

Endüstri 4.0 Perspektifinden İnsan Kaynakları*

Dr. Polathan KÜSBECİ

Beykent Üniversitesi
scholar@polathan.com
ORCID: 0000-0002-4858-3853

Öğr. Gör. Dr. İlknur ÇEVİK TEKİN

Selçuk Üniversitesi
Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu
ilknurtekin@selcuk.edu.tr
ORCID: 000-0002-0802-1733

Özet

Endüstri 4.0 bir fenomen olup, işletmelerin rekabet avantajı elde etmesinde ve değişen çevre koşullarına uyum sağlamasında büyük öneme sahiptir. Endüstri 4.0 olarak da adlandırılan dördüncü sanayi devrimi, günümüzde en çok tartışılan konular arasında kabul edilmektedir. Örgütler, Endüstri 4.0 unsurları olmadan, yalnızca sınırlı bir süre için çalışabilmektedirler. Daha fazla gelişme sağlanabilmesi örgütlerde dijitalleşmenin sağlanması ile mümkün olmaktadır. Dijital teknoloji, İK'lerin birbirleriyle ve organizasyonla bağlantı kurma şeklini değiştirdikçe örgütler de değiştirmektedir. İnsan kaynakları, bilgi ekonomisinde rekabet avantajı için önemli bir faktördür. İnsan kaynakları yönetimi sayesinde örgütler, örgütsel hedeflere ulaşmak için çalışanların becerilerini, yeteneklerini, davranışlarını ve tutumlarını şekillendirmektedirler. Endüstri 4.0 teknolojisi ile birlikte insan kaynakları tarafından, bazı işlerin dönüştürüleceği, bazılarının kaybolacağı, bazılarının ise yeniden oluşturulacağı beklenmektedir. İnsan kaynakları yönetimini içine alan Endüstri 4.0'da, yöneticiler inovasyonu ve öğrenmeyi desteklemede önemli rol oynamaktadır. İnsan kaynaklarının düzenlenmesi, Endüstri 4.0 çağında bir organizasyonu sürdürmek ve geliştirmek için yönetim tarafından dikkate alınması gereken önemli bir husustur.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, İnsan Kaynakları 4.0, İK 4.0.

Human Resources from the Industry 4.0 Perspective

Abstract

Industry 4.0 is a phenomenon and has great importance for businesses to gain competitive advantage and adapt to changing environmental conditions. The fourth industrial revolution, also called Industry 4.0 is considered among the most discussed topics today. Organizations can only work for a limited time without Industry 4.0 elements. Further development is possible by ensuring digitalization in organizations. Organizations are changing as digital technology changes the way HRs connect with each other and with the organization. Human resources are an important factor for competitive advantage in the knowledge economy. Thanks to human resources management, organizations shape employees' skills, abilities, behaviors and attitudes in order to achieve organizational goals. With the Industry 4.0 technology, it is expected that some jobs will be transformed, some will be lost and some will be recreated by human resources. In Industry 4.0, which includes human resources management, managers play an important role in supporting innovation and learning. The organization of human resources is an important issue that should be taken into account by management in order to maintain and develop an organization in the age of Industry 4.0.

Keywords: Industry 4.0, Human Resources 4.0, HR 4.0.

* Bu çalışma 6. Uluslararası Yönetim ve Sosyal Bilimler Kongresi'nde özet bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Dördüncü teknolojik dönüşüm olan Endüstri 4.0, çok geniş bir disiplinler arası kavramdır. Bu kavram ilk tanıtıldığı zaman mühendislik alanında yaygın biçimde kullanılmış olup, ekonomi ve yönetim gibi diğer alanlarda da dikkat çekmektedir. Teknoloji perspektifinden bakıldığında, siber ve fiziksel bileşenler arasında etkileşimi sağlamaktadır. Endüstri 4.0, internet ve geleceğe yönelik teknolojiler, gelişmiş insan-makine etkileşimi paradigmalarına sahip akıllı sistemler ilkelerini uygulayan dördüncü sanayi devrimi olarak belirtilmektedir. Endüstri 4.0, endüstriyel bileşenlerin birbirleriyle iletişim kurma yeteneğini temsil etmektedir. Hem makineleri hem de insanları göz önünde bulundurarak Endüstri 4.0 kavramı; parçalar, makineler ve insanlar arasında bağlantı ve etkileşim sağlayan yeni bir dijital endüstriyel teknoloji olarak ifade edilmektedir (Yu ve Schweisfurth 2020, 77). Endüstri 4.0, günümüzün modern iş tartışmalarının kalbi olarak kabul edilmektedir. İnsan sermayesi, şirketler, teknolojiler, üretim sistemleri, üretim ve tüketim arasındaki ilişkiyi düzenleyen böylece dijitalleşme sürecinde sanayi ve toplum arasında bir ilişki oluşturan sosyoteknik bir sistem olarak kabul edilmektedir. Endüstri 4.0'ın etkilerinin bilimsel ilerlemenin tüm alanlarına yansımaları düşünülmektedir. Gelişen yetenek mücadelesinde, değişen ortama yanıt veremeyen şirketler rekabet etmekte zorluk yaşayabilmektedir. Bu nedenle işverenlerin markalaşması genç nesil çalışanların seçilmesinin önemli bir parçası haline gelmektedir (Puhovichova ve Jankelova 2020, 138).

Endüstri 4.0

Sanayi devrimi 4.0, değişimin olduğu kadar seçeneklerin de elle tutulur ve gerçek olduğu bir alandır. İnsan sanal dünyada, motor ve veri bağlantısını birleştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Fiziksel, dijital ve biyolojik dünyayı birleştiren yeni teknolojiler; robot, mobil bilgisayar cihazları, yapay zeka gibi birçok teknoloji ile somutlaşmaktadır. İş, üretim, sağlık hizmetleri ve eğitim dahil birçok çalışma alanı, endüstri devrimi 4.0'ın ileri teknolojileriyle değişim kazanmaktadır. Bu alanlar halihazırda daha geniş ve zorlu dönüşüme yol açmaktadır. İş gücünün çevik olması ile çok farklı görev türleri arasında geçişin sağlanabileceği belirtilmektedir. Bunun da ötesinde, yüksek düzeyde karmaşıklığa sahip çalışma alanlarının sayısı artacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, hızlı teknoloji gelişimine uyum sağlayabilmek, yapıcı tepkilerle zorluklara başarılı bir şekilde cevap verebilmek ve karmaşık çalışma ortamlarıyla başa çıkabilmek için yüksek standartları karşılayan insan kaynaklarını işe alma ihtiyacı ana öncelik haline geleceği belirtilmektedir (Suyanta, 2019, 214).

İşletmelerde Endüstri 4.0 anlayışının uygulanması hem üretimde hem de yönetim sistemlerinde değişikliklere neden olmaktadır. İnsan ve örgüt arasındaki ilişki de dönüşüme tabi olmaktadır. Bilgiyi aramak için hem insandan insana hem de insandan makineye iletişim kurma becerileri, bilginin ve yenilikçiliğin yapıcı haline gelmektedir (Jędrzejczyk 2019, 15-17). Endüstri 4.0, ülkelere ve iş dünyasına sürdürülebilir büyüme sağlamada yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, yeni teknolojiye yatırım yapmak ve firma üyeleri arasında yüksek düzeyde katılımın sağlanması gerekli olmaktadır. Bilgi oluşturma ve özümseme, Endüstri 4.0 için gerekli olup, insan sermayesinin iyileştirilmesi için kamu ve özel sektör işbirliğine ihtiyaç duyulmaktadır. Yetkinlik gelişimine insan bakış açısıyla ilgili sistemik düşünmenin getireceği faydalar şunlardır (Oliveira vd. 2020, 8):

- ✓ Sürecin daha iyi anlaşılması,
- ✓ Doğru yapıcılık ve problem çözme becerileri,
- ✓ Diğer fikirleri dinleme ve büyük resimde düşünerek iyileştirmeler önerme yeteneği (takımlar halinde çalışmak),
- ✓ Analitik becerilerde gelişmenin sağlanmasıdır.

Endüstri 4.0 sosyo-teknik bir sistemdir. Endüstri 4.0'ın başarılı ve sürdürülebilir bir şekilde uygulanması için, sosyo-teknik sistemlerin ortak optimizasyonu arzu edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, Endüstri 4.0 için entegrasyon mimarisini uygularken, yöneticiler entegrasyonun her aşamasında sosyo-teknik sistem teorisini entegre etmesi gerekmektedir (Sony ve Naik 2019, 49-50).

Endüstri 4.0'da, makine otomasyonu, gerçek zamanlı veri ölçümü ve uzaktan üretim düzenlemeleri gibi teknolojik gelişmeler, zaman içinde değişen müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için şirketler tarafından uyarlanması gerekmektedir. Endüstri 4.0 çağındaki şirketler, müşteri ihtiyaçlarını karşılamada ani üretim kesintileri veya son dakika üretim değişikliği talepleri gibi kısıtlamalara yanıt vermede hızlı ve esnek bir şekilde adapte olabilmelerini sağlamaktadır. Endüstri 4.0'daki işler birbirleriyle ilişkili olmaktadır. Bu nedenle disiplinler arası çalışma, işbirliği, iletişim ve takım çalışması gibi yetkinlikler sosyal yeterlilikler adı verilen özel bir role sahip olmaktadır. Sosyal yeterlilikler bireysel sosyal değerleri içermektedir. Sosyal yeterlilik kavramı aynı zamanda sosyal becerileri, sosyal iletişimi ve kişilerarası iletişimi de içermektedir. Sosyal yeterlilikler önemli yetkinlikler olup, bir kişinin etkili bir şekilde çalışıp çalışmayacağını belirleyebilmektedir (Tan vd. 2020, 4). Genel olarak, üretim açısından Endüstri 4.0'ın nihai hedefi "Akıllı Fabrika" olarak belirtilen şeye ulaşabilmektir. Yukarıda anlatılan bilgiler ışığında, Endüstri 4.0'ın belirli unsurları olarak şunlardan bahsedilmektedir (Bonilla-Enriquez ve Caballero-Morales 2020, 243-244):

- ✓ Bilgi teknolojilerinin akıllı kullanımıyla üretim ve ürün işlemlerini optimize ederek akıllı üretimin sağlanması,
- ✓ Üretim kaynaklarının birbirlerini otomatik olarak algılaması, birbirine bağlanma ve etkileşimde bulunabilmesinin sağlanması,
- ✓ Değer zincirinin farklı unsurları arasındaki aynı şirketin tüm üyeleri ve yöneticileri arasındaki bilgi alışverişinin kolaylaştırılması,
- ✓ Veri işleme ve büyük hacimli bilgilerin çıkarılmasına yönelik araçların desteğiyle yapılan bu iletişim karar vermeyi daha hızlı ve tam olarak destekleyebilmektedir.

Endüstri 4.0 kavramı sanayi sektöründe önem kazanmaktadır. Bilgi-iletişim ve endüstriyel otomasyon teknolojilerinin yakınsaması, yeni teknoloji mimarilerinin, fiziksel ve dijital sistemler arasında yeni bağlantıların oluşturulmasına güçlü bir şekilde katkıda bulunmaktadır. Endüstri 4.0 bağlamında geliştirilen teknolojiler ve mimariler, uygulama ağlarıyla iletişim kuran, etkileşime giren otonom ve yarı otomatik ajanların ortaya çıkması nedeniyle önemli ölçüde karmaşıklık katmaktadır. Bu ortamda, işbirliğinin çalışan bireyler, robotlar ve diğer zeki varlıkları kapsayacak şekilde genişletilmesi gerekmekte olup, farklı soyutlama ve koordinasyon seviyeleri boyunca bir tür bütünsel entegrasyona yol açmaktadır (Scafà vd. 2020, 269-270). Endüstri 4.0, geleneksel fabrikaların akıllı fabrikalara dönüştürülmesi yoluyla akıllı ürün ve süreçlerin oluşturulmasına odaklanmaktadır. Akıllı fabrikalar, yüksek karmaşıklığa sahip pazar gereksinimlerini dinamik ve hızlı bir şekilde karşılamaya uygun esnek ve uyarlanabilir süreçlerin performansına izin veren bir üretim çözümüdür. Ayrıca akıllı fabrikalar, karmaşıklığı yönetebilmekte ve üretim verimliliğini artırabilmektedir. Akıllı fabrika ortamı, insan kaynakları, makine ve akıllı ürünler gibi nesnelere arasındaki bir ağda bir iç iletişim ile karakterize edilmektedir. Akıllı ürünler, tüm üretim sürecine entegre edilmekte ve üretim süreçlerini aktif olarak destekleyerek bireysel üretim aşamalarını bağımsız olarak kontrol edebilmektedir (Nunes vd. 2017, 1217). Endüstri 4.0, temelde yeni teknolojilerin, bağlantıların çoğalması yoluyla değer zincirine entegrasyonu ve yönetim yöntemleri, süreçleri ve insan kaynakları dahil olmak üzere şirkette devrim oluşturması ile ilgilidir. Bu bağlantı, yeniliğin basitleştirilmesiyle daha verimli kaynak tahsisi ve daha fazla esneklik yoluyla maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Gerçekten de Endüstri 4.0, akıllı fabrikalarda ve diğer siber fiziksel sistemlerde otomasyon için koordineli bir itici güç olmaktadır. Geleceğin Fabrikası veya Dördüncü Sanayi Devrimi olarak da bilinen Endüstri 4.0, temelde akıllı otomasyon ve yeni teknolojilerin kurumsal değer zincirine entegrasyonu ile karakterize edilmektedir. Sadece sistemlere ve süreçlere değil, aynı zamanda yönetim tarzlarına, iş modellerine ve çalışanlara da radikal değişiklikler getiren dijital bir dönüşümdür. Fabrikalarda giderek daha fazla teknolojinin uygulanacağı ve insan-makine etkileşimlerinin sayısız olacağı belirtilmektedir. Bunun sonucunda yeni işlerin oluşacağı ve işverenlerin aradığı becerilerin dönüştürüleceği düşünülmektedir. Endüstri 4.0'a başarılı bir şekilde geçiş yapabilmek için, üretici firmanın gerekli olan yeni becerileri ve kalifiye eleman ihtiyacını incelemesi önem kazanmaktadır. Şirketin karşılaştığı en büyük zorluk, çalışanları

eğitmek ve yeni kaynakları işe almaktır. Değer zincirini başarılı bir şekilde yeniden yapılandırmak ve rekabet avantajlarını korumak veya geliştirmek şirket için önemli bir durumdur. Unutulmamalıdır ki insan, şüphesiz bu dönüşümün en büyük meydan okumasını gerçekleştirilmesinde önemli unsur olmaktadır. Ayrıca işgücü geliştirme maliyetleri de önemlidir. Bu gelişme tüm hiyerarşik seviyelerde gerçekleşmesi gerekmektedir. Şirketin dijitalleşmesi, personelin becerilerini yeni ihtiyaçlara göre güncellemek için eğitim programlarının oluşturulmasını gerektirmektedir. Yetkinlik yönetimi, şirketin performansını ve rekabet gücünü optimize etmeyi amaçlayan insan kaynakları yönetimi için operasyonel bir araçtır. Bu yöntem, şirketin ihtiyaç duyduğu beceriler ile şirketin insan sermayesinde mevcut olan becerilerin uzlaştırılmasını mümkün kılmaktadır (Khalifa vd. 2019, 246-247). Endüstri 4.0 uygulaması, insan ve makineyi içeren entegre bir süreçtir. Dolayısıyla çalışan bireylerin davranışları, Endüstri 4.0 hedeflerine ulaşılmasında önemli yer tutmaktadır. Yeni ortamda çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için yararlı bilgilerin kolaylaştırılmasının sağlanması için eğitim gerekli olmaktadır. Bu nedenle veri bilimi, matematik bilgisi, yazılım bu yeni endüstriyel çağ için önemli kavramlardır (Erro-Garcés 2019, 8-9). Endüstri 4.0 perspektifinde bilimsel çalışmalar, giderek artan bir şekilde şu kavramları içermektedir: Yönetim 4.0, İnsan Kaynakları Yönetimi 4.0, Pazarlama 4.0, Dijital Toplum 4.0 ve Ekonomi 4.0. Bu terimlerle ilgili olarak, Endüstri 4.0 kavramı öncelikli olup, sonraki olanlar ise, teknolojik ilerlemenin neden olduğu belirli alanlarda değişiklikleri temsil etmektedir. Bu çalışmada Endüstri 4.0 kavramı İKY açısından ele alınarak açıklanmaktadır.

İnsan Kaynakları 4.0

İnsan kaynakları, işgücünde istihdam ilişkilerinin nasıl daha iyi hale getirilebileceğini göstermeyi amaçlamaktadır. Endüstri 4.0 insan kaynakları, çalışanların en iyi iş ahlakını ortaya çıkarmak ve böylelikle daha iyi bir çalışma ortamına geçiş yapmaktadır. Endüstri 4.0, üretim teknolojilerindeki mevcut otomasyon ve veri alışverişi trendinin adıdır. Siber-fiziksel sistemleri; nesnelerin internetini, bulut bilgi işlemini ve bilişsel bilgi işlemini içermektedir. Endüstri 4.0, akıllı fabrikayı oluşturmaktadır. İnsan kaynakları departmanının, her alanın uygun yetenekleri tanımlamasını ve bunları mümkün olan en iyi şekilde konuşturmasını sağlamak için yeni teknolojileri ve kavramları kullanmaları gerekmektedir (Tam ve Van Thuy 2017, 82). İnsan sermayesinin bir organizasyondaki en önemli unsur olduğu tartışılmazdır. Çalışanlar temel varlık olmasına rağmen, aynı zamanda en önemli maliyet unsuru olmaktadır. İnsan kaynakları yönetimi tüm organizasyonlarda merkezi bir yapı olması gerekmektedir. Son 100 yılda insan kaynakları alanındaki süreçleri yönetme yöntemi, operasyonel yönetimden stratejik alana doğru değişme göstermektedir. Bu yüzyılda teknolojinin gelişmesi sayesinde insan kaynakları yönetimi daha etkin hale gelmektedir. Dördüncü sanayi devrimi, insanların yaşama, çalışma ve birbirleriyle ilişki kurma biçimlerini temelden değiştirmektedir. İnsan Kaynakları 4.0, Endüstri 4.0 yeni konseptinin bir parçasıdır. Bulut bilgi işlem, büyük veri, nesnelerin interneti, robotik süreç otomasyonu, yapay zeka ve hızlı veri ağları (4G / 5G) gibi Akıllı İnsan Kaynakları 4.0'da kullanılan dijital teknolojilerdeki yenilikler yeni nesil çalışanların etkin yönetimini artırmaktadır (Karmańska, 2020, 30-31). İnsan kaynaklarında var olan koşullar, bilim ve teknoloji becerilerine ek olarak, kişilerarası beceriler ile içsel beceriler arasında hala boşluklar bulunmaktadır. Geleceğin endüstriyel girişimcileri; karmaşık problem çözme becerilerine, sosyal becerilere, süreç becerilerine, sistem becerilerine ve bilişsel yeteneklere sahip olması gerekmektedir (Hardati vd. 2020, 177).

İnsan kaynakları, kişinin entegre düşünme ve fiziksel yeteneklerini ifade etmektedir. Dolayısıyla her insanın düşünme ve fiziksel yeteneklerinden oluşmakta olup, aktif rolü olmayan güvenilir ve sofistike ekipman hiçbir şey ifade etmemektedir. Düşünme becerileri doğumdan itibaren miras alınırken, insan kaynaklarının içerdiği beceriler öğrenme ve eğitim yoluyla elde edilmektedir. Bu nedenle, insan kaynakları, bir kurumda ana varlık olarak hizmet veren çok önemli bir faktördür. Başarıyı belirleyen tüm benzersizliğiyle sistemdeki varlığı, öneminin belirleyicisi olmaktadır. Kişinin belirli bir görevi yerine getirme yeteneği, yetkinliklerinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Bu nedenle, yetkinlik temelli insan kaynakları yönetimi, her çalışanın çıktı ihtiyacının yetkinliği tüm insan kaynakları yönetimi işlevleri için temel oluşturmaktadır. Yetkinlik, iş sistemi, işe alım sistemi, yerleştirme sistemi,

yönetim performans sistemi ve insan kaynakları yönetimindeki tüm işlevlerin tasarım sürecini yönlendirmektedir. Bu nedenle, herkesin farklı ve belirli özelliklere sahip farklı yetkinlik kriterleri ve ölçüleri olması gerekmektedir (Wibowo vd. 2020, 47). Endüstri 4.0'ın gerektirdiği dijital geçiş sadece şirketlerin yenilik yapma kapasitesini zorlamakla kalmayıp, aynı zamanda yeni stratejiler ve organizasyonel modeller ile fiziksel altyapı, üretim operasyonları ve teknolojileri, insan kaynakları ve uygulamaların yönetiminde organizasyon çapında değişiklikler gerektirmektedir. Kuruluşların daha iyi zaman geçirmesi, Endüstri 4.0'a geçişi kolaylaştırmak için almaları gereken her hareketi, kararları görselleştirmek ve anlamak için stratejik bir yol haritası geliştirmeleri gerekmektedir. Dijital dönüşümü yöneten bir Endüstri 4.0 geçiş ekibinin atanması mevcut sistem ve altyapının entegrasyonunda büyük önem taşımaktadır (Ghobakhloo 2018, 918).

Değişim temsilcileri olarak, insan kaynakları uzmanlarının değişime yön vermeleri, değişime uyum sağlamaları ve uygulanan değişim stratejilerine rehberlik etmeleri gerekmektedir. Uygun stratejilerin oluşturulması için, insan kaynakları profesyonellerinin eğilimleri yorumlayacak ve bunları organizasyona entegre edecek görünür stratejik ortakların olması gerekmektedir. İnsan kaynakları, insan sermayesinin üretkenliğini ve çevikliğini artırarak değer oluşturmaktadır. Bu nedenle, organizasyonun insan sermayesi ile rezonansa girecek yetkinliklere sahip olmak gerekmektedir. İnsan kaynaklarının, kurumlar içinde dijitalleşmeye doğru dönüşümde daha görünür bir liderlik rolü oynaması gerekmektedir. İnsan kaynakları uzmanlarının, organizasyon içindeki insan yeteneğinin gelişimini denetlemesi ve gelişebilmek için yeni becerilerle donatılmalarını sağlamaları gerekmektedir. Ayrıca, dördüncü sanayi devriminin teknolojiye odaklandığı gerçeği, insan kaynakları profesyonellerinin ve büyük ölçüde kuruluşun teknolojik gelişmelere ayak uydurmak için yenilikçi olması gerektiği anlamına gelmektedir. Bu, yapıcı bir yenilikçi olma ihtiyacıyla sonuçlanmaktadır. Son olarak, ihtiyaç duyulan çok önemli bir yetkinlik, insan sağlama yetkinliğidir. İnsan kaynakları profesyonelinin verimli bir lider olması ve yetenekleri buna göre yönetebilmesi için iyi etkileşim veya ilişkisel becerilere ihtiyaç vardır. İnsan kaynakları uzmanlarının güvene ve güvenilirliğe dayalı ilişkileri geliştirme becerisine sahip olması gerekmektedir. Sağlam ilişkiler, özellikle değişim zamanlarında, çalışanlar ile insan kaynakları profesyoneli arasında oluşturulan güven ve güvenilirlik nedeniyle çalışanların sergilediği direnci azaltma potansiyeline sahiptir. İnsan kaynakları stratejik bir role geçişteki rolünde, yönetim rolü dışında daha geniş yönlerde odaklanmasına izin veren bir paradigma değişimi bulunmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte insan kaynakları rolü değişmekte ve insan kaynakları uzmanlarının kuruluşun stratejik ortakları olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle, çalışan bireylerin Endüstri 4.0'da rekabet edebilmek için doğru ve uygun becerilere sahip olunabilmesinin sağlanabilmesi için değişen iş talebinin karşılanması amacıyla çalışan bireylerin yeniden becerilerinin geliştirmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Teknoloji, çalışanların organizasyonlarıyla etkileşim kurma şeklini tamamen yenilemektedir. Bu nedenle, kurumun doğru işler için doğru zamanda doğru kişilere sahip olmasını sağlayan geleneksel, işlemsel bir iş kapsamından geçerek insan kaynakları için duyarlı hale gelmesi önemlidir. İnsan kaynaklarının proaktif olması ve endüstri 4.0'ın gereksinimlerinin karşılanabilmesi, eğitim ve geliştirme sağlanabilmesi ile başarılabilir. Bu durum, işverenlerin iş gücünün artan performansından ve üretkenliğinden yararlanmasını sağlamaktadır. Endüstri 4.0, organizasyonların çalışma şeklini değiştirmektedir. Endüstri 4.0'a uyum sağlamaya çalışırken, kuruluşlar yenilikçi olmaya ve yapıcı düşünmeye zorlanmaktadır. Yenilikçi düşünce, yeni işlerin tasarlanma olasılığını artırmaktadır. Böylece organizasyonlar daha fazla fırsatları yakalayabilmektedir. Teknoloji, farklı teknik ve bilimsel disiplinleri bir araya getirerek yeni ve yenilikçi büyüme fırsatları sayesinde geliştirilmiş sistemleri oluşturmaktadır (Dhanpat vd. 2020, 8-9).

Fiziksel ve dijital boyutların yakınsamasına, işin farklı doğasına ve Endüstri 4.0'ın ürettiği benzeri görülmemiş teknolojik enjeksiyona doğru geçiş, kuruluşları ve yönetim sistemlerini dönüştürmektedir. Gelişmekte olan teknolojilerle güçlendirilen insan kaynaklarının hem devam eden hem de potansiyel dönüşümünün insan kaynakları üzerinde kayda değer bir etkisi olacağı düşünülmektedir. Nesnelerin interneti tarafından sağlanan değer zincirinin siber-fiziksel aşamalarının

akıllı yakınsaması, insan kaynakları yönetimi araçlarının geliştirilmesi ve aynı zamanda mevcut olanların güncellenmesi için fırsatlar sağlamaktadır. Teknolojinin gelişmesi, insan kaynakları yönetiminde işe alım ve seçme sürecinde özgeçmiş taraması gibi birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Yeni teknolojilerin desteklediği yeni insan kaynakları araçlarının sembolik bir örneği, bunun yerine çalışanların işten ayrılma niyeti veya örgütsel bağlılık gibi davranışlarının ve kararlarının tahmin edilmesine izin veren insan analitiği ile temsil edilmektedir. Bu, daha bilinçli bir işgücü stratejisini desteklemektedir. Dolayısıyla, Endüstri 4.0'ın insan kaynakları üzerindeki ilk etkisi, yeni insan kaynakları araçlarının devreye girmesi veya mevcut insan kaynakları uygulamalarının dönüştürülmesidir. Her iki ayarlama da insan kaynaklarının artan dijitalleşmesi yönünde gelişim sağlamaktadır (Imperatori vd. 2019, 13-14). Bilgi ve iletişim teknolojisi, çalışanlarla ilgili bilgilerin kalitesini arttırmakta ve bu da genel firma etkinliğiyle sonuçlanmaktadır. Yeni teknoloji ve profesyonel çalışanların birleşiminin daha iyi inovasyona ve üretkenliğin artmasına yol açtığı belirtilmektedir. Endüstri 4.0 çalışma şeklimizi dönüştürmekte; insanlar tarafından gerçekleştirilen işler, çalışan bireyler tarafından yönetilen robotlar aracılığıyla yapılmaktadır. Bu nedenle çalışanların yeni uygulamaları çalıştırmak için eğitilmesi önemli hale gelmektedir. İleri teknolojilerin insan kaynaklarının inovasyon kapasitesini artıracacağı ve daha fazla üretkenlikle sonuçlanacağı belirtilmektedir (Rana ve Sharma 2019, 177).

Endüstri 4.0 çağının işgücü piyasasında nasıl bir etki oluşturacağı konusunda farklı görüşler belirtilmektedir. Bazı araştırmacılar, istihdamın farklılaşarak büyüyeceğini düşünürken; bazıları ise; Endüstri 4.0'ın üretim ve diğer alanlardaki potansiyel etkilerinden yola çıkarak işsizliğin artarak sonuçlanacağını iddia etmektedir. Tüm endüstri devrimleri incelendiğinde ise kendi içinde bazı paradoksları taşıdığı söylenebilmektedir. Birinci endüstri devrimiyle ürünlerin daha fazla üretimi ve insanların hayat standartlarında artış sağlanırken diğer yandan fakir ve zor koşullar altında çalışmakta olan bir işçi sınıfının ortaya çıktığı görülmektedir. Bunun sonucunda, insan gücüne olan ihtiyaç azalmakta olup, buna karşın nitelikli insan ihtiyacı artmaktadır. Bu nedenle insan sayısı değil yetenekler ön plana çıkmaktadır. İnsan kaynakları, Endüstri 4.0 döneminde, üretim süreçlerinin izlenmesi ve kontrol edilmesi üretimin ana unsurlarından biri olacağı belirtilmektedir. Dolayısıyla birçok üretim sistemi olması sonucunda bu üretim sistemlerini kontrol edecek insan sayısında da artış sağlanacağı ileri sürülmektedir (Asiltürk 2018, 536-537). Endüstri 4.0, insan kaynaklarının geliştirilmesi için bir dizi yeni fırsat oluşturmaktadır. Küresel işgücü piyasasının genel olarak yeniden şekillendirilmesi ve coğrafi konum, kurumsal az gelişmişlik ve diğer benzerleri gibi bazı sınırlayıcı faktörlerin azalan rolü nedeniyle gelişmekte olan ülkeler için yeni fırsatlar sunmaktadır. Bazı bilim insanlarına göre, Endüstri 4.0'ın gelişimi birçok zorluk ve riske neden olabilmektedir. Bu görüşlerden biri, insan kaynaklarının yeni koşullara ve yüksek teknolojik değişim oranlarına uyum sağlama sorunudur. Bazı bilim adamları ise, önümüzdeki yıllarda mevcut mesleklerin yaklaşık yarısının ortadan kalkma risklerine dikkat çekmektedir. Sanayi ve hizmet sektörlerinde yeni teknolojilerin kitlesel olarak tanıtılması, benzeri görülmemiş düzeyde yüksek bir işsizliğe neden olacağı belirtilmektedir. Daha ılımlı tahminler, otomasyon olmadan önemli değişikliklerin gerçekleşeceği meslek içindeki belirli iş görevlerini dikkate almaktadır (Chulanova 2019, 13-14). Endüstri 4.0 çağında bilgi ve iletişim teknolojisinin artan gelişimi, yaşamın çeşitli sektörlerindeki etkileşim ve bağlantı düzeyini etkilemektedir. Hızlı bir şekilde meydana gelen değişikliklere, bir organizasyonda giderek artan ciddi zorlukları önceden tahmin edebilme becerisi de eşlik etmesi gerekmektedir. İnsan kaynakları, kuruluşları önceden belirlenmiş hedeflere ulaşmaları için desteklemede giderek daha merkezi hale gelmektedir. İnsan kaynakları, kendilerini geliştirmeye devam etmek için güçlü bir istek duymaları için motive edilmeye devam etmesi gerekmektedir. Bu da organizasyonel gelişime yol açmaktadır. Endüstri çağında, 4.0, çeşitli dijital sistemler, yapay zeka ve sanal teknoloji, çalışma hayatında dijital teknolojilerinin kullanılmasını kaçınılmaz hale getirmekte, hatta her kuruluş için çok önemli hale gelmektedir. Dolayısıyla insan kaynaklarının teknolojiye uyum sağlama becerisine sahip olması gerekmektedir. Buna yanıt olarak, her değişikliğe uyum sağlama hızı, rekabette ayakta kalma ve organizasyonel hedeflere ulaşmanın anahtarıdır. Teknolojik yeterlilik, iş sistemlerini daha etkin ve

verimli hale getirmek için organizasyonda uygulanan teknolojik sistemleri anlama becerisini içermektedir. İnsan kaynaklarının organizasyon içinde ve dışında meydana gelen çeşitli değişikliklere uyum sağlama yeteneği, genellikle organizasyonun sahip olduğu insan kaynaklarının yeterliliğini arttırmakla ilişkilendirilmektedir (Juhana ve Kadir 2020, 1-3).

Endüstri 4.0 açısından bir dönüşümü başlatmak için firmalar öncelikle sistemin insan unsuruna odaklanması gerekmektedir. Dijital farkındalık artırılarak yapılan eğitimlerin ardından yetkinlikler ve yazılımların sağlanması önemlidir. İşletmelerin işbirliği olgusuna ve iletişime odaklanarak sürdürülebilir dönüşüm için insanın inovasyon becerilerinin değerlendirilmesi ve kullanılması gerekmektedir. İnsan kaynakları dönüşümü organizasyonun kendisi ile desteklemesi, dijital rollerin tanımlarının ortaya konulması ve stratejik yol haritalarının hazırlanması önemli bir durumdur. Değişim yönetimi girişimleri uygulanmalı ve bunu takiben yeniden yapılandırma süreci gerçekleştirilmelidir. İş yerlerinin yeniden düzenlenmesi ve üretime entegrasyonu dikkate alınması gerekmektedir. Endüstri 4.0 sağlayıcılarının hem insan hem de organizasyon bileşenleri dijital tabanlı bir organizasyon kültürünü oluşturmaktadır. Bunu takip ederek, dönüştürülmüş iş modelleri uygulanabilmekte ve sinerjik bir sistem elde edilebilmektedir (Havle ve Üçler 2018, 5). Her girişimin başarısı için üst yönetimin desteği şarttır. Endüstri 4.0'ın başarısı, büyük ölçüde üst yönetimin kararlılığına ve desteğine bağlı olmaktadır. Endüstri 4.0'da üst yönetim desteği, organizasyonda hem finansal hem de politik anlamdadır. Üst yönetimin Endüstri 4.0'dan gerçekçi bir beklentisi olması ve bunun gerçekleşmesi için üst yönetimin Endüstri 4.0 kavramları hakkında makul bir anlayışa sahip olması gerekmektedir. Endüstri 4.0'ın uygulanması için gerekli birçok kaynak türü bulunmaktadır. Endüstri 4.0'ın başarısı, liderin takıma liderlik etme becerisine de bağlı olmaktadır. Projenin başarılı bir şekilde yönetilmesi, Endüstri 4.0'ın başarısının önemli bir yönü olmaktadır (Sony ve Naik 2020, 806-809). İnsan kaynaklarının düzenlenmesi, Endüstri 4.0 çağında bir organizasyonu sürdürmek ve geliştirmek için yönetim tarafından dikkate alınması gereken önemli bir husustur. İnsan kaynakları yönetiminin amacı, çalışanları rollerine dahil etmek, motive etmek ve sürdürmektir. Yönetim tarafından insan kaynaklarını geliştirmek için birçok yaklaşım kullanılabilir. Endüstri 4.0 çağı, kaynak yönetimi ve geleceğin yönetimini vurgulamaktadır. Bu çağda, her yönetim genellikle teknolojiyi çeşitli organizasyonel paydaşlarla sinerji oluşturmadaki zorluklarla karşı karşıya kalabilmektedir. İşletmelerin işe alma, seçme, eğitim ve ücretlendirme faaliyetlerinde kullanılan teknoloji ile çalışanlarının yetkinlik ve yeteneklerini entegre etmede gerçek bir uygulamaya ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. Çalışanların yetkinliklerini yönetebilen kuruluşların, çalışanlarının alt işlevlerini iyileştirme, verimliliği artırma, idari yükleri azaltma ve tüm aktörlere ve tüketicilere optimum hizmetleri sağlama olasılığı çok yüksektir. Endüstri 4.0'da teknolojiyi en iyi şekilde kullanmak için kaynak yetkinlikleri geliştirmeyi kullanan kuruluşlar, kuruluşun temel işlevlerini, süreçlerini ve kararlarını giderek daha fazla desteklemektedir. Organizasyonun sürdürülmesinde stratejik yönetim gerekli olmaktadır. Böylece hem doğal hem de yapay çeşitli faktörlerin dikkate alınması gerekmekte ve kurumun Endüstri 4.0'daki ihtiyaçlarına göre çalışanların yetkinliklerine göre rolünün gerekli olduğu belirtilmektedir. İnsan kaynakları stratejisi, şirketin nihai hedeflerine ulaşması beklenen çalışanların mükemmel performansını üretmeyi amaçlayan belirli bir iş veya iş koleksiyonu için insan kaynakları uygulama sistemini teşvik etmektedir (Hidayat vd. 2020, 953). Organizasyon ve insan kaynakları grubu, çalışanların hazır olması ve değişikliği kabul edebilmesi gereken önemli insan faktörünü içermektedir. Bu amaçla mevcut motivasyon ve eğitim düzeylerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bir departman ve diğer departmanlarla iç iletişim sosyal ağlar aracılığıyla yapılmaktadır. Endüstri 4.0 kavramı yatay ve dikey entegrasyonu gerektirdiğinden, ademi merkezilik seviyesinin de değerlendirilmesi önemlidir (Trstenjak ve Opetuk 2020, 19).

İnsan kaynakları, Endüstri 4.0'a geçişle birlikte dünya genelinde personel yönetimi uygulamalarında büyük dönüşümler yaşamaktadır. Günümüzde iş dünyasının karşı karşıya kaldığı teknolojik değişimler, şirket hedeflerine ulaşmayı sağlayabilecek ve rekabetçi süreçlerde başarılı olabilecek insan kaynaklarına olan ihtiyacı artırmaktadır. İnsan kaynakları ekonomik kalkınmada temel bir rol

oynamakta ve şirketler için rekabet avantajı sağlamaktadır. Endüstri 4.0 uygulamaları; yetkinlik, performans, eğitim, motivasyon, yönetim yaklaşımları ve insan kaynakları teknolojileri gibi birçok alanda değişiklikler getirmektedir. Bu değişiklikler, çalışanların ve yöneticilerin çıkarlarını uyumlu hale getirmeyi ve üretkenliği, yeniliği ve kaliteyi artırmayı amaçlamaktadır. İşletmeler, iş hayatlarında yaşanan bu büyük değişimler nedeniyle ekonomik, sosyal ve teknolojik zorluklarla karşılaşabilecekleri için, Endüstri 4.0 teknolojilerini, uygulamalarını içerecek yeni yönetim yaklaşımlarını benimsemesi ve projelerle teknolojiye uyumu kolaylaştırması gerekmektedir. Yeni çalışma modeli, görevlerin genişletilmesini ve zenginleştirilmesini, mesleki ayrımlardaki belirsizliklerin giderilmesini, farklı birimlerde deneyim kazanmak amacıyla iş rotasyon plan ve programlarının uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Endüstri 4.0'da yöneticilerin insanı yeniden tasarlaması gerektiği belirtilmektedir. Organizasyonlarda yenilikçiliği ve öğrenmeyi teşvik etmek için eğitim uygulamaları, performans değerlendirme, ücretlendirme ve kadrolama gibi kaynak uygulamaları 21. yüzyılda yeni iş modelleri bulut, sanal gerçeklik ve nesnelerin interneti gibi kavramlarla daha dijital bir yapıya dönüşmektedir. Bu dijitalleşme işletmelerin üretkenliğine, sürdürülebilirliğine ve karlılığına olumlu katkı sağlarken insan kaynaklarında da büyük değişikliklere neden olmaktadır. Teknolojiyle çok yakın büyüyen Y kuşağını ve teknolojiyle doğan Z kuşağını elinde tutmak isteyen yönetici ve işletmeler, yöneticiler ile çalışanlar arasında şeffaf bir bağ kurması ve dijital platformlarda çalışmalarının sağlaması önem kazanmaktadır (Ayhün ve Tan 2020, 159). İşletmeler, rekabet gücü yüksek ve tüketiciler tarafından kabul gören üretim ürünlerine sahip oldukları için değil, onları yöneten insan kaynaklarının kalitesi ile belirlendiği için büyümekte ve gelişmektedir. Kaliteli insan kaynaklarının desteği olmadan, bir ticari kuruluşun sahip olduğu sermaye miktarı hiçbir şey ifade etmemektedir. Bu nedenle, işletme organizasyonlarının yönetimi, şirketin gelişimi için yapıcı, yetenekli, bilgili, teknolojiye hakim, rekabet avantajı ve çok ihtiyaç duyulan deneyime sahip insan kaynaklarına çaresizce ihtiyaç duymaktadır. Dördüncü sanayi devrimi, önceki kaliteli bir ürün için tüketici ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla devrimdir. Bu nesilde, özellikle imalat endüstrisi, tüm dijital ve bilgi teknolojilerinden yararlanılarak işletilmektedir. Dolayısıyla insanların rolünün yalnızca bir makine operatörü olarak internet üzerinden entegre biçimde çalışması sağlanmaktadır. Bu yönetim için işletme organizasyonları, ihtiyaçlara uygun bilgi ve uzmanlığa sahip olmak için insan kaynaklarının kalitesini optimize edebilmesi gerekmektedir (Rosmadi vd. 2019, 193).

Şirketlerin ve toplumun örgütsel dinamiklerini etkileyen yeni dijital teknolojilerin çoğalması, yeni senaryoda beşeri sermayeyi karakterize eden yeni becerilerin ve kabiliyetlerin kendine özgü bir rol oynamaktadır. İş gücünün becerileri ve nitelikleri, yenilikçi işletmelerin temel başarı faktörleri haline gelmektedir. Dördüncü Sanayi Devrimi'nde hayatta kalmak ve büyümek için etkili ve yeterli insan kaynakları yönetimi stratejileri benimsemek zorunda olan firmalar ve üst düzey yöneticiler için beceri boşluklarını ve uyumsuzluklarının önceden tahmin edilmesi ve belirlenmesi kilit bir unsurdur (Galati ve Bigliardi 2019, 110). Endüstri 4.0'ın piyasaya sürülmesi, endüstrideki (montaj hattı üretimi) ve diğer faaliyetlerdeki düşük vasıflı işlerin ortadan kalkmasıyla sonuçlanacaktır. Endüstri 4.0'ın tanıtılmasında insan faktörünün rolü de en önemli olarak algılanmaktadır (Vrchota vd. 2019, 2-3). Şirketler, maddi olmayan varlıklarının verimli kullanımını sağlamak için organizasyonel değişikliklerin uygulanması ve yeni yönetim uygulamalarının benimsenmesinden Endüstri 4.0'ın gerektirdiği yeni becerilere göre insan sermayelerini geliştirebilmeleri gerekmektedir (Furstenau vd. 2020, 140090). Endüstri 4.0 ve bu değişiklikler insan kaynakları departmanını doğrudan etkilemektedir. Her işin gerektirdiği görevler teknolojinin kullanımına daha uygun hale gelmekte, çalışanlar bu yeni becerilerle daha güçlü hale gelmektedir. Dolayısıyla çalışanlar, kapsamlı karar alma, kendi işlerini koordine etme/yönetme sürecine daha fazla dahil olmaktadır. Bu nedenle, insan kaynakları departmanı değişikliklere uyum sağlaması ve Endüstri 4.0 değişikliklerine (yazılım ve bilgi teknolojisi) ayak uydurmak için gerekli becerilere sahip çalışanları işe almaya odaklanması önemli bir durumdur (Cagle vd. 2020, 113). Endüstri 4.0 ortamını karakterize eden artan teknolojik seviye göz önüne alındığında, insanın rolü hala çok önemli biçimde yerini korumaktadır. Dolayısıyla çalışan bireyler, organizasyonel

öğrenmeye ve yenilik süreçlerine önemli katkıda bulunmaktadır (D'antonio ve Chiabert 2018, 460-461).

Sonuç ve Değerlendirme

Küreselleşme ve geleceğe yönelik teknolojilerin etkisiyle birlikte dijitalleşme insan kaynakları açısından kaçınılmaz bir durum olmaktadır. Endüstri 4.0 çağında çeşitli dijital sistemlerin varlığı her kuruluş için çok önemli hale gelmektedir. Endüstri 4.0 devrimi; iş, üretim, eğitim, sağlık alanı dahil birçok alana yayılarak gelişen teknolojiler ile değişim sağlamaktadır. Endüstri 4.0, geleneksel fabrikaların yerini akıllı fabrikalara dönüştürülmesiyle ürün ve süreçlerin oluşturulmasına odaklanmaktadır. Endüstri 4.0 çağının konsepti olan İnsan Kaynakları 4.0, insanların çalışma ve birbirleri ile iletişiminde değişim sağlamakta olup, kaynak yönetimi ve geleceğin yönetiminde önemli ilerleme sağlamaktadır. İşletmelerin Endüstri 4.0 açısından bir dönüşümü başlatabilmesi insan unsuruna odaklanması ile mümkün olmaktadır. İnsan kaynaklarının eğitim ve yetkinlikleri sağlamanın yanı sıra yazılımları da telafi etmesi gerekmektedir. Bu açıdan işletmelerin sürdürülebilir dönüşümü insanların inovasyon becerilerinin kullanılabilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle insan kaynaklarının dönüşümü organizasyon ile destekleyerek stratejik yol haritasının hazırlaması önemli bir durumdur. Bu nedenle insan kaynaklarının teknolojiye adapte olması gerekmektedir. İnsan kaynakları dijitalleşme süreci ile birlikte iş yapma biçimlerinde ve yönetim anlayışlarında önemli yenilikler yapma imkanı elde etme fırsatı yakalamaktadır. Bu nedenle, insan kaynaklarının hızlı teknolojiye uyum sağlayarak, yapıcı biçimde hareket edebilmesi yüksek standartları karşılayan bireyleri işe alma ihtiyacını karşılayabilmesi ana önceliği olmaktadır. Endüstri 4.0 anlayışının uygulanması işletmelerde yönetimde önemli değişimleri ve üretimde birçok avantajı da beraberinde getirmektedir. İşletmelerde bilginin elde edilmesi ve paylaşılması önemli olup, bilginin insan ile makine arasında sağlanan alışveriş yenilikçiliği geliştirmektedir. Endüstri 4.0'da işbirliği, disiplinler arası çalışma, iletişim ve takım çalışması önemlidir. Dijitalleşme sürecinde insan kaynakları teknolojiyi kullanarak insanların çıkar ve yararlarını dikkate alarak kullanması önemli bir durumdur. Bunun sonucunda insanların akıllı cihazları yaşamın içine entegre etmesi birçok yararı ve avantajı beraberinde getirmektedir. Dijitalleşme sürecinde insan kaynaklarında en önemli varlık olan insan, sistemleri denetleme ve sorunlara yapıcı bir şekilde yaklaşma açısından hala aktif olarak yerini korumaktadır. İşletmelerde insanın rolü büyük olmakta olup, fiziksel ve sanal bağlantı arasında önemli bir köprü görevi görmektedir. Endüstri 4.0 uygulamaları; yetkinlik, performans, motivasyon, eğitim, yönetim yaklaşımları ve insan kaynakları teknolojileri gibi birçok alanda değişiklikler sunmaktadır. Bu değişiklikler, organizasyonda çalışan bireyleri kolektif biçimde uyum sağlamayı, üretkenliği, yeniliği ve kaliteyi artırmayı amaçlamaktadır.

Endüstri 4.0 sürecinde insanlar, gelişmiş makineler üzerinde etkin bir role sahip olmaktadır. İşletmenin hedeflerine ulaşmasında insan, fiziksel sistemlerle birlikte çalışan önemli bir aktif oyuncu olarak yer almaktadır. İşletmelerde insan en önemli maliyet unsuru olmaktadır. İnsan kaynakları bir kurumda ana varlık olarak hizmet vermekte olup, çalışan bireylerin uygun becerilere sahip olmasını öğrenme ve eğitim yoluyla sağlanmasında önemli yer teşkil etmektedir. İnsan kaynaklarının proaktif biçimde hareket ederek, Endüstri 4.0 ekibi mevcut altyapı ve sistem bağlantısının sağlanmasında büyük önem taşımaktadır. Değişime rehberlik yapan insan kaynakları, insan sermayesinin üretkenliğini artırarak değer oluşturmaktadır. Böylece işletmeler yenilikçi ve yapıcı biçimde hareket etmektedir. İşletmelerin daha fazla teknoloji uygulamalarına uyum sağlanması ile birlikte insan-makine etkileşimlerin de artacağı belirtilmektedir. İşletmelerde yöneticiler entegrasyon mimarisini uygularken, sosyo-teknik teorisini entegre etmesi gerekmektedir. Bu etkileşim ile yeni işlerin ortaya çıkacağı ve insan kaynaklarının da bu gelişmeye paralel olarak, çalışanların becerilerini yeni ihtiyaçlara göre eğitmesi ve yeni kaynakları işe alması gerekmektedir. Teknolojinin gelişmesi beraberinde birçok uygulamayı beraberinde getirmesi ve bu uygulamaları çalıştırabilecek çalışan bireylerin eğitilmesi önemli bir hale gelmektedir. Bununla beraber insan kaynakları yönetiminde teknoloji uygulamaları aracılığıyla işe alım ve seçme sürecinde özgeçmiş taraması gibi birçok avantajdan

yararlanabilmektedir. Tüm endüstri devrimleri incelendiğinde kendi içinde bazı paradoksları taşıdığı görülmektedir. Bazı araştırmacılar Endüstri 4.0 ile birlikte işsizliğin artacağını belirtirken, bazı araştırmacılar ise istihdamın farklılaşarak büyüyeceğini belirtmektedir. Sonuç olarak teknolojinin gelişmesi yeni yeteneklerin ön plana çıkmasında önemli bir etkidir. Bu gelişmelere paralel olarak üretim sistemlerini kontrol edecek insan sayısının da artış sağlayacağı belirtilmektedir. Teknolojinin yönetilme sürecinde insan önemli bir unsur olup, hatta insan süreci kendisi de yönetebilme imkanına sahip olmaktadır. Bu nedenle insan kaynakları, çalışan bireylerin iş yapış şekillerinde iyileştirilme sağlayabilmek için dijitalleşmeye ayak uydurmak zorunda kalmaktadır. İşletmeler rekabet avantajlarını sürdürebilmesi ve koruyabilmesi için teknolojiye uyum sağlayarak sürekli gelişme fırsatlarını yakalaması gerekmektedir. Dolayısıyla işletmelerin stratejik karar alabilmelerini ve yönetim süreçlerini doğrudan etkilemektedir. Unutulmamalıdır ki, insan teknolojinin en önemli bir unsuru olup, teknolojinin gelişerek hız kazanmasında önemli bir rolü bulunmaktadır. Örgütlerin büyümesi ve gelişmesinde insan kaynaklarının önemli bir rolü bulunmaktadır. Kaliteli insan kaynaklarına sahip olmayan işletmeler için sahip olduğu sermaye de hiçbir şeyi ifade etmemektedir. Bu nedenle, insan kaynaklarının değişimlere uyum sağlayarak Endüstri 4.0 değişikliklerine adapte olabilmesi için gerekli becerilere sahip çalışanları işe almaya odaklanması önemli bir durumdur.

Kaynakça

- Asiltürk, A. (2018). İnsan Kaynakları Yönetiminin Geleceği: İK 4.0. *Journal of Awareness (JoA)*, 3, 527-544.
- Bonilla-Enriquez, G., & Caballero-Morales, S. O. (2020). The Opportunities of Industry 4.0 in the Post-COVID-19 Era. *The International Journal of Business Management and Technology*, 4(3), 243-247.
- Cagle, M. N., Yılmaz, K., & Doğru, H. (2020). Digitalization of Business Functions under Industry 4.0. In *Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems* (pp. 105-132). Springer, Cham.
- Chulanova, Z. (2019). Professional standards as a factor of adaptation of human resources to the industry 4.0: approaches to development and implementation. *Journal of Human Resource Management*, 22(1), 12-20.
- D'antonio, G., & Chiabert, P. (2018). How to Manage People Underutilization in an Industry 4.0 Environment?. In *IFIP International Conference on Product Lifecycle Management* (pp. 455-464). Springer, Cham.
- Dhanpat, N., Buthelezi, Z. P., Joe, M. R., Maphela, T. V., & Shongwe, N. (2020). Industry 4.0: The role of human resource professionals. *SA Journal of Human Resource Management*, 18, 1-11.
- Furstenau, L. B., Sott, M. K., Kipper, L. M., Machado, E. L., Lopez-Robles, J. R., Dohan, M. S., ... & Imran, M. A. (2020). Link between sustainability and industry 4.0: trends, challenges and new perspectives. *IEEE Access*, 8, 140079-140096.
- Ghobakhloo, M. (2018), "The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 29 No. 6, pp. 910-936.
- Hardati, P., Setyowati, D. L., & Aarsal, T. (2020). Human Resources of Industrial Entrepreneurs in Industrial Revolution Era 4.0 (Study in Semarang Regency, Central Java Province, Indonesia). In *International Conference on Science and Education and Technology (ISET 2019)* (pp. 176-179). Atlantis Press.
- Hidayat, N., Hubeis, M., & Sukmawati, A. (2020). Competency-Based Human Resources Management in the Industry 4.0 Era. *International Journal of Management*, 11(9), 953-961.
- Imperatori, B., Bissola, R., Butera, F., & Bodega, D. (2019). Work and HRM in the 4.0 era: insights and research directions. *Studi Organizzativi*. 9-26.

- Jędrzejczyk, W. (2019). Human-Organization Relation in the Perspective of Industry 4.0. *Advances in Manufacturing II*, 14-24.
- Juhana, D., & Kadir, K. (2020). The Organizational Communication Climate Human Relations Based in Facing the Industry 4.0. *Kontigensi: Scientific Journal of Management*, 8(1), 1-9.
- Karmańska, A. (2020). The benefits of HR analytics. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 64(8), 30-39.
- Khalifa, R. B., Tliba, K., Diallo, M. T., Penas, O., Yahia, N. B., & Choley, J. Y. (2019). Modeling and management of human resources in the reconfiguration of production system in industry 4.0 by neural networks. In *2019 International Conference on Signal, Control and Communication (SCC)* (pp. 246-249). IEEE.
- Nunes, M. L., Pereira, A. C., & Alves, A. C. (2017). Smart products development approaches for Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 13, 1215-1222.
- Oliveira, B. G., Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Stefanelli, N. O., & Miura, I. K. (2020). Industry 4.0 in systems thinking: From a narrow to a broad spectrum. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(4), 1-14.
- Puhovichova, D., & Jankelova, N. (2020). Changes of human resource management in the context of impact of the fourth industrial revolution. *Industry 4.0*, 5(3), 138-141.
- Rana, G., & Sharma, R. (2019). Emerging human resource management practices in industry 4.0. *Strategic HR Review*. 18(4), 176-181.
- Rosmadi, M. L. N., Herlina, H., Widiastuti, E., & Tachyan, Z. (2019). The Role of Indonesian Human Resources in Developing MSMEs Facing the Industrial Revolution 4.0. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 2(1), 193-199.
- Scafà, M., Marconi, M., & Germani, M. (2020). A critical review of symbiosis approaches in the context of Industry 4.0. *Journal of Computational Design and Engineering*, 7(3), 269-278.
- Sony, M., & Naik, S. (2020). Critical factors for the successful implementation of Industry 4.0: a review and future research direction. *Production Planning & Control*, 31(10), 1-17.
- Sony, M., & Naik, S. S. (2019). Ten lessons for managers while implementing Industry 4.0. *IEEE Engineering Management Review*, 47(2), 45-52.
- Suyanta, S. (2019). The Role of Chemistry and its Learning to Improve 21st Century Skills in Revolutionary Industry 4.0 Era. In *National Seminar on Chemistry 2019*. Atlantis Press.
- Tan, H. S., Oktarina, R., Reynaldo, V., & Sharina, C. (2020). Conceptual development of learning factory for industrial engineering education in Indonesia context as an enabler of students' competencies in industry 4.0 era. *Earth and Environmental Science*, 426(1), 1-10.
- Vrchota, J., Volek, T., & Novotná, M. (2019). Factors Introducing Industry 4.0 to SMES. *Social Sciences*, 8(5), 1-10.
- Wibowo, E. B., Legionosuko, T., Mahroza, J., & Jaya, Y. C. (2020). Industry 4.0: Challenges and Opportunities in Competency Development for Defense Apparatus' Human Resources. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(7), 45-60.
- Ayhün, S., & Tan, D. Industry 4.0 and Its Impact on Business Systems: Literature Review. *Administrative, Economics and Social Sciences*, 154-175.
- Erro-Garcés, A. (2019). Industry 4.0: defining the research agenda. *Benchmarking: An International Journal*, 1-49.

Galati, F., & Bigliardi, B. (2019). Industry 4.0: Emerging themes and future research avenues using a text mining approach. *Computers in Industry, 109*, 100-113.

Havle, C. A., & Üçler, Ç. (2018). Enablers for industry 4.0. In *2018 2nd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)* (pp. 1-6). IEEE.

Tam, P. T., & Van Thuy, M. B. (2017). The Industry 4.0 Factor Affecting The Service Quality of Commercial Banks in Dong Nai Province. *European Journal of Accounting Auditing and Finance Research, 5*(9), 81-91.

Trstenjak, M., & Opetuk, T. (2020). Industry 4.0 Readiness Factor Calculation and Process Planning: State-of-the-Art Review. *Transactions of FAMENA, 44*(3), 1-22.

Yu, F., & Schweisfurth, T. (2020). Industry 4.0 technology implementation in SMEs—A survey in the Danish-German border region. *International Journal of Innovation Studies, 4*(3), 76-84.