

Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi

Volume: 40, Winter-2018, p. (231-245)

ISSN: 1308-6200 DOI Number: 10.17498/kdeniz.460145

Research Article

Received: September 14, 2018 Accepted: December 12, 2018

This article was checked by iThenticate.

**EĞİTİM VE GELİŞTİRME UYGULAMALARINDA YENİ NESİL  
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNDEN SANAL GERÇEKLİK, BULUT  
BİLİŞİM VE YAPAY ZEKÂ<sup>1</sup>**

**IN THE TRAINING AND DEVELOPMENT APPLICATIONS  
VIRTUAL REALITY FROM THE NEW GENERATION COMPUTER  
TECHNOLOGIES, CLUSTER COMPUTING AND ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE**

**ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ИЗ НОВОГО  
КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И  
РАЗВИТИЯ, КЛАСТЕРНАЯ ВЫЧИСЛЯЮЩАЯ И  
ИСКУССТВЕННАЯ ИНТЕЛЛЕКТА**

**Harun DEMİRKAYA\***

**Ersin SARPEL\*\***

**ÖZ**

Eğitim ve geliştirme faaliyetleri temel insan kaynakları işlevlerinden biridir. Artık günümüzde baş döndürücü bir hal alan teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmek, kuşkusuz eğitim ve geliştirme faaliyetleri ile mümkün olacaktır. Kaçınılmaz köklü dönüşümlerin yaşanmaya başlayacağı önümüzdeki süreçte bir örgütün dinamik kalabilmesi, değişim ile gelen yeni gelişmelere uyum yeteneğine bağlı olacaktır. Bu uyum ise örgütlerdeki çalışanların sahip oldukları bilgi ve beceriler oranında sağlanabilir.

İnsan Kaynaklarının değişime uyum sağlaması, bilgi ve becerilerini artırarak, güncelliğini koruması ancak eğitim ve geliştirme uygulamaları ile mümkündür. Eğitim ve geliştirme uygulamaları teknolojik gelişmelerden oldukça etkilenmektedir. Teknolojiki gelişmelerin iki önemli boyutu ön plana çıkmaktadır. Birincisi; bilişim teknolojileri sayesinde eğitim ve geliştirme uygulamaları okul duvarlarının dışına taşmış, her an, her yer, eğitim yapılabilir hale gelmiştir. İkincisi ise; bilgiye ulaşmak kolaylaşmış, bilginin el değiştirme hızı akıl almaz ölçülerde artmış ve aktarılan bilginin içeriği oldukça zenginleşmiştir.

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Projesinden Üretilmiştir.

\* ORCID: 0000-0003-0260-7538 Kocaeli Ü. Hereke MYO, Kocaeli/TÜRKİYE.

[harundemirkaya@kocaeli.edu.tr](mailto:harundemirkaya@kocaeli.edu.tr)

\*\* ORCID: 0000-0002-2956-7161 Karamürsel Adliyesi/Kocaeli Kocaeli/TÜRKİYE.

[ersin.sarpel@gmail.com](mailto:ersin.sarpel@gmail.com)

Öte yandan, bilgisayar olanaklarına sahip olanlarla olmayanlar arasındaki sayısal uçurum, burada eğitim ve geliştirme sürecinde bir başka boyuta dönüşerek, ortaya çıkmaktadır. Bu sorun; eğitim teknolojilerine sahip olanlarla olmayanlar arasındaki sayısal uçurum olarak görülmektedir. Bu bireylerin, örgütlerin ve ülkelerin önündeki temel eğitim sorunlarından biridir.

Bu çalışma literatür taraması yöntemiyle yürütülmüştür. Sonuç olarak; Endüstri 4.0 süreci ile yeni mesleklerin ortaya çıkacağı, bazı mesleklerin ise önceki sanayi devrimlerinde olduğu gibi kaybolacağı, önümüzdeki dönem iyi analiz edildiğinde eğitim ve geliştirme faaliyetlerinin öneminin artacağı değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim ve geliştirme, teknoloji ve eğitim, Endüstri 4.0, sanal gerçeklik, bulut bilişim, yapay zekâ.

### **ABSTRACT**

Training and development activities are one of the most basic human resources operations. Being able to adapt to technological development that are now in a dizzying state seems possible with training and development activities. Organization's ability to remain dynamic in the upcoming period, where inevitable transformations will begin to take place, will depend on the ability to adapt to the changing new era. This adaptation can be achieved in proportion to the knowledge and skills of the employees. It is no doubt that the challenges will be get through by increasing the knowledge and the skills of the employees with training and development activities.

It is possible to adapt human resources to change, to increase their knowledge and skills and to keep them up-to-date only through training and development practices. Training and development practices are highly influenced by technological developments. Two important dimensions of technological developments come to the fore. First; Thanks to information technologies, education and development practices have surpassed the school walls; Every moment, everywhere, training has become feasible. The second is; access to information has become easier, the speed of change of information has increased inexorably and the content of the information transferred has become quite rich.

On the other hand, the digital divide between the ones who have computer facilities and those who do not, turns out to be another dimension in the education and development process. This problem; it is seen as a digital divide between those who have educational technologies and those who have not. This is one of the basic educational problems facing individuals, organizations and countries.

This study was conducted by literature review. As a result; With the industry 4.0 process, it is estimated that, new professions will emerge, some professions will disappear like in the previous industrial revolutions, when the next term is being analyze well training and development activities will increase importance.

**Keywords:** Training and development, technology and training, Industry 4.0, virtual reality, cloud computing, artificial intelligence.

### **РЕЗЮМЕ**

Мероприятия по обучению и развитию являются одной из самых основных функций людских ресурсов. Теперь адаптироваться к технологическим разработкам он стал легкомысленным сегодня, несомненно, было бы возможно с обучением и опытно-конструкторскими работами. Неизбежно, он начнет испытывать фундаментальную трансформацию оставаться динамичной организации в предстоящий период будет зависеть от способности адаптироваться к новым

разработкам, поступающих с изменением. Эта адаптация может быть обеспечена в соотношении знаний и навыков сотрудников в организациях.

Можно адаптировать человеческие ресурсы к изменениям, повысить их знания и навыки и поддерживать их в актуальном состоянии только посредством практики обучения и развития. Технологические разработки сильно зависят от практики обучения и развития. На первый план выходят два важных аспекта технологических разработок. Во-первых; Благодаря информационным технологиям практика образования и развития распространилась на школьные стены, и в любое время стало доступно образование. Второй - это; доступ к информации стал проще, скорость изменения информации неумолимо увеличилась, и содержание переданной информации стало довольно богатым.

С другой стороны, цифровой разрыв между теми, у кого есть компьютерные средства, и теми, кто этого не делает, оказывается еще одним аспектом процесса образования и развития. Эта проблема; он рассматривается как цифровой разрыв между теми, кто имеет образовательные технологии, и теми, кто этого не делает. Это одна из основных проблем образования, с которыми сталкиваются отдельные лица, организации и страны.

Это исследование проводилось с использованием метода обзора литературы. В результате; 4,0 Производственный процесс будет происходить с новыми профессиями, в то время как некоторые профессии будут потеряны, как и в предыдущей промышленной революции при оценке будет возрастать важность хорошей подготовки и опытно-конструкторских работ в предстоящем анализируемом периоде.

**Ключевые слова:** Образование и развитие, технологии и образование, Промышленность 4.0, виртуальная реальность, облачные вычисления, искусственный интеллект.

## Giriş

İnsan kaynakları yönetimi geçmişten bugüne değin yaşanan değişimlere uygun olarak yeni yöntemler geliştirmiştir. Örgütlerin değişen iç ve dış faktörler nedeniyle dinamik bir yapı olarak varlığını sürdürmesi, eğitim ve geliştirme faaliyetleri ile mümkün olabilmektedir. Özellikle önümüzdeki on yıllık zaman diliminde artarak, hem örgütlerin hem de bireylerin hayatını yeniden dizayn edeceği öngörülen Endüstri 4.0 uygulamalarında eğitim ve geliştirme öneminin daha da belirginleşeceği öngörülmektedir.

Bu çalışmada yeni nesil bilişim teknolojileri ile ortaya çıkan eğitim ve geliştirme yöntemleri kullanılarak, insan kaynağının en verimli olacak şekilde kullanımı ve değişime uygun hale getirilmesi incelenmiştir. Bu kapsamda yeni gelişen teknolojilerden, endüstri 4.0 ile sıklıkla anılan sanal gerçeklik, bulut bilişim ve yapay zekâ konuları literatür taraması yöntemiyle incelenerek, insan kaynakları eğitiminde bir yargıya varmak amaç edinilmiştir.

### 1. İnsan Kaynaklarında Eğitim ve Bilişim Teknolojileri

En kısa anlatımla değişim süreci olarak tarif edilen eğitim (Ertürk, 2011:117; Sabuncuoğlu, 2013:124); genel olarak insanları belli amaçlara göre yetiştirme eylemi olarak ifade edilmektedir (Güney, 2015:119).

İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY)'nde eğitimle ulaşılması beklenen amaçlar; ana hatları ile ekonomik, beşeri ve sosyal amaçlar olarak başlıklandırılabilir (Şimşek ve Öge, 2012:254). Günümüzde yapılan işlerin öğrenme katsayısının süratle artması ve daha

akıllı, daha hızlı ve daha üretken bir iş gücüne ihtiyaç duyulması öğrenmeyi stratejik bir değer kılmakta (İnce, 2005:335) ve örgütsel eğitiminin önemine vurgu yapmaktadır.

Örgütlerde kullanılan iki temel eğitim ve geliştirme yöntemi bulunmaktadır. Bunlar iş başında eğitim yöntemleri ve iş dışında eğitim yöntemleridir (Şimşek ve Öge, 2012:262). Örgütsel eğitimde ister iş başı, ister iş dışı eğitim yöntemi kullanılıyor olsun, her iki seçenekte de eğitimin teknoloji tabanlı olarak yapılandırılması günümüzde kaçınılmaz bir durum olarak görülmektedir.

Bilişim teknolojileri; bilginin toplanması, işlenmesi, saklanması, iletilmesi veya herhangi bir yerden bu bilgiye erişilmesine olanak sağlayan teknolojiler olarak nitelendirilmektedir. Öte yandan Bilişim Teknolojisi kavramı ile; örgütlere ve şahıslara bilgi sağlamak için kullanılan ve hızla gelişen bilgisayar, ağ, mobil ve benzerleri ile (Şahin vd, 2009: 556), internet, intranet, extranet, e-posta ve web gibi bilgi ve iletişim araçlarının tümü kastedilmektedir (Sağır ve Türkeri, 2015:203).

Teknolojiyi İnsan Kaynakları Yönetiminde kullanmanın amacı sadece zaman, maliyet, hız gibi avantajlar elde etmek değil, karar vericilere gerçek zamanlı bilgiler sağlamak ve insan kaynaklarının daha stratejik bir role sahip olması için dönüşümü gerçekleştirmektir. İnsan Kaynakları (İK) uzmanlarınca bilginin elde edilmesi, kullanılması ve çalışanlara iletilmesinin kolaylaşması ve bu sayede İK uzmanlarının stratejik konulara odaklanma imkanı bulmaları, bu dönüşümde etkili bir faktör olarak ön plana çıkmaktadır (Celep, 2017:13-14).

Elektronik ortam, bütün örgütlerde, asırlardır görülmemiş bir hızla, gelişmenin önünü açmıştır. Bilgiye hızla ulaşmanın ve iletişimi kolaylaştırmanın etkilediği en önemli alanlardan biri, eğitim ve geliştirme faaliyetleridir. Eğitim faaliyetlerini hızlandırma ve süreklilik kazandırma zorunluluğu, sınıf ortamında yapılan geleneksel eğitim yöntemlerini yetersiz kılmıştır (Sadullah vd. 2015:204). Ortaya çıkan bu durumda söz konusu yetersizliği teknoloji tabanlı eğitim sistemleri giderecek, ayrıca erişilebilirliği, verimliliği, etkinliği, içerik güncellemesinin kolayca ve hızlıca yapılabilmesi nedeniyle teknoloji destekli eğitimler, eğitimin genel kalitesini de arttırmıştır (Uygun, 2015:49). Günümüzde geleneksel eğitim ile elektronik eğitim birbiriyle iç içe geçmiştir. E- eğitimin alt yapısını oluşturan öğeler, artık geleneksel eğitimin de parçası haline gelmiş ve bu durum diğer eğitim yöntemlerinden e-eğitim yöntemlerinin soyutlanmasını oldukça güç bir hale getirmiştir (Sadullah vd. 2015:204).

Bilişim teknolojileri ile bilgisayar destekli eğitim, multimedya eğitim, uzaktan eğitim gibi eğitimler, teknoloji tabanlı eğitimler arasında sıralanmakta (Uygun, 2015:49-50), buna bağlı olarak e-öğrenme kavramı ortaya çıkmaktadır.

E-öğrenme; “nerede, ne zaman ve ne istersen öğren” yaklaşımıyla ortaya çıkmış bir kavram olup, eğitmenin ve eğitilenin fiziksel olarak aynı ortamda bulunmadığını ifade eden eğitim tekniğidir (Duran vd. 2006). Yapılan tanıma göre e-öğrenme, internet üzerinden yayımlanan, sesli, görüntülü ve etkileşimli, senkron ya da asenkron eğitim ve öğretim aktivitelerine verilen ortak ad olarak anılmaktadır (Baki vd. 2009:86).

Karataş (2011:12) da tüm öğrenme ve öğretme etkinliklerinin grup olarak veya bireysel bir şekilde, çevrimiçi ya da çevrimdışı, eş zamanlı veya ayrı zamanlı, ağa bağlanmış ya da tek başına bilgisayar veya başkaca elektronik araçlarla gerçekleştirilmesini e-öğrenme olarak ifade eder.

Zaman bakımından e-öğrenme senkron ve asenkron olarak ikiye ayrıldığında, internet tabanlı senkron eğitimin en büyük avantajı geribildirimlere aynı anda cevap verilebilmesine olanak sağlamasıdır. Çünkü e-öğrenme ortamlarında geri bildirimlerin

aynı anda verilmesi öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etki göstermektedir (Şenkal ve Dınçer, 2012:14).

Senkron e-öğrenme, öğrenme ve öğretme aktivitelerinin, öğrenci ve öğretmenler fiziksel olarak farklı mekanlardayken, eş zamanlı olarak gerçekleşmesini ifade ederken; asenkron e-öğrenme, öğrenme ve öğretme aktivitelerinin, öğrenci ve öğretmenler fiziksel olarak farklı mekanlardayken, farklı zamanlarda gerçekleşmesini ifade eder (Nâsırlı, 2012:49). Sesli ve görüntülü konferanslar, online-sanal sınıflar, senkron e-öğrenme kapsamında örnek gösterilirken, internet ya da CD-rom üzerinde kendi başına öğrenme, stoklanmış sesli görüntülü web sunumları ve seminerleri, asenkron e-öğrenme kapsamında örnek gösterilmektedir (Nâsırlı, 2012:49).

Genel olarak eş zamanlı ya da farklı zamanlı olarak tasnif edilen bilişim teknolojilerine dayalı eğitimlerin, eş zamanlı olması durumunda anlık geri bildirimlere imkan sağlamasından dolayı avantajlar içerdiği görülebilmektedir.

## **2. Endüstri 4.0 (4. Sanayi Devrimi)**

Endüstri 4.0; bilişim ve iletişim alanlarındaki gelişmeler, veri toplama ve paylaşma, otomasyon ile üretim teknolojilerindeki yeni yaklaşımları birbirine eklemlenmiş bir bütünsellikle ele alan bir kavramı ifade etmektedir. Bilişim, iletişim ve internet teknolojilerinin yaşamın hemen her alanında etkilerini giderek daha da derinleştirilmesi göz önüne alındığında, ortaya çıkan bu yeni durumun devrim niteliği taşıdığını ileri sürülmektedir (Banger, 2017:11-17). Buharlı motorun bulunması 1. sanayi devrimini (Endüstri 1.0), üretim hattı organizasyonu 2. sanayi devrimini (Endüstri 2.0), otomasyon (Endüstri 3.0) 3. sanayi devrimini ifade ederken, internetin endüstriyel organizasyonlara girmesi (Seyrek, 2015) Endüstri 4.0 sürecinin temel taşlarını oluşturmuştur.

Erken dönemini yaşadığımız Dördüncü Sanayi Devrimi, Dijital Sanayi veya Endüstri 4.0 şeklinde de tanımlanan yeni sanayi devrimi kapsamındaki güncel gelişmeler, siber-fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, yapay zekâ ve robotlar, büyük veri, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik gibi ileri teknolojilere dayalı olarak şekillenmektedir. Dördüncü Sanayi Devrimi ile, akıllı fabrikalar sayesinde fiziksel işlemleri siber-fiziksel sistemlerle izlemek, mevcut fiziksel dünyanın bir kopyasını sanal ortamda oluşturmak ve merkezi olmayan kararların verilmesi amaçlanmaktadır. Nesnelerin interneti sayesinde siber-fiziksel sistemler insanlarla gerçek zamanlı iletişim halinde olabildikleri gibi, insanlar da bu sistemlerle gerçek zamanlı olarak iletişim kurup işbirliği içinde çalışabilecektir (Emre, 2017:21).

Endüstri 3.0 sürecinde elde edilen gelişmeler ve ilerlemeler sonucu ortaya çıkan Endüstri 4.0 için 2011 yılında Almanya'da düzenlenen Hannover Fuarı başlangıç olarak kabul edilebilir. Bu fuardan sonra Almanya'nın bu yaklaşımları resmi sanayi politikası olarak belirlemesiyle Endüstri 4.0'ın fiilen başladığı kabul edilmektedir (Görçün, 2017:141).

Endüstri 4.0'ın hedefi üretim sistemlerini ve fabrikaları akıllı hale getirerek, kendi kendini yönetebilen üretim süreçleri oluşturabilmektir. Bu açıdan, Dördüncü Sanayi Devrimini açıklamakta en net örnek akıllı fabrikalar olarak gösterilebilir. Çok yakın bir gelecekte nesnelerin birbiri ile iletişim kurduğu, bu sayede insandan büyük ölçüde bağımsızlaşan ve otonom bir hale gelen sistemlerin hayatımızın yanı sıra, üretim ve tedarik zincirlerinin tüm aşamalarını kapsayacağı söylenebilir.

Bir raftan herhangi bir ürün satın alındığında, ürünün üzerinde bulunan mikroçipler raflarda konumlandırılmış terminallere ürünün satın alındığına ilişkin bilgiyi transfer ederek, raftaki ürün miktarının bir adet azaldığını söyleyecek, bu bilgi terminaller

aracılığı ile sistemde tanımlı tüm aktörlere otomatik bir şekilde akacak ve tedarik, üretim ve lojistik zincirinde yer alan unsurlar bu bilgi karşısında yapmaları gerekeni yapmaya başlayacaklardır. Burada etkileyici olan tüm bu sürecin, insan faktöründen bağımsız olarak, insanların bu süreçleri yönetmelerine gerek kalmaksızın işleyebilmesidir (Görçün, 2017:142-144).

Bu noktada akıllara gelen, bu devrimin işsizlik oranını arttıracığı ve belki de milyonlarca kişinin işini kaybetmesine neden olacağı endişesi ve insanların durumunun ne olacağına dair kaygı verici sorulardır. Nitekim Banger (2017:254); Endüstri 4.0'ı eksen alan ve küresel değişimleri anlattığı farklı ortamlardaki, farklı topluluklar ile ilgili gözlemlerini;

*"İlginç biçimde tümünde edindiğim izlenim, insanların bu yeni konjonktürü korku, gerginlik ve tedirginlikle karşıladıkları oldu. Hâlbuki bu olumsuz duygu ve düşünceleri yok edecek olan bilgidir. Gecikmeden bilgi yoluna çıkmak ve hazırlanmak gerekiyor. Bilgiden söz ettiğimizde teknolojik gelişmelerin eğitim-öğretim sistemlerine olması muhtemel etkileriyle, mevcut ve yeni iş gücünün yeni dönemin şartlarına hazır hale gelmesi gibi önemli bir görevle karşı karşıya geliyoruz. İşletmeleri dönüştürürken yeni teknolojilerinde gerektirdiği yeni insan gücünü hazırlamak ve mevcut olanı yeni bilgi ve becerilerle donatmak zorundayız"* şeklinde dile getirmektedir.

Endüstri 4.0'ın çıktılarından, özellikle de yapay zekâdan bahsedildiğinde genellikle akla ilk gelen işten çıkarmalar olmaktadır. Türkiye'de de kurulmaya başlanan ve 100 kişi ile yapılacak işin 6 robot ile yapılabildiği (Kadak, 2017), aydınlatmaya, ısıtmaya veya çalışanların insani ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik hizmetlere ihtiyaç olmayan "karanlık fabrika" olarak nitelendirilen üretim tesislerinde, kas gücü ile yapılan işlerin robotlar tarafından yerine getirilmesinin, bazı sektörlerin yok olmasına neden olacağı görülmektedir. Bununla birlikte otomasyona yenik düşecek birçok meslek sıralanmaktadır. Doğal dil işleme ve makine öğrenimi yoluyla konuşma sayesinde, bilgisayarlar ve müşterilerin kişisel düzeyde bağlantı kurabilmeleri, çağrı merkezi operatörlüğünü bu mesleklerden biri haline getirmektedir. Bir başka etkilenecek alan ise cerrahidir. Sağlık çalışanları, hastalık teşhisinden ameliyatlara kadar otomasyondan ve yapay zekâdan yardım almaktadır. Dubai'de hem Arapça hem de İngilizce iletişim kurabilen robot polislerin göreve başlamış olmaları güvenlik görevlisi ve polislik mesleklerini de otomasyondan etkilenecek meslekler kategorisine sokmaktadır. Başka bir örnek ise öğretmenliktir. Pepper isimli bir eğitim robotu London Design and Engineering University Technical College'de ders vererek İngiltere'nin ilk otomatik öğretmeni olmuştur. Sürücüsüz araçların yavaş yavaş ortaya çıkmaya başlamış olması otomasyondan etkilenecek bir diğer meslek grubunun sürücüler (şoför, vatman, makinist) olacağını ortaya koymaktadır. Başka bir açıdan bakıldığında; insan emeğinin yerini otomasyonun alacak olması ile birlikte, kadınların erkeklerden iki kat daha fazla işlerini kaybedecekleri belirtilmektedir. Bunun nedeni ise kadınların en yüksek otomasyon riskine maruz kalacak işlerde çalışıyor olmaları gösterilmektedir. Kasiyerlerin %97'sinin önümüzdeki yıllarda işlerini otomasyona bırakacak olmaları ve 2016 yılı itibari ile kasiyerlerin %73'ünün kadın çalışanlardan oluşması örnek olarak ileri sürülmektedir (Öztuna, 2017:96-100).

Birinci Sanayi Devriminden sonra ilk fabrikaların oluşması ile tarımdaki nüfus sanayi işçilerine dönüşmüştür. Geçtiğimiz yüzyılın başlarında elektriğin fabrikalarda kullanılmaya başlanması ile bu süreç hızlanıp daha da genişlemiştir. 1970'li yıllarda mikroişlemci elektronikindeki buluşlar neticesinde otomasyon Üçüncü Sanayi Devriminin simgesi haline gelmiştir. Her üç devrimde de teknoloji, makineleşme ve otomasyondaki

gelişmelere rağmen sayısal olarak toplam istihdam bundan çok fazla olumsuz etkilenmemiştir. Gelişmelere paralel olarak üretime dayalı bazı işler ortadan kalkmış olsa da, yeni iş pozisyonları çoğalmaya devam etmiştir (Banger, 2017:251). Buradan hareketle Dördüncü Sanayi Devriminin de yeni dönüşümleri beraberinde getireceği söylenebilir. Önümüzdeki 10 yılda yeni meslekler olarak robot-chatbot kiralama, bilgi güvenliği avukatı, yapay zekâ tasarımcısı, dijital finans uzmanı, yapay zekâ organ üreticisi, dijital çilingir, robot operatörü, akıllı ev kurulum uzmanı gibi mesleklerin öne çıkacağı ifade edilmektedir ([www.milliyet.com.tr](http://www.milliyet.com.tr)).

TÜSİAD ve The Boston Consulting Group'un hazırladığı "Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0 Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi" (Numanoğlu vd. 2016: 46-47) isimli raporda; Türkiye'de önümüzdeki 10 yılda üretimde nitelikli olmayan işçilik ihtiyacında 400-500 bin kadar azalma beklendiği, buna karşın 100 bin kadar yeni yüksek nitelikli çalışan ihtiyacı oluşacağı, bunun yanında sanayileşmenin getireceği büyüme akımı sonucunda 400-500 bin kadar yeni iş imkanı doğacağı öngörülmektedir. Ayrıca Endüstri 4.0'ın getireceği % 2-3'lük büyümenin, verimliliğe dayalı istihdam kayıplarını fazlasıyla telafi edecek kadar artışa neden olmasının beklendiği, bu anlamda önümüzdeki 10 yılda istihdamda % 5'lik mutlak artışın yaşanması olası görülmektedir. Söz konusu raporda, *asıl zorluğun yeterince nitelikli personel bulmak olduğu vurgulanmaktadır.*

Önceki sanayi devrimlerinde olduğu gibi Endüstri 4.0'da da iş yaşamına yeni meslekler dahil olacaktır. 2020'li yıllarda istihdamın % 6'lara kadar büyümesi hedeflenmektedir. Yeni meslekler sayesinde eğitim sektöründe büyüme gerçekleşecektir (Koçak, 2017). Da Vinci Enstitüsü Direktörü ve Google gelecek bilimcisi (fütürist) Thomas Frey'in tahminine göre; 2030 yılına kadar internetteki en büyük şirket henüz ismi duyulmayan eğitim temelli bir şirket olacaktır (Öztuna, 2017:100). Bu tespitler yeni dönemde eğitim faktörünün ne kadar öne çıktığını göstermektedir. Örgütlerin bu noktada mevcut eğitim yöntemlerini kullanarak hem Endüstri 4.0 sürecine hazırlanmaları, hem de Endüstri 4.0'ın çıktılarını kullanarak eğitim programları geliştirmeleri gerekmektedir. Bunun için de öncelikle teknolojik dönüşüme bağlı olarak çalışanların bu dönüşümden nasıl etkileneceği öngörülerek uzun vadeli bir stratejik iş gücü planlaması gerekmektedir. Yeni teknolojiler gereği ortaya çıkan bilişim-iletişim becerilerini de dikkate alarak örgütlerdeki pozisyonların oluşturulması, işe ve şartlara uygun işe alımların yapılması, bununla birlikte mevcut ve yeni iş gücünün mesleki eğitiminin söz konusu stratejik planlama içerisinde yer alması gerekmektedir (Banger, 2017:263).

Telefonun 50 milyon kişiye ulaşması 75 yıl, radyonun 38 yıl, televizyonun 13 yıl, internetin 4 yıl, iPod'un 3 yıl ve Facebook'un sadece 2 yıl aldığı (Castellano, 2016:4) dünyada, Türkiye'nin insan kaynakları potansiyeli, teknolojik altyapısı ve son yıllarda değişimlere gösterdiği uyum göz önüne alınırsa, özellikle TÜSİAD raporunda ileri sürülen, değişim ve beklentilerin gerçekleşme ihtimali mümkün görünmektedir. Ancak bunun için örgütler bazında Banger'in ifade ettiği stratejik planlama çerçevesinde, mevcut ve yeni iş gücünün ortaya çıkan yeni duruma adaptasyonu öncelik verilmesi gereken konudur.

### 3. Sanal Gerçeklik

"Sanal" sözcüğünün kökeni "sanmak" (zannetmek) fiiline dayanmaktadır. Gerçekte olmayan ama zihinde tasavvur edilen, tahminen, varsayımsal anlamında tanımlanmaktadır (TDK Büyük Türkçe Sözlük). Gerçeklik ise; "gerçek olan, varolan şeylerin tümü"nü ifade eder (TDK Büyük Türkçe Sözlük). Sanal gerçeklik; kullanıcılarda gerçekmiş duygusu uyandıran, bilgisayar teknolojileri kullanılarak oluşturulan ve

değişken bir ortam ile kullanıcılar arasında etkileşime imkan veren bir benzetim modelidir. Sanal gerçeklik ile insanın birden çok duyusuna (görme, dokunma vs.) hitap edilir ve hazırlanan ortam "gerçeğe çok yakın" hissini oluşturur. Gerçekte var olmayan bu ortam simülasyon geleneğinin devamı niteliğindedir. Ancak aralarındaki en önemli fark, simülasyonun gerçek fiziksel mekana bağlı olması, sanal gerçekliğin ise; gerçek olandan bütünüyle kopuk olmasıdır. Bu fark şu örnekle daha net ayrıştırılabilir. Simülasyonda uzayın bir benzerini sunmak için bulunulan yer (sınıf, oda vs.) içerisindeki bir perdeye, levhaya veya duvara görüntüyü yansıtmak yeterlidir. Fakat sanal gerçeklikte ise; kullanıcı uzay temsilinde hareket ederken aslında fiziksel bir odada bulunmamaktadır. Burada vurgulanan düşünsel olarak bambaşka bir mekana geçiş yapılmasıdır (Küçükvardar, 2015:49-53). Sanal gerçeklik teknolojisi; gerçekliğin somut ortamda değil, o an soyut olarak algılanan ortamda kabul edilmesidir.

Sanal çevre, siberuzay, sanal dünya ve yapay gerçeklik şeklindeki kavramların sanal gerçeklik yerine kullanıldığı (Ferhat, 2016:725), ön eki siber, sayısal, sanal her ne olursa olsun, bilgisayar desteği ile oluşturulmuş, elektronik ve yapay bir çevre olarak düşünülen (Satay, 2010:8) sanal gerçeklik ile, kavram kargaşası yaşanmaması açısından bu noktada artırılmış gerçekliğin ortaya konulması gerekir. Artırılmış gerçeklik (AG); sanal sahneleri gerçek nesnelere üzerine ekleyerek gerçek ve sanal nesnelere eş zamanlı olarak etkileşim içerisinde olmasını sağlayan, kullanıcıların sanal ve gerçek içerikleri aynı ortamların bir parçasıymış gibi görüntülemelerini sağlayan teknolojidir (Kara, 2018:6). Sanal gerçeklik, gerçek dünyanın modellendiği üç boyutlu ve etkileşimli sanal ortamlar iken, artırılmış gerçeklikte, gerçek zamanlı ve etkileşimli olarak gerçek dünyayı sanal verilerle zenginleştirmek amaçlanmaktadır. Bir diğer ifade ile; sanal gerçeklik, gerçekliği olduğu gibi sanal ortama taşıırken, artırılmış gerçeklik, gerçekliği sanal bilgilerle zenginleştirmeye odaklanmaktadır (Öztuna, 2017:78).

Sanal gerçeklik ile ilgili olarak ilk fikirler 1950'li yıllarda ortaya atılmış ise de; o dönemin teknolojisi ile fazla bir gelişim gösterememiş, fakat 1990'lı yıllarda özellikle de ekran teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak gelişim hızı ciddi oranda artmıştır (Durgut, 2018:35). Günümüzde özellikle savunma, eğitim, sağlık, pazarlama, yönetim başta olmak üzere tüm sektörlerde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılmasını yoğun olarak başlatmıştır (Aslan ve Erdoğan, 2017:205).

Kullanımı gün geçtikçe artıyor olsa da; "Hukuk Eğitiminde Kullanılmak Üzere Üç Boyutlu Sanal Mahkeme Geliştirilmesi" isimli çalışmada Öngöz ve arkadaşları, bu üç boyutlu öğrenme ortamları ile ilgili birtakım sınırlılıklar olduğunu ileri sürmektedirler. Başta nitelikli sanal öğrenme ortamı geliştirecek eğitimci sayısının azlığı, üç boyutlu öğrenme ortamları için içerik ve nesne tasarlanmasının zorluğu, kullanıcıların donanımsal yetersizlikleri ve öğrencilerin uygunsuz içerik paylaşma ihtimalinin bulunması bunlardan bazılarıdır (Öngöz vd 2017:72). Ayrıca tüm süreç dikkate alındığında sanal gerçeklik ortamında bir uygulamanın tasarlanması, üretimi, uygulama ve kullanımı bir bütün olarak değerlendirildiğinde maliyet unsuru öne çıkan bir faktör olmaktadır.

Bu unsurlardan da kaynaklanması muhtemel, örgütlerde sanal gerçekliğin insan kaynakları eğitim ve geliştirme uygulamalarında kullanımına dair özellikle aradığımız ampirik çalışmalar henüz bulunmamaktadır. Fakat Motorola bu teknolojiyi çalışanlarının eğitiminde kullanmaktadır. Etkileşimli ekipman (başa geçirilen görüntü birimi, başlık) vasıtasıyla personel; robotlar, araçlar, montaj işlemlerinden oluşan sanal dünyayı izleyerek, araç-gereçlerin seslerini sanki gerçekten kullanıyormuş gibi duyarak eğitim almışlardır. Ayrıca kullanılan ekipmanlar (örneğin vida sıkırmak) personelin hareketlerine de cevap verebilir nitelikte tasarlanmış ve çalışma ortamını sanal gerçeklik teknolojisi ile



hissederek deneyimlemişlerdir. Fakat sanal gerçeklik ile yapılan eğitimde kullanılan teknolojinin eski ve kalitesiz oluşunun, eğitilenin sağlığında baş ağrısı ve baş dönmesi gibi bazı sorunlara yol açtığı vurgulanmaktadır (Özgen ve Yalçın, 2015:167). Bu noktada sanal gerçekliğin ortaya çıkardığı avanaj, eğitilen için tehlikeli sayılabilecek durumları bertaraf etmesidir. Bu avantajı elde etmek için dikkat edilecek husus ise; eğitilenin sağlığında birtakım sorunlar ortaya çıkmasını önlemek adına, kullanılan teknolojinin sağlık sorunları açısından problem teşkil etmeyecek kadar yeni kaliteli olmasının gerekliliğidir.

#### 4. Bulut Bilişim

Çağımızda durağan teknolojik araçların artık kullanım sahası genişlemiş, sabit olmaktan çıkmaya başlamıştır. Bunun nedeni bilgiye ihtiyaç anında zamandan ve mekandan bağımsız ve hareket halinde ulaşmanın daha çok önem kazanması şeklinde açıklanabilir. Farklı mekanlarda, farklı cihazlarla çalışmanın, veriye erişme, transfer etme ve paylaşımının hızlı ve kolay hale gelmesini sağlayan en yenilikçi teknolojilerden biri de bulut bilişim (Sarıtaş ve Üner, 2013:193) teknolojisidir.

Bulut bilişim için bir çok tanımlama yapılmıştır. Ancak benimsendiği en yaygın şekli ile bulut bilişim, kullanıma hazır ve istenildiği zaman ulaşılabilir, yapılandırılabilen bilgisayar kaynaklarının paylaşıldığı havuza ağ bağlantısı sağlama modelidir. ABD Ulusal Teknoloji ve Standartlar Enstitüsünün (NIST) bu tanımından başka, yine aynı enstitü tarafından şu şekilde daha geniş bir tanımlama getirilmiştir (Ebem, 2013:1-5): "*Bulut bilişim, düşük yönetim çabası veya hizmet sağlayıcı etkileşimi ile hızlı alınıp bırakılabilen ayarlanabilir bilişim kaynaklarının (örneğin, ağlar, sunucular, depolama, uygulama ve hizmetler) paylaşılr havuzuna istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir modeldir.*"

Bulut bilişimi önemli hale getiren faktörlerden biri, aynı anda bir dosya ya da belge üzerinde birden fazla kişinin düzenleme yapabilmesine olanak tanınmasıdır. Örneğin, Google Dökümanlar Uygulaması ile birden çok kullanıcı aynı dosya veya belge (.ppt, .xls, ve .doc gibi uzantılara sahip dosyalar) üzerinde çalışma imkanına sahip olabilmektedir. Ayrıca depolama işlemi sabit bir bilgisayarda yapılmadığı için, kullanıcılar internet ağı bulunan herhangi bir yerden bilgisayar ya da mobil bir cihaz ile belgeye ulaşabilmekte ve geçmişe dönük olarak döküman üzerinde yapılan değişiklikleri de izleyebilmektedir (Sarıtaş ve Üner, 2013:195). Bu sayede bulut bilişim ile birçok engel ortadan kalkmış olmakta ve herhangi bir metin, görsel ya da proje için grup çalışması imkanı ortaya çıkmaktadır (Aktepe, 2015:86).

Bulut teknolojisini önemli kılan bir diğer etken ise maliyetlerin düşük olmasıdır. Yazılım lisansları, donanım alt yapısı, uzman ve yöneticiler ile ilgili olarak fazla bütçeye gerek duymaksızın, faydalanılan hizmetin miktarına bağlı olarak servis sağlayıcıya ücret ödenmektedir (Sevli, 2011:67). Microsoft 365, Google Apps, Zoho, Dropbox vb. gibi uygulamalar aracılığıyla ulaşım, sağlık, bankacılık, eğitim ve daha birçok alanda sunulan hizmetlerden faydalanılabileceği görülmektedir (Erdemir, 2014:12-13). Bulut bilişim hizmetlerinin kullanım biçimleri; genel bulut, özel bulut, topluluk bulutu ve karma bulut olarak sıralanmaktadır (Güvener, 2016:59). Fakat bulut bilişim sistemleri ile ilgili olarak bazı güvenlik sorunları ve endişeler bulunduğu da ifade edilmektedir (Ege, 2012:14).

Bulut bilişim günümüzde akademik eğitim alanında kullanılmaktadır. Kuzey Carolina Devlet Üniversitesi tarafından eğitsel amaçlara hizmet eden bir bulut bilişim uygulaması faaliyete geçirilmiştir. Buna göre yetersiz altyapıya sahip olan eğitim kurumlarının güçlü hesaplama servislerine erişebilmeleri amaçlanmıştır. Bunun yanında her bir öğrencinin kişisel bilgisayarına kurulma olanağı bulunmayan uygulamaların ortak

bir altyapı aracılığı ile kullanabilmeleri hedeflenmiştir (Sevli, 2011:7). Böylece öğrenciler ekstra donanım ihtiyacı duymadan, internet üzerinden uygulamalara erişebilmekte ve uygulamaları kullanabilmektedir (Erdemir, 2014:13). Başka bir örnek Çin'de bulut temelli hizmet veren "BlueSky"dır. Bu e-öğrenme platformu ile; eğitim hizmetlerinin daha fazla kişiye ulaşması ve bunun sonucunda, gelişmiş ve az gelişmiş bölgeler arasında eğitim farklılıklarının ortadan kalkması amaçlanmaktadır. Platformun önemli bir diğer katkısı, okullarda verilen temel eğitime destek olmakla birlikte, elektronik ortamda bilgi paylaşımı, işlevsellik ve işbirliği gerçekleştirmesidir (Sevli, 2011:7).

Demir Kaymak (2015:110-115) "Bulut Bilişim Araçlarının, Çalışma Türünün ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük ve Öğrenme Üzerindeki Etkisi" isimli doktora tezi ile, 114 lisans öğrencisi üzerinde yaptığı araştırmasında; bulut bilişimin öğrenme görevlerinde hem bireysel hem de grup çalışmalarında öğrenmeyi ve performansı artırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca bulut bilişim kullanımının zor görevlerde ve yine grup çalışmasında öğrencilerin bilişsel yükünü azaltmasına rağmen performansı artırdığını, bu nedenle zor görevler ve grup çalışması yaparken bulut bilişimin tercih edilebileceğini ifade etmiştir. Geleceğin dünyasının mobilizasyon üzerine bina edilmeye başlandığı günümüzde, bulut teknolojisi, örgütsel anlamda eğitim ve geliştirme faaliyetlerine de yön verecek bir teknoloji olarak ortaya çıkmaktadır.

### **5. Yapay Zekâ**

Yapay zekâ; yapay sinir ağları vasıtasıyla insan beyninin veya merkezi sinir sisteminin çalışma prensiplerinin taklit edilmesi sureti ile oluşturulan bilgi işleme sistemleri ile insan gibi düşünme, akıl yürütme, öğrenme, anlamlandırma, genelleme yapma ve daha önce tecrübe edilmiş deneyimlerden öğrenme gibi zihinsel süreçlere ilişkin görevleri yapabilme yeteneğinin bilgisayar üzerindeki benzetimidir (Akyürek, 2013:22). Yapay sinir ağlarının öğrenme özelliği sayesinde herhangi bir olay hakkında girdi ve çıktılar arasındaki ilişkiyi doğrusal olsun veya olmasın, eldeki mevcut örneklerden öğrenerek daha önce hiç karşılaşmamış olaylar hakkında, eldeki örneklerden çağrışım yaparak ilgili olaya yönelik çözümler üretebilme yetisinin bulunması yapay sinir ağlarının zeki davranış modelinin temelini oluşturmaktadır (Yılmaz, 2012:34). Bu şekilde yapay zekâ ile donatılan bilgisayarlar artık olaylar hakkında karar verebilecek ve aralarındaki ilişkileri çözebilecek kapasiteye ulaşmış bulunmaktadır (Atasoy, 2012:39).

Yapay zekâ kavramının tarihsel gelişimini mitolojik dönemlerden başlatılanlar bulunsa da, II. Dünya Savaşında Alman ordusunun şifreleme mekanizmasının çözülmesinde başrol oynayan ve 1950 yılında "Computing Machinery and Intelligence" isimli bir makale yayınlayan matematikçi, bilgisayar bilimci ve kriptolog Alan Mathison Turing yapay zekâ ile ilgili günümüzde kullanılan kavramsal altyapıyı oluşturmuştur (Küçükvardar, 2015:42).

Henüz erken dönemi yaşıyor olsa da, Endüstri 4.0 sürecinin başlamasından sonra, zaten 1950'lerden beri gelişmekte olan yapay zekâ çalışmaları çok hızlı bir ivme kazanmış, gerek devletler düzeyinde gerekse küresel şirketler düzeyinde geleceğin teknolojisi olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Birleşik Arap Emirlikleri'nde dünyanın ilk yapay zekâ bakanlığının kurulması (BBC, 2017), otomotiv devi Toyota'nın birçok gelişmemiş ülkenin milli gelirinden daha fazla olan 1 milyar doları Silikon Vadisinde sadece yapay zekâ çalışmaları için ayırması (TRT, 2017), Suudi Arabistan'da yapay zekâyâ sahip bir robota dünyada ilk vatandaşlığın verilmesi (AA, 2017) aslında her gün bir yenisinden haberdar olunan Endüstri 4.0 ile ivme kazanan yapay zekânın gelişimi ile doğru orantılı olan süreçlerdir. Amerika Birleşik Devletleri 2012-2016 yılları arasında

yapay zekâ fonlaması için ayırdığı yaklaşık 20 milyar dolar ile şu anda yapay zekâ ile ilgili patent sayısında dünya lideri konumundadır. Ancak 2030'lu yıllarda yapay zekânın ülkelere göre gayri safi milli hasıllarına katkı öngörüsünde, 30'a yakın üniversitesinde yapay zekâ araştırma merkezi bulunan Çin'in, 7 trilyon dolar ile yapay zekâda dünya liderliği öngörülmektedir. Türkiye'de ise, özel sektör ve üniversiteler bünyesinde bazı çalışmalar var olsa da, devlet politikası bağlamında yapay zekâyâ yönelik resmi bir girişim başlatılmamıştır (Tunçsiper, 2017:31-34).

Yakın gelecekte olmasa bile yapay zekânın kuşkusuz hayatın tüm alanlarına sirayet edeceği aşikardır. Nitekim Oxford ve Yale Üniversitelerinden 352 yapay zekâ araştırmacısına, gelecekte yapay zekânın ne zaman insanların yaptığı çeşitli işleri yapabileceğine dair uygulanan anket sonucuna göre; 2051 yılına kadar yapay zekânın tüm insan görevlerini otomatikleştirebileceği ortaya konulmuştur (Öztuna, 2017:99).

Bu noktada gerek akademik eğitimin, buna paralel olarak da örgütsel eğitim faaliyetlerinin şekillenmesinde yapay zekânın büyük payı olacaktır. Akıllı Eğitimlik Sistemleri (AES), yapay zekâyı kullanan eğitimlik sistemlerini tanımlar (Noe, 2009:291). Akıllı Eğitimlik Sistemleri, etkileşim içerisindeki öğrenme ortamlarında eğitilen ile etkileşimde insan temelli öğrenmeyi destekleyen neyi, nasıl ve kime öğreteceğini bilen yapay zekâ destekli tekniklerden faydalanılarak tasarlanmış bir pedagojik bilgisayar sistemidir. İnternet tabanlı sistemlerdeki gelişmeler neticesinde Akıllı Eğitimlik Sistemleri tüm öğrenenlere aynı içeriği sunmak yerine, her bir öğrenene ayrı ayrı amaçları, tercihleri ve bilgileri nispetinde bir model oluşturur (Esdeira, 2017:12-13).

Akıllı Eğitimlik Sistemleri (AES) NASA tarafından astronotların eğitimlerinde kullanılmaktadır. NASA astronotları bir uzay mekiğinde robot kollarını nasıl kullanacakları konusunda AES ile eğitmiştir. Astronotlar bu şekilde görevlerini tamamlamayı öğrenmekte, geribildirimler görevleri öğrenmedeki başarı ya da başarısızlıklara göre verilmektedir. Sistem, her bir astronot için performans verilerini kaydederek eğitilenin anlama kapasitesine göre karar vererek uygun geri bildirimler sağlamaktadır (Noe, 2009:292).

Akıllı Eğitimlik Sistemlerini (AES) diğer eğitim teknolojilerinden ayıran ve onu özel yapan unsurlar ise şunlardır (Noe:2009:292):

- ✓ AES, eğitim ile eğitilenin bireysel ihtiyaçlarını eşleştirebilmeyi sağlar.
- ✓ AES, eğitilen ile iletişim kurabilir ve cevap verebilir.
- ✓ AES, eğitilenin öğrenme sürecini modelleyebilir.
- ✓ AES, eğitilenin önceki performanslarına göre hangi bilgiyi sağlayacağına karar verebilir.

- ✓ AES, eğitilenin anlama düzeyine ilişkin kararlar alabilir.
- ✓ AES, kendi eğitim sürecine ilişkin sonuçlandırma kararları da alabilir.
- ✓

## SONUÇ

Şüphesiz örgütlerin hayatta kalmasında ve rakiplerden öne geçmesinde etkili olan en önemli ve stratejik kaynağı insandır. İnsan kaynakları ancak eğitim ile sürekli yenilenebilen, tükenmez bir kaynak konumuna getirilebilir. Bu nedenle örgütler, mevcut olan ve yeni katılacak insan kaynağının geliştirilmesi için daha güçlü eğitim ve geliştirme sistemleri oluşturmak durumundadırlar. Zira Endüstri 4.0'ın ivme kazanacağı özellikle önümüzdeki on yıllık dönemde iş süreçleri, kavramlar ya da problemlerin farklı bakış açıları gerektirecek olması, çalışanları disiplinlerarası bilgiye ihtiyaç duyar hale getirecektir. Bu yeni duruma en azından kısa vadede, en uygun şekilde uyum

sağlanabilmesi, örgütlerin insan kaynağına yeni disiplinler kazandırabilmeleri ölçüsünde mümkün görünmektedir.

Teknolojik gelişmelere her gün bir yenisinin eklenmesi birçok alanda olduğu gibi örgütsel eğitimin de teknoloji ile bütünleşmesini zorunlu kılmaktadır. Örgütler gerektiğinde örneğin; bulut bilişim ile dijital öğrenmenin kapsayıcılığını ya da yapay zekâya dayalı akıllı eğitimlik sistemleri ile eğitimin bireyselleştirilebilirliğinden faydalanarak değişen koşullara hızlı ve ekonomik bir şekilde uyum sağlayabilirler. Bu noktada eğitim ve geliştirme faaliyetlerinden en fazla yarar sağlayabilmek için teknolojik eğitim ve geliştirme uygulamalarını en verimli olacak şekilde seçmek ve uygulamak gerekmektedir.

Gelinen noktada, örgütsel anlamda eğitim faaliyetleri önceden üretilmiş sabit bilgilerin öğretilmesi şeklinde bir eğitimi ifade etmekten çıkmıştır. Bunun yerini araştırma, bilgi üretme, özgüven ve yetenek geliştirme sonucunda elde edilen bilgiler ile karşılaşılan sorunları çözme iradesi kazandırmaya yönelik eğitimler almıştır. Özellikle önümüzdeki dönemde Endüstri 4.0 sürecinin etkilerinin daha fazla hissedilecek olması nedeniyle her zaman tarifi yapılmamış işlerle karşılaşmaya başlayacak olan çalışanların, ancak bu eğitimler sayesinde sorunların üstesinden gelebilmeleri mümkün olabilecektir. Durmadan gelişen teknolojinin örgütlerdeki eğitim ve geliştirme faaliyetlerine olumlu katkılar yapacağı öngörülebilmektedir.

Her ne kadar hızlı değişim sürecinde geleceği öngörmek güçleşmekte ise de, eğitim teknolojilerindeki gelişmelerin örgütlere yansımalarının önemli bir rekabet avantajı sağlayacağı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla eğitim ve geliştirme araçlarındaki dijital dönüşümün hem bireyler, hem örgütler, hem de ülkeler adına önemli bir stratejik üstünlük aracı haline gelebilmesi mümkün görülmektedir.

Türkçe literatürde henüz inşa aşamasındaki teorik temele katkı amacı ile, özellikle endüstri 4.0 sürecinin başlangıç noktası kabul edilen 2011 yılı sonrasındaki çalışmalara yoğunlaşmış ise de, sanal gerçeklik, bulut bilişim ve yapay zekâ ile ilgili olarak örgütlerde eğitim amaçlı ampirik çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu yeni teknolojilerin henüz NASA, Motorola gibi büyük, yenilikçi, küresel düzeydeki örgütlerde kullanılıyor oluşu Türkiye’de ampirik çalışma imkanı bulunmayışı da bu durumda en önemli faktör durumundadır.

Bu nedenle çalışmamız öngörüye dayalı bir öncü çalışma olarak değerlendirilebilir ve gelecek araştırmalara ışık tutabilir. Zira sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, bulut bilişim ve yapay zekâ gibi teknolojilerin, uygulamada değişik yapılarıdaki örgütler bazında eğitim ve geliştirme faaliyetleri açısından nasıl sonuçlar doğuracağı, daha çok bundan sonra yapılacak ampirik ve disiplinlerarası çalışmalar ile somut bir şekilde ortaya konulabilir.

## **KAYNAKÇA**

ASLAN, R., ERDOĞAN, S. (2017), 21. Yüzyıl Hekimlik Eğitimi: Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik, Hologram. *Kocatepe Veteriner Dergisi* Cilt:10, Sayı:3. 204-214.

AKTEPE, Ç.(2015),*Lojistik İşletmelerinde Bulut Bilişim Uygulamalarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

AKYÜREK, H.A. (2013), *Yapay Zekâ Teknikleri Kullanarak Akıllı İş Gücü Yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi. Mevlana Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

ATASOY, S. (2012), *Yapay Sinir Ağları ve Sinirsel Bulanık Ağlar ile İnsan Kaynaklarında Performans Yönetimi Modellenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

BAKİ, A., KARAL, H., ÇEBİ, A., ŞILBIR, L., PEKŞEN, M. (2009), *Uzaktan Eğitimde Öğretim Yönetim Sistemi ve Senkron Eğitim Platformu Tasarım Süreci:KTÜ Örneği*. *Turkish Journal Of Computer and Mathematics Education*. Cilt:1 Sayı:1. 85-101.

BANGER, G. (2017), *Endüstri 4.0 Ekstra*. Ankara: Dorlion Yayınları.

CASTELLANO, W.G. (2016), *21. Yüzyıl İşgücü Adanmışlığı İçin Uygulamalar*. (Çev. Ed. Özlem Kunday) Ankara: Nobel.

CELEP, M. (2017), *Elektronik İnsan Kaynakları Uygulamalarının Örgütsel Çıktılar Üzerindeki Etkileri: Türkiye'de Yabancı İştirakli Sigorta Şirketlerinde Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.

DEMİR, K. Z. (2015), *Bulut Bilişim Araçlarının, Çalışma Türünün ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük ve Öğrenme Üzerindeki Etkisi*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitimi Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

DURAN, N., ÖNAL, A., KURTULUŞ, C. (2006), *E-öğrenme ve Kurumsal Eğitimde Yeni Yaklaşım Öğrenim Yönetim Sistemleri*. 30.11.2018 tarihinde <https://ab.org.tr/ab06/bildiri/165.pdf> adresinden alındı.

DURGUT, R. (2018), *Sanal Gerçeklik Kullanarak Hareket Tanıma Temelli Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Uygulamasının Geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük.

EBEM, Ş. (2013), *Kamu Bilişim Sistemleri Açısından Bulut Bilişimin Teknik, Yönetim ve Hukuki Boyutlarıyla İncelenmesi: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İçin Öneriler*. Teknik Uzmanlık Tezi. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. Ankara.

EGE, B. (2012), *Bulut Bilişim*. *Bilim ve Teknik Dergisi*, Yıl:46 Sayı: 541. 12-15.

ERDEMİR, T. (2014), *Uzaktan Eğitimde Bulut Bilişim Teknolojileri İle Proje Tabanlı Öğrenme Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

ERTÜRK, M. (2011), *İnsan Kaynakları Yönetimi*. İstanbul: Beta.

EMRE, T. (2017), *İmalat Sektöründeki İleri Teknoloji Kullanım Düzeyleri: Malatya Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

ESDEIRA, F.A.A. (2017), *Bilgi Yönetimi İçin Anlamsal Öğrenme Ortamlarının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

FERHAT, Ş.(2016), *Dijital Dünyanın Gerçekliği, Gerçek Dünyanın Sanallığı Bir Dijital Medya Ürünü Olarak Sanal Gerçeklik*. TRT Akademi. Cilt:01, Sayı:02. 724-746.

GÜNEY, S. (2015), *İnsan Kaynakları Yönetimi*. Ankara: Nobel.

GÖRÇÜN, Ö. F. (2017), *Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0*. İstanbul: Beta.

- GÜVENER, T. (2016), *İstanbul'daki Bilişim Firmalarında Kullanılan Bilişim Sistemlerini Değer Zinciri Analizi ve Proje Yönetimi Açısından Değerlendirme ve Bulut Bilişim Teknolojileri Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- İNCE. M. (2005), Değişim Olgusu ve Örgütlerde İnsan Kaynakları Yönetiminin Değişen Fonksiyonları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Sayı:14.
- KADAK, Ş. (2017), *Teknolojide son noktayı Şölen fabrikasında gördüm*, 27.05.2018 tarihinde <https://www.sabah.com.tr/yazarlar/kadak/2017/11/02/teknolojide-son-noktayı-solen-fabrikasında-gordum> adresinden alındı.
- KARA, A. (2018), *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanılmasına Yönelik Araştırmaların İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- KARATAŞ, E. (2011), *Uzaktan Eğitim İçerik Geliştirme Süreçlerinde Çevrimiçi İşbirliğine Dayalı Proje Takip ve Yönetim Aracı Kullanımının Etkiliği*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- KOÇAK, O. (2017), *Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları 4 – Karanlık Fabrikalar ve İK Üzerindeki Etkileri*, 27.05.2018 tarihinde <http://www.ozlukhaklari.com/endustri-4-0-ve-insan-kaynaklari-4-karanlik-fabrikalar-ve-ik-uzerindeki-etkileri> adresinden alındı.
- KÜÇÜKVARDIR, M. (2015), *Bilişim Devrimi: Reel Gerçekliğin Sanal Gerçekliğe Dönüşümü*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- NÂSIRLI, S. (2012), *Şirketlerde İnsan Kaynakları'nın Eğitimi ve Geliştirilmesi Fonksiyonu'nun Gelecek İçin Yeniden Tasarlanması*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- NOE, R. (2009), *İnsan Kaynaklarının Eğitim ve Geliştirilmesi* (Çev. Canan Çetin) İstanbul: Propedia Yayıncılık.
- NUMANOĞLU, N., EYNEHAN, M. E., MORKOÇ-NİKELAY, G., AKSOY, E (2016), *Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0 Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi*. İstanbul: TÜSİAD & The Boston Consulting Group. Yayın No: TÜSİAD-T/2016-03/576, 27.05.2018 tarihinde <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8671-turkiyenin-sanayi-40-donusumu> adresinden alındı.
- ÖZGEN, H. YALÇIN, A. (2015), *İnsan Kaynakları Yönetimi Stratejik Bir Yaklaşım*, Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- ÖNGÖZ, S., KARAL, H., TÜYSÜZ, M., YILDIZ, A., KILIÇ, A. (2017), Hukuk Eğitiminde Kullanılmak Üzere Üç Boyutlu Sanal Mahkeme Geliştirilmesi. *Turkish Online Journal Of Qualitative Inquiry* Cilt:8, Sayı:1. 69-90.
- ÖZTUNA, B. (2017), *Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) İle Çalışma Yaşamının Geleceği*, Ankara: Gece Kitablığı.
- SABUNCUOĞLU, Z. (2013), *İnsan Kaynakları Yönetimi (Uygulamalı)*. İstanbul: Beta.
- SADULLAH, Ö., UYARGİL, C. ACAR, A.C., ÖZÇELİK, O., DÜNDAR, G., ATAAY, İ. D., ADAL, Z., TÜZÜNER, L.(2015), *İnsan Kaynakları Yönetimi*, İstanbul: Beta.

SAĞIR, M., TÜRKERİ, İ. (2015), Bilişim Teknolojilerinin Konaklama İşletmeleri İnsan Kaynakları Uygulamalarında Kullanımı: Konya İli Örneği. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. Temmuz 2015, Sayı:8.

SARITAŞ, M., ÜNER, T., ÜNER, N. (2013), Eğitimdeki Yenilikçi Teknolojiler: Bulut Teknolojisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* Cilt:2 (3), 192-201.

SATAY, D. (2010), *Etkileşimli Üç Boyutlu Sanal Çevrenin Oluşturulması ve Mimarlıkta Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

SEYREK, A. G. (2015), *Endüstri 4.0 veya Büyük Endüstriyel Değişim*, 27.05.2018 tarihinde <http://www.endustri40.com/endustri-4-0-veya-endustriyel-buyuk-degisim/> adresinden alındı.

SEVLİ, O. (2011), *Bulut Bilişim ve Eğitim Alanında Örnek Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

ŞAHİN, L., BAŞAK, İ.Ç., YILDIRIM, K. (2009), Bilişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin İşletmelerin Strateji ve Maliyetleri Üzerine Etkileri. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, Cilt 0 (56): 547-573.

ŞENKAL, O., DİNÇER, S. (2012), Geleneksel Sınıfların Uzaktan Eğitim Platformuna Dönüştürülmesi: Bir Model Çalışması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*. Cilt:5, Sayı:1. 13-17.

ŞİMŞEK, M. Ş., ÖGE, H.S. (2012), *İnsan Kaynakları Yönetimi*. Konya: Eğitim Akademi Yayınları.

TDK (Büyük Türkçe Sözlük), 30.11.2018 tarihinde [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts&view=bts](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts) adresinden alındı.

TUNÇSİPER, K. N. (Kasım 2017). Devletlerin Yapay Zekâ Politikaları, *Derin Ekonomi Dergisi*, Sayı:30, 30-34.

UYGUN, H. (2015), *İnsan Kaynakları Yönetiminde Eğitim ve Geliştirme Faaliyetlerinin Çalışan Motivasyonuna Etkileri ve Sağlık Sektöründen Bir Vaka Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

YILMAZ, İ. (2012). *Personel Planlamada Norm Kadro Hesabı İçin Bir Yapay Zekâ Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

28.11.2017 tarihinde <http://www.milliyet.com.tr/bilisim-fuari-nda-gelecegin-meslekleri-kocaeli-yerelhaber-2427651/> adresinden alındı.