>Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings</i>	Ahmet SARNIÇ Hatice ÖZUTKU
Literatür Taraması / <i>Literature Review</i>	Çalışma için gerekli literatürü taramak / <i>Review the literature required for the study</i>	Ahmet SARNIÇ Hatice ÖZUTKU