

# EĞİTİM FELSEFESİ PERSPEKTİFİNDEN DİJİTALLEŞME VE EĞİTİM 4.0

Ahmet ALKAYIŞ<sup>1</sup>

Geliş:29.10.2020 / Kabul: 28.12.2020

DOI: 10.29029/busbed.818165

## Öz

*İnsanların var oluşundan beri toplumların, devletlerin gelişmesinde, kalkınmasında eğitimin ve felsefenin çok büyük bir rolü vardır. Bu nedenle her çağda olduğu gibi çağımızda da devletlerin bilgi toplumu olma yolunda ihtiyaç duydukları yetişmiş insan gücünün önemi artmaktadır. Enformasyon çağındaki gelişmeler sonucunda insan, önceki çağlara oranla daha hızlı teknolojik ve bilimsel gelişmelerle karşı karşıyadır. Çünkü felsefeyle birlikte beyin, sinirbilim, dijitalleşme ve yapay zekânın çok önemli olduğu bir çağda yaşam sürdürülmektedir. Bu nedenle çok eski çağlara gitmeden yakın dönemlere kadar; online eğitim, e-öğrenme, Eğitim 4.0, dijital güvenlik sistemleri, e-ticaret, beş duyu reklam, sanal gerçeklik ve yapay zekâ gibi kavramlar literatürde kullanılmıyordu. Ancak günümüzde bu alanlarla ilgili akademik çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı her geçen gün bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin olanağı ile eğitim alanındaki gelişmelerin birbirine entegre edilmesidir. Çünkü her toplumda endüstri, teknoloji ve eğitim gibi birçok alanda yakın ve uzak hedefler vardır. Yakın ve uzak hedeflerin gerçekleşip gelişmesinde eğitim felsefenin önemi göz ardı edilmemelidir.*

**Anahtar Kelimeler:** *Dijitalleşme, e-öğrenme, eğitim 4.0, felsefe, yapay zekâ.*

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, [ahmet.alkayis@gmail.com](mailto:ahmet.alkayis@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1523-9554>.

## ***DIGITIZATION AND EDUCATION 4.0 FROM THE EDUCATIONAL PHILOSOPHY PERSPECTIVE***

### ***Abstract***

*Education and philosophy have played an enormous role in the development and development of societies and states since the existence of humans. For this reason, as in every age, the importance of trained manpower is increasing to states which need to become an information society in our age. As a result of the developments in the information age, human beings are faced with faster technological and scientific developments compared to previous ages. Because together with philosophy, life is lived in an age where the brain, neuroscience, digitalization and artificial intelligence are very important. For this reason, until recent times, concepts such as online education, e-learning, Education 4.0, digital security systems, e-commerce, five-sense advertising, virtual reality and artificial intelligence were not used in the literature. However, it is seen that academic studies on these fields are not sufficient today. For this reason, the aim of the study is to integrate the possibility of scientific and technological advancements with each other in the field of education. Because every society has short term and long term goals in many areas such as industry, technology and education. The importance of educational philosophy should not be overlooked in the realization and development of short term and long term goals.*

**Keywords:** *Digitalization, e-learning, education 4.0, philosophy, artificial intelligence.*

### ***Giriş***

Eğitim konusu, felsefi bağlamında ele alındığında bir insanlık uğraşı olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan, ham yetilerini eğitimle tamamlayabilme olanağına sahiptir. Çünkü insan; eğitim sayesinde form kazanan, bilim, sanat, yapay zekâ, teknoloji, dijitalleşme gibi alanlarda kendisini geliştiren ve başarılar elde eden bir varlıktır. İnsan, biyopsişik özelliği gereği eğiten-eğitilebilen donanımı içinde barındırır (Alkayış, 2020). Bu başarılarını daha önceki nesillerden devralmakla kalmayıp, kendisinden sonraki nesillere de aktarandır. İnsan yeteneklerinin geliştirilmesi ve eğilimlerin doğru yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu doğru yönlendirme de insanı tanımayı, onun varlık yapısını bilmeyi gerektirir.

Eğitim felsefesinin insana yüklediği nitelikler bu açıdan önemlidir. Eğitim felsefesinin bir diğer önemi ise eğitimin temel disiplinlerinden biri

olmasıdır. Dolayısıyla felsefe, eğitimin sunduğu gelişmeler çerçevesinde kendisine yeni alanların ortaya çıkmasına olanak sağlamaktadır. Bu alanlar içerisinde eğitimde dijitalleşme, yapay zekâ ve Eğitim 4.0 ilk anda akla gelebilecek alanlardır. Çünkü felsefe ile eğitim arasında doğrudan doğruya bir bağ vardır. Eğitim ile felsefe arasındaki bu bağ hem felsefenin hem de eğitimin daha etkili ve yöntemli gelişmesine yön vermektedir.

Dolayısıyla eğitim felsefesi ile Endüstri 4.0 arasındaki temel farklar göz önüne alındığında; Endüstri 4.0'da robotlar aracılığıyla seri üretim yapan, üretimin kalitesini artıran, az kişi ve daha az maliyet ile kâr elde edilen yani üretimin her aşamasında insanı aratmayacak bir nitelik söz konusudur. Ancak bütün bu robotların programlama aşamasından üretime, üretimden insan hayatını kolaylaştıran aşamaya kadar yön veren eğitimidir. Eğitimin içindeki bilimsel, analitik ve felsefi yaklaşımlardır. Her ne kadar dijitalleşme, Endüstri 4.0 ve yapay zekâ çağımızın önemli bilimsel ve teknolojik gelişmeleri olmasına rağmen bu alanlardaki önemli konu yine analitik düşünmenin ve fütüristlerin çalışmalarıdır. Endüstri 4.0 için yeterli niteliğe sahip kişilerin yetiştirilmesi bakımından eğitimin önemi artmaktadır. Bu bağlamda her geçen gün eğitim ve öğretim modellerinin güncelliğini sağlayacak bir tutumla çağa uygun şekillenmesi öngörülmektedir.

Eğitim alanında karşı karşıya bulunduğumuz gelişmelerden birisi de e-öğrenme modelidir. E-öğrenme modeli ile kişinin istediği zaman ve yerde bilgiye ulaşması mümkün hâle gelmiştir. Eğiten ile eğitilenin aynı mekânda olma zorunluluğunu ortadan kaldıran bir eğitim modelidir. Çünkü e-öğrenme online olarak; görüntülü, sesli ve etkileşimli bir biçimde yapılan eğitim-öğretim faaliyetleri şeklinde tanımlanmaktadır. O hâlde e-öğrenmede kişinin tek başına olduğu gibi grupla birlikte de öğrenmeyi gerçekleştirir. Aynı zaman ya da farklı zaman dilimleri içinde, online olarak ve elektronik ortamda ya da diğer ağlar sayesinde e-öğrenme tamamlanabilir. Eğitim 4.0'ın tarihsel gelişimi incelendiğinde e-öğrenme artık eğitimin vazgeçilmez bir parçası hâline gelmiştir.

Yapılan bu çalışmada eğitim felsefesi ile Eğitim 4.0'ın tarihsel gelişimi, Eğitim 4.0, eğitimde dijitalleşme ve yapay zekâ arasındaki ilişki ve hedefler ele alınmıştır. Bu çalışmadaki temel konuların her birinin eğitim felsefesiyle olan ilişkisi irdelenmiştir. Bu ilişkinin sonucunda bahsedilen alanlardaki değişimler ve eğitimde yakın gelecekte karşımıza çıkabilecek gelişmeler örneklerle açıklanmıştır.

## Eğitim 4.0'ın Tarihsel Gelişimi

İnsanlar tarih boyunca daha önceki çağlardan devraldıkları bilimsel gelişmelere yenilerini de ekleyerek yaşamlarını kolaylaştırmaya çalışmaktadırlar. İlk insanlardan günümüze kadar bilimsel temelli çalışmalar, toplumsal yaşamı etkileyerek toplumun değişmesinde önemli önemli rol oynamıştır. Dolayısıyla bilgi temelli yenilikler ve tarihsel süreçte Endüstri Devrimi gibi gelişmeler insan yaşamını etkileyip değiştirmiştir. Çağımızda dördüncü Endüstriyel devrim olarak bilinen Endüstri 4.0'daki teknolojik ve bilimsel gelişmeler insan yaşamını önemli bir şekilde etkilemiştir. Bilimsel gelişmelere bağlı olarak meydana gelen değişim insanların üretkenliğine, sosyal yaşamına ve eğitime yansımıştır. Endüstri 4.0, eğitim alanında inovasyon ortamını da değiştirerek, eğitimde insan-makine ara yüzünü daha global hâle getiren yapay zekâ ve dijital fiziksel platformlarla Eğitim 4.0'ın ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Türkel & Yeşilkuş, 2020).

Bütün bu değişimlerin temelinde nitelikli insan gücü ve eğitim önemli bir paya sahiptir. Çünkü yaşamın çoğu alanında farklı eğitim sistemleri ve yaklaşım biçimleri ortaya çıkmaktadır. Bu farklı sistemler içinde; ekonomi, üretim sağlık ve Eğitim 4.0 gibi alanlarla karşılaşmaktadır. Var olan eğitim modelleri bilimsel ve teknolojik gelişmelerle birleşerek yenilikçi Eğitim 4.0'ı meydana getirmektedir. Tarihsel gelişim içerisinde eğitim, belli başlı özellikleri taşıyarak kendi içinde farklı dönemlere ayrılmaktadır.

*Demartini and Benussi* eğitimin dönemlendirmesi hususunda şunları söylemektedir; “*Demartini and Benussi'ye göre eğitim boyutunda Eğitim.10; esasılık, davranışçılık ve öğretmen-merkezciliğin bir araya gelmesiyle ortaya çıkmıştır. Eğitim 1.0, Ağ 1.0'a ve onun tek yönlü bilgi transferine ilham vermiştir. Eğitim 2.0; Ağ 2.0, geleneksel eğitim yaklaşımlarının podcast'ler, bloglar, sosyal imleme ve benzer işbirlikçi teknolojiler aracılığıyla geliştiği, sağlam bir temel haline geldiğinde evrimleşmiştir. İletişim teknolojilerinin rolü, içinde bulunduğumuz Eğitim 3.0'da yoğun bir şekilde hissedilmektedir*” (Yazgan, 2019, s. 353-354). Eğitim, insanlık tarihinde çağlar boyunca değişimlere bağlı olarak dönemlere ayrılmaktadır.

İlk çağlarda (Eğitim 1.0) eğitim yaygın değildi ve o dönemin ayrıcalıklı kitesine özgüydü. Ayrıca bu dönemdeki eğitim tarım toplumunun ihtiyaçları doğrultusunda gerçekleşmekteydi. Bilgi öğretmenden öğrenciye kavramlar aracılığıyla iletildi. Daha sonraki çağlarda (Eğitim 2.0) matbaanın hızla gelişmesi ve yavaş yavaş dünya üzerindeki üniversitelerin kurulmasıyla beraber Eğitim 2.0'ın süreci gelişti. Rönesans, Reform ve Endüstri Devrimi'yle eğitimin

insan hayatındaki önem ve etkisi artmış. İnsanın bilgi ve becerisini geliştiren vazgeçilmez bir değer kazanmıştır. Karmaşıklaşan ve gelişen endüstri toplumunda, eğitim modellerinin içeriklerinde ciddi değişimler yaşanmıştır. Çoğunlukla endüstriyel kuruluşlarının ihtiyaçlarına cevap verebilecek bilimsel–teknolojik gelişmeler ön plana alınmıştır.

Bütün bu gelişmelerle birlikte eğitim devletin temel bir politikasına dönüşerek toplumsal alanda daha da yaygınlaşmaya başlamıştır. Tarihsel süreç içinde insanların var oluşundan beri her çağda, dönemin ihtiyaçlarını karşılayan bir eğitim modeli ortaya çıkmıştır. Teknolojik gelişmeler sonucunda dünya üzerinde çoğu alanda değişimler ortaya çıkmıştır. Bu değişimlerden biri de eğitimidir (Akyuz, 2016). *“19. yüzyılda eğitim devrimin temelinde, aile merkezli üretimden imalat ve endüstriyel örgütlenmeye doğru gerçekleşen köklü kayma ve endüstrileşmiş ülkelerde buna bağlı olarak gelişen hızlı şehirleşme ve sosyal hareketlilik yatmaktaydı. Bu süreçte ev, iş yeri, toplumsal hayat ve kilise; eğitim sisteminde daha önce üstlendikleri işlevlerin çoğunu kaybetti”* (Yazgan, 2019, s. 346). Ancak bu dönemde çoğu kurumun eğitimdeki rolü değişmeye başladı. Çünkü bilgi toplumundaki değişimler beraberinde eğitim modellerini de değiştirmeye başladı.

Yirminci yüzyılda dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişme yaşamın birçok alanını derinden etkilemiştir. Bu alanlardan biri de Eğitim 3.0’dır. Doğal olarak toplumların enformasyon yönünde evrilmesi ister istemez eğitim modellerine de yansımıştır. Teknolojik gelişme eğitim konusunda farklı imkânlar sunarak öğrenme kanallarını artırmıştır. Çünkü kendi kendine öğrenme süreci bu dönemde başlamıştır. *“Bu dönemde ortaya çıkan diğer önemli bir dönüşüm ise öğrencilerin bilgiyi tüketenler olmak yerine ‘bilgiyi üretenler’ olarak eğitilmeleridir”* (Öztemel, 2018, s. 27). Ayrıca teknolojik gelişmenin sonucunda bilgisayar destekli ve karşılıklı etkileşimli eğitim modeli yaygınlaşmıştır.

Dijital bir evrenin yaşandığı bu çağda, çoğu çalışma her yerde bilgiye ulaşmak ve bilgi aktarımını gerçekleştirmeye odaklanmıştır. Eğitimde yaşanan bu evrelerden sonra Eğitim 4.0 hem sanal hem de gerçek dünyanın epistemolojisini bir araya getirmiştir. Son dönemlerde eğitim kurumlarında inovasyon ağırlıklı eğitim çalışmaları yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu çalışmalar toplumun “İnovasyon Çağı”ndaki öğrenme ihtiyacını karşılamaktadır. Eğitim 4.0 öğrenme modeliyle, kişilerin toplumda var olan değişimlere göre gelişmesine yardımcı olacak yeni teknolojileri kullanabilme becerilerini ortaya çıkarabilmektedir (Maria, & Shahbodin, & Pee, 2018). Dolayısıyla inovasyon

sadece Endüstri 4.0 alanında gelişimi ve rekabeti sağlamakla kalmayarak, eğitim modellerinin ana bileşenleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Kısaca belirtmek gerekirse Eğitim 4.0 her zaman bir sonraki döneme ya da çağa odaklanan bir eğitim modeli olarak bilinmektedir. Bu model big data, nano teknoloji, robotik çalışma, yapay zekâ ve dijital çağ gibi yaşamla iç içe bir sistemi barındırmaktadır.

### **Eğitim 4.0' ın Kapsamı**

Çağımızda dijitalleşmeyle birlikte öğrenmede geleneksel profil değişerek örgün eğitimde kişinin daha esnek, kişiselleştirilmiş öğrenmeyi ve meslekleri daha ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca Eğitim 4.0 *“öğrenenlerin kendi öğrenme yollarını yapılandırmalarına olanak sağlar. Öğrenenin kendi geleceğinin mimarı olmak için tam bir esnekliğe ve kendi isteği ile kişisel hedeflerinin peşinden koşma, bu hedeflere yaklaşma ve söz konusu hedeflere ulaşma özgürlüğüne sahip olduğu öğrenme deneyiminin kişiselleştirmesi, Eğitim 4.0'ın temel özelliğidir”* (Yazgan, 2019, s. 356). Bu özelliklerin dışında Eğitim 4.0'da görselleştirilmiş eğitim araç gereçlerinden yararlanılması zorunlu bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda hayat boyu öğrenme hem devletlerin hem de eğitim kurumlarının temel politikaları arasında yer almaya başlamıştır.

Eğitim 4.0'da bilgiyi elde etme kadar; analitik düşünebilme, karizmatik liderlik, takım ruhuna yatkınlık, sorunlar karşısında çözüm üretebilme, e-öğrenme, iletişim becerisi ve var olan potansiyelin geliştirilmesi bakımından da önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle Eğitim 4.0 sadece eğitim alanıyla sınırlandırmamak gerekir. Aynı zamanda dördüncü endüstri devriminin ihtiyaçlarını belirleyerek geliştirecek, üretimi sağlayacak nitelikli insan gücünün gereksinimini karşılamaktadır. Gelecekte olabilecek küresel krizleri doğru analiz edebilecek, sorunların çözümü için bilimsel temelli yöntemler kullanabilecek insanlar yetiştirilmelidir. Doğal olarak bütün bunların temelinde kendini çağın koşullarına göre yenileyen eğitim vardır.

Eğitimin ilk kademesi anaokulundan başlayarak yükseköğretime kadar hatta bireyin yaşamı boyunca iş ve özel hayatında kendini geliştirebileceği imkânlar sağlanmalıdır. *“Eğitim 4.0 yaklaşımında genel olarak yapılandırmacı eğitim sistemlerinin uygulanacağı belirtilmekte ve Bloom taksonomisinin ötesine geçilerek özellikle aşağıda açıklanan 3 alana dayalı bir öğrenme sürecinin uygulanacağı tanımlanmaktadır.*

- *Anlamayı düzenleyen 3R (Recalling- Hatırlama, Relating- İlişkilendirme, Refining- Rafine etme)*
- *Araştırmayı tetikleyen 3I (Inquiring- Sorgulama, Interacting- Etkileşim, Interpreting- Yorumlama)*
- *Netice üretmeye dayalı 3P (Participating- Katılımcı olma, Processing- İşleme, Presenting- Sunma)*

*Öğrencilere bu yetenekleri kazandırabilmek için görsel öğrenme, kişiselleştirilmiş eğitim sistemleri, oyun ve senaryo tabanlı öğrenme, proje bazlı problem çözme, artırılmış gerçeklik gibi yaklaşımların kullanılmasının gerekli olacağına işaret edilmektedir” (Akt. Öztemel, 2018, s. 27).*

Eğitim politikalarında hedeflere ulaşmak için eğitimi, dijital araçlarla bütünleştirerek çok yönlü ve çok boyutlu bir şekilde sürdürmek gerekir. Çünkü eğitim çağın bilimsel ve teknolojik gelişmelerinden etkilenmektedir. Eğitim 4.0’da dijitalleşme ve teknolojik gelişme sayesinde eğitim, dört duvar arasında çıkarak yer ve zaman ayrımı olmadan her yerde gerçekleşebilir hâle gelmiştir. *“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”* (Demirkaya vd, 2018, s. 234). Bu gelişmeler sayesinde bilginin ulaşılabilirliği daha kolay hâle gelmiştir.

Bilgiye ulaşmanın kolaylığıyla birlikte zaman zaman bilginin doğruluğu noktasında ciddi tereddütlere de yol açmıştır. Bütün insanların kaliteli eğitime ulaşması noktasında Eğitim 4.0’ın sağladığı değişimler şöyle sıralanabilir;

- Eğitim çalışmaları yer ve zamana bağlı kalmadan her yerde ve her zaman yapılabilir duruma gelmiştir. Eğitim 4.0’ın çalışmalarında eğitim gelişimi ve becerisine odaklanmaktadır. Aynı zamanda öğrenmenin hiper, akıllı, taşınabilir ve sanal versiyonunu da karşımıza çıkarmaktadır (Shahroom & Hussin, 2018).

- E-öğrenme sayesinde teorik bilginin sınıf ortamı denilen dört duvar arasında çıkarak, uzaktan eğitimlerle elde edilebilmesi mümkün kılınmıştır.

- Bilgiyi elde etmede yüz yüze öğrenmeyle birlikte çevrimiçi öğrenmenin de önemi artarak harmanlanmış öğrenmede yeni modeller ortaya çıkmaktadır.

- Her öğrencinin kendi ilgi ve yetenekleri çerçevesinde bireyselleştirilmiş araçlarla esnek öğrenmeye yönelmenin olanakları genişlemiştir. Eğitim 4.0; ezber odaklı eğitim modellerinin aksine, teknolojiye dayalı ve kişinin

yetenekleri çerçevesinde günümüz dünyasının beklentilerini karşılayan deneyim temelli yeni bir eğitim modeli olarak karşımıza çıkmaktadır (Yelkinkalan, vd., 2019). Çağımızın beklentilerini karşılayacak bu eğitim modelinde; teknoloji, araştırma odaklı eğitim ve bireysel öğrenmenin önemi gözden kaçırılmamalıdır.

• Eğitim 4.0 ve teknolojinin kullanımı ile geliştirilen roller arasında veri analiz alanında uzmanların yetiştirilmesine olanak sağlamıştır.

• Klasik otoriter öğretmen modelinin yerini, her geçen gün daha fazla danışman öğretmenlik modeli önem kazanmaktadır.

• Proje tabanlı öğrenme ve çalışmanın benimsenmesiyle, öğrencinin gerçekleştirdiği projeler üzerinden değerlendirilmesi önem kazanmıştır.

• Sınav notuyla beraber merkezî sınavlarda çoktan seçmeli test yöntemi yerine öğrenmenin gerçekleşmesinden itibaren bilgilerin uygulama alanlarında proje başarılarına göre değerlendirilecektir.

• Eğitim 4.0 ile işbirliğine giren kurumların (Endüstri 4.0, Sağlık 4.0 vd.) oluşturduğu bir sistem hem Eğitim 5.0'ın hazırlayıcısı hem de modeli olacaktır.

Kısaca belirtmek gerekirse Eğitim 4.0 ile eğitim planlamalarında önemli bir yol açılmıştır. Dünya üzerinde bu önemli değişikliklerde en büyük rolü üniversiteler ve üniversitelerde yapılan inovatif çalışmalar oynamaktadır. *“Eğitim kurumlarından birisini oluşturan üniversitelerde verilen eğitimlerin en önemli görevi; ülke ekonomisine katkıda bulunacak alanında uzman ve nitelikli insan kaynağı ihtiyacının karşılanmasına yardımcı olmaktır. Bu bağlamda dünyadaki hızlı değişime uyum sağlamak zorunda olan yükseköğretim kurumlarının mezun olan öğrencilerini sürekli geliştirme ve iyileştirme sürecinde, Eğitim 4.0 süreçlerine odaklanmaları önem teşkil etmektedir”* (Yelkinkalan, vd., 2019, s. 123-124).

Bu bağlamda eğitim; toplumların kültürel, siyasal, sosyal ve finansman gelir gibi daha birçok gelişmeyi yakından etkileyen önemli bir etkidir. Ancak toplumların dinamizmi için yapılacak çalışmalar sadece yükseköğretimdeki eğitimlerle sınırlı değildir. Yukarıda da ifade edildiği gibi eğitimin ilk kademesi anaokulundan başlayarak üniversiteye kadar devam eden eğitim politikaları geliştirilmelidir. Özellikle “ortaokul, lise ve üniversite dönemleri, beynin en hızlı değişim geçirdiği, sosyal hayat kalıplarının en net şekilde belirlendiği dönemlerdir” (Canan, 2018, s. 59). Bu dönemlerde öğrencilerin eğitim yılları ve geçiş süreçleri hızlı olduğu için zihinsel yapıları da daha dinamik şekilde değişmektedir.



Daha açık bir deyişle eğitim politikaları yükseköğretimden sonraki iş hayatında ve toplumsal yaşamın her alanında sistematik bir şekilde yürütülmelidir. “*Ömür boyu öğrenme ilkesi kapsamında, herkesin ömrü boyunca farklı öğrenme ortamlarında bilgi ve becerilerini geliştirmek için yeterli fırsata sahip olması gerekir*” (Akt. Göçer, 2015, s. 161). Sağlık, endüstri ve eğitim gibi toplumların temel dinamizmine yön veren kuruluşların çağın koşullarına göre değişimi ve dönüşümü kaçınılmazdır. Özellikle eğitim kuruluşları bir yandan var olan eksiklikleri doğru tespit edip diğer yandan da dünya üzerindeki gelişmeleri yakından takip ettikleri takdirde stratejik olarak Eğitim 4.0 sürecini daha iyi analiz edeceklerdir. Çünkü günümüzün eğitim modellerinde bir yandan akıllı fabrikaların-araçların-evlerin ve insansız araçların üretimi varken diğer tarafta büyük verilerin analizi, analitik düşünebilme ve yapay zekâ gibi alanlarda yetkin kişiler ön plana çıkmaktadır.

O hâlde hem günümüzde Eğitim 4.0 hem de yakın bir gelecekte Eğitim 5.0 dikkate alarak, dünya ülkelerinin eğitim modellerini revize etmeleri gerekmektedir. Çünkü dünya üzerindeki gelişmiş ülkeler yakın bir gelecekte birçok gelişmeleri insanlarla paylaşacaklardır. Bu gelişmeleri sıralamak gerekirse;

- Dijital ordular – dijital polis memurları,
- Temiz yakıtın kullanılmasıyla birlikte büyük merkezlerin ısınmasında kullanılan yakıt için otonom filtrelerin önemi,
- Yapay organların insan hayatını kolaylaştırması,
- E-ticaret portföyünün genişlemesiyle beraber simülasyon tanıtlarının artması ve biyolojik savaşların kaçınılmaz olduğunu görebilmektedirler.

Dolayısıyla her geçen gün bilimsel, teknolojik, dijital, yapay zekâ ve endüstriyel alandaki gelişmeler beraberinde insan yaşamında değişime ve dönüşüme yol açmaktadır. “*Bu bağlamda, eğitimle ekonomik, politik ve toplumsal sistemlerin da- yandığı felsefenin aynı olması gerekir; çünkü eğitim sistemi, ekonomik, politik, toplumsal hedefleri, her yurttaşta kazandırmak, toplumu ve kişiyi bu hedefleri gerçekleştirecek nitelikte yetiştirmek üzere kurulup işe koşulmuştur. Bu yapılmazsa, ekonomik, politik ve toplumsal hedefler gerçekleşmeyebilir. Bunlarla çelişen bir eğitim sistemi de uzun süre varlığını koruyamayabilir. Bu durumda felsefe, hem ölçütler takımı, hem de değerlendirme aracı olarak kullanılabilir*” (Sönmez, 2017, s. 47). Bu değişimleri göz ardı ederek, zamanında bir dönüşümü sağlamayan toplumlar sonradan telafisi mümkün olmayan durumlarla karşı karşıya kalabilirler. Tavana

asılı Demokles'in kılıcı sallanırken gerekli tedbirlerin alınması gerekir; kılıç koptuktan sonra tedbirin ne bir önemi ne de anlamı kalacaktır.

### **Eğitimde Dijitalleşme ve Yapay Zekâ**

İnsan yaşamının birçok alanında değişim, dönüşüm ve gelişmeler yaşanmaktadır. Eğitim alanı dışındaki diğer alanlarda nasıl ki dönüşüm varsa Eğitim 4.0 kapsamında da dönüşüm yaşanmaktadır. Bu gelişmelerden biri yapay zekâ diğeri ise dijital teknolojilerde yaşanan önemli süreçlerdir. Endüstrinin dördüncü evresi olan Endüstri 4.0 yeni bilişim ağları ve insan yaşamı üzerinde önemli etkiler doğurmaktadır. İnsan yaşamını etkileyen; akıllı fabrikalardan siber fiziksel sistemlere, komut verilen robotlar ve robotik çalışmalardan ürünlerin e-ticaret sayesinde dünyanın birçok ülkesinde satışa sunulmasına kadar pek çok şey bu kapsamda hatırlanabilir. Yeni lojistik imkânların ortaya çıkması, kurumsal firmaların marka uzmanlarına yatırım yapması ve dünya genelinde yaşanan pandemi sürecinde uzaktan eğitimin giderek yaygınlaşması gibi önemli konular vardır.

Dünya genelinde yaşanan pandemide sürecinde yakından gözlemlendiği üzere, Endüstri 4.0 kapsamında mesleki ve teknik eğitime duyulan ihtiyaç zorunlu bir şekilde artmaya başlamıştır. Temel beceriler edinerek iş piyasasına girmek için bu mesleki eğitimler kilit öneme sahiptir. Böylelikle bir yandan toplumun ihtiyacı olan nitelikli insan gücünü karşılırken diğeri yandan ise ülkenin endüstriyel büyümesine önemli bir katkı sağlamanın alt yapısı hazırlanmış olmaktadır. Çünkü yeni bilimsel gelişmeler ve teknolojiye bağlı değişimler doğal olarak beraberinde nitelikli iş gücüne duyulan talebi de getirmektedir. Dünya genelindeki gelişmelere bağlı olarak iş sektörlerinde de değişimler yaşanmakta ve bu gelişmelere bağlı olarak mesleklerin de nitelikleri farklılaşmaya devam etmektedir.

Dolayısıyla Endüstri 4.0 ile beraber hem iş sektöründe hem de çalışma koşulları gibi birçok alanda hızlı dönüşümler yaşanmaktadır. *“Dünya Ekonomik Forumu tarafından 2018 yılında yayınlanan ‘Future of Jobs’ raporunda işlerin değişen yapısını analiz etmek üzere bütün sektörlerde yerini koruyan roller, yeni roller ve gereksiz olacağı düşünülen rollere ilişkin bir sınıflandırma yapılmıştır. Talebi karşılamak için teknolojinin kullanımı ile geliştirilen roller arasında; Veri Analistleri ve Bilim İnsanları, Yazılım ve Uygulama Geliştiricileri, İnovasyon Uzmanları, E-Ticaret ve Sosyal Medya Uzmanları gibi roller yer almaktadır”* (Satı, 2020, s. 57). Yakın gelecekte değişen iş sektörü ve sektördeki beklenti sadece bu alanlarla sınırlı kalmayacaktır. Bunlarla birlikte Yapay Zekâ Mühendisleri, Otomasyon Uzmanları, Bilgi ve Belge Güvenliği Analistleri,

İnsan ve Makine Etkileşim Uzmanları, Üç Boyutlu Modelleme ve Animasyon Programcıları, Elektromanyetik ve Mikrodalga Uzmanlığı ile Topraksız Tarım Programları gibi alanlar da ön plana çıkacaktır.

Aynı zamanda dijital teknolojinin gelişmesi sonucunda bakım ve takibi sağlayacak yeni dallar da varlığını sürdürecektir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler yeni meslekleri ortaya çıkarırken eğitim alanını da etkilemektedir. *“Dijital içerikten, adaptif öğrenme yazılımlarına kadar eğer eğitim teknolojileri olmasaydı kişiselleştirilmiş öğrenmeyi gerçekleştirmek son derece zor ve kaynak-yoğun olurdu”* (Akt. Yazgan, 2019, s. 348). Bütün bu etkilemeler sonucunda her geçen gün dijital platformlar üzerindeki eğitim olanakları artmaktadır. Ayrıca bu artışlar sonucunda yeni öğrenme modelleri de ortaya çıkmaya devam edecektir.

Bu bağlamda doğal olarak eğitim alanında hem teknolojiyi kullanan hem de tasarlayarak üreten ve geliştiren nesiller yetiştirilmelidir. Endüstri 4.0’dan sonra dijital dünyada yakın bir gelecekte Endüstri 5.0 ve Eğitim 5.0 genç nesillerin karşısına çıkacaktır. Çünkü geleceğin dünyasında bu değişiklikleri tasarlayarak hayata geçiren ve bu hızlı değişimlere uyum sağlayan toplumların dinamizmi daha da artacaktır. Bu nedenle şu önemli konunun gözden kaçırılmaması gerekir: Geleceğin dijital dünyasında toplumların dinamizmine yön verecek en önemli argümanlardan biri yapay zekâ diğeri ise şüphesiz ki eğitimidir.

Çağımızda Eğitim 4.0’ın yapay zekâdan etkilenip biçimlenen bazı yönleri vardır. Bu yönleri şöyle sıralayabiliriz:

- E-öğrenme ve yapay zekâ öğrenme yöntemiyle öğretmenin bilgisi desteklenip dersin içeriği daha da zenginleştirilir. *“Eğitimcilerin yeni teknoloji araçlarına katılması için bir fırsat yaratması”* (Akt. Türkel & Yeşilkuş, 2020, s. 340) mümkün hâle gelmiştir.

- Öğrencilerin öğrenmeleri bireysel olduğu için danışman öğretmenlerle birlikte eğitim programlarının içeriği güncellenerek uygulanabilirliğinin sınırları genişlemiştir.

- Eğitim kurumları tarafından onaylı açık eğitim materyalleri kişisel uyarlanabilir öğrenme yöntemiyle birleştirilen yapay zekâ merkezli öğrenme ve online platformlarını artmıştır.

- Dünya üzerinde her geçen gün hem online hem de yapay zekâ destekli eğitim veren yükseköğretim kurumlarının sayısı çoğalmaktadır.

Dünyanın çoğu yerlerinde yıllar öncesine kadar yapay zekâya ütopyik açıdan bakılarak değerlendirilen bir bilim kurgu gibi görülüyordu. Ancak insan beyninin özellikleri üzerinde yapılan çalışmalar yoğunlaştıkça yapay zekânın önemi daha çok kavranmaya başlandı. Çünkü insan beyni milyarlarca nöronu birbirine bağlayan donanımı ile muazzam bir özelliği içinde barındıran bir organdır. “İnsan beyninin nereye kadar belli bilgi ile –belki de bu bilgiyi kazanmada gerekli yatkınlık il- sarmalanmış olduğu hâlen çözülmemiş bir konudur ve bir süre daha böyle kalacaktır” (Çam, Çelikel, 2020, s. 28). Bu nedenle beynin sayılamayacak kadar özellikleri vardır. Bu önemli özellikler arasında; olayları durumları algılama, bunlar üzerinde analitik düşünebilme, akıl yürütme ve sonuca varma gibi nice sayılamayacak ve bilinemeyecek yetenekler vardır.

Beynin bu özelliklerinden yola çıkan bilimsel temelli çalışmalar; insanı, yapay zekâ üzerinde araştırma yapmaya zorlamaktadır. “Yapay Zeka'nın kurucuları olarak anılan Marvin Minsky, Aileen Newell ve Herbert Simon'un 1956 yılında katılmış oldukları Dartmouth College'de düzenlenen konferans yapay zekanın doğuşu olarak kabul edilmektedir. Yapay zekâ terimi ise ilk defa 1956'da John McCarthy tarafından kullanılmıştır” (Akt. Yıldız vd, 2018, s. 27). Bilişim ağları içinde akıllı bir telefonun ya da bir robotun; insan zekâsına benzer özellikleri içinde barındırma, yüz tanıma, ses algılama, alternatif yollar önerme, geçmişe dayalı big data'ları içinde barındırma ve karar verebilme gibi bilişsel fonksiyonlar yapay zekâ alanı olarak rahatlıkla ifade edilebilir. “Kuşkusuz insan hem yapay zekânın yapıcısı hem de rakibidir. Adeta insanoğlu kendisinin yapabildiklerini ve yapamadıklarını kendini modelleyerek makinalara yaptırmak istemektedir. Felsefi anlamda bilgisayarların hesaplama yapabilmelerinden yola çıkarak insana özgü düşünme yetisine sahip olup olmadıkları, biyolojik bir varlık olarak insanın bilinç durumunun tamamen başka bir mekanizmaya aktarılabilip aktarılamayacağı ve bu çerçevede insan türünü bekleyen tehlikeler gibi konular yapay zekâ bağlamında tartışılmaktadır” (Çelebi, & Gültekin, 2020, s. 41). Kısaca belirtmek gerekirse yapay zekâ; sınırlı da olsa insanın tutum ve davranışlarına benzeyen, insanlar tarafından zekâ gerektiren işlevleri yerine getiren mekanik araç gereçler olarak tanımlanabilir.

Bu nedenle yapay zekâ, çağımızda en çok üzerinde durulan ve çalışma yapılan konular arasında yer almaktadır. Dünya üzerindeki gelişmelere bakılacak olursa son dönemlerde yapay zekâ alanında önemli çalışmalara imza atılmaktadır. Bu çalışmalardan birkaçını sıralamak gerekirse; “Google'ın çalışmalarına 2009'da başladığı sürücüsüz otomobilinin ilk test sürüşünü 2014'te Nevada'da yapmasını, yapay zekâlı ilk kişisel asistan Siri'nin 2011'de

*Apple tarafından iOS işletim sistemli akıllı cihazlarda kullanıma sunulmasını, 2016 yılında Google'ın yapay zekâ kolu DeepMind'in geliştirdiği AlphaGo adlı yapay zekânın satrançtan çok daha karmaşık bir yapıya sahip 'Go' adlı oyunda dünya şampiyonunu yenmesini ve son olarak 2017'de yapay zekânın uzay görevlerinde keşif yapmak için kullanılmasını” (Yıldız vd, 2018, s. 28) örnek olarak verilebilir.*

Yapay zekâ bilimsel ve teknolojik gelişmeler sonucunda akıllı makineleri ortaya çıkarma gücüdür. Dünya üzerinde her ne kadar robotların kullanımı ve iş hayatına girmesi yaygın olmamasına rağmen, yapay zekâ (YZ) uzun yıllardır bilim camiasını ve filozofları ilgilendiren bir konu olmuştur. “Michelle Zhou'ya göre YZ alanında gerçekleşen gelişim üç aşamada ele alınabilir. İlki, tanıma zekâsıdır. Bu, örüntüleri tanıyan algoritmalarıdır. İkincisi, verilerden çıkarımlar yapan makinelerle örneklendirilebilen bilişsel zekâdır. Sonuncusu ise sanal insanlara dönüşümdür” (Akt. Yazgan, 2019, s. 359).

Günümüzde eğitimde yapay zekâ destekli çalışmalar giderek genişlemekte—eğitim kurumlarında uygulamalı olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin tutum ve davranışlarını tespit edebilmek için eğitsel veriler elde edilmektedir. Elde edilen verilerin amaçlarından biri de öğrencilerin duyuşsal durumunu öğrenmektir. Çünkü bu geri dönüşlerin amacı öğrencilerin eğitim konusundaki çalışmalarını engelleyen olumsuz duygu ve düşünceleri olumlu yöne çekerek öğrenmenin dinamikliğini yükseltmektir. Çağımızda “öğrenen modelleri artık sadece öğrenenlerin akademik gelişimlerinin temsili ve kaydı ile sınırlı değil kıyafetlerin içine giyilebilen veya vücudun herhangi bir bölümüne tutturulabilen algılayıcılar (örneğin Fibit) çoktan geliştirilmiş durumda” (Yazgan, 2019, s. 363) dir.

Geriye dönüp insanlık tarihi incelendiğinde; günümüzdeki çalışmaların temelinde insanların ilk alfabeyi kullanması önemli bir başlangıçtır. Daha sonraki çağlarda matbaanın icat edilmesi ve Endüstri Devrimi çağımızdaki gelişmeleri etkilemiştir. Dolayısıyla bu gelişmeler “Endüstri 4.0 ile teknolojik ilerlemenin 'yeni' aşaması, robotik, otomasyon ve yapay zekânın geleneksel üretim araçlarını geride bırakarak, yeni endüstrilere yaygın olarak uygulanmasını öngörmekle birlikte; bu durumun, gelecekteki üretim süreçlerini önemli ölçüde değiştirmesi ve sonuç olarak gelecekteki endüstriyel stratejilerin geliştirilmesi önem arz etmektedir” (Türkel & Yeşilkuş, 2020, s. 341). Yapay zekâ ve robotik çalışmalar her ne kadar çağımızın önemli bir gelişmesi olmasına rağmen aynı zamanda insanların geleceği açısından zaman zaman problem de olabilecek bir düzeydedir. Daha somut bir örnek verilecek olursa: Teknolojik

ilerleme ve kimyasal silahların gelişmesiyle birlikte savaş ortamlarında kullanılan robotların yaratacağı tahribatlar insanlığın geleceği için hesaplanamayacak düzeyde olacaktır.

Her yeni teknolojik ilerleme ile bilimsel gelişme mutlaka beraberinde riskler ve tahribatlar getirecektir. *“İnsanların bireysel ihtiyaçlarını gidermek için kullanılan yapay zekâ ürünleri şimdilik insan müdahalesine ihtiyaç duymaktadır ancak ilerleyen süreçte hangi aşamaya geleceği henüz kestirilememektedir. Çünkü gelecek yüzyılda insanın yerini tutup tutmayacağı veya her daim insanın müdahalesine ihtiyaç duyup duymayacağı, ontolojik sınırların belirsizleşme sürecinin nerelere varabileceği ile veya yeni varlık telakkisinin mahiyeti ile doğrudan ilgili ve ilişkilidir”* (Çelebi, & Gültekin, 2020, s. 45). Son dönemlerde hızla yayılan internet ve dijital mecraların insan hayatını kolaylaştırmasına rağmen, aynı zamanda insanı sosyal yalıtıma ve zihin yeteneklerin azalmasına doğru da götürmektedir. *“Sinirbilimin son bulguları açısından baktığımızda benim gözüme en tehlikeli görünen uzun vadeli sorun, internet ve dijital ortamlarla büyüyen nesillerin uzun vadeli plan ve hedefler konusunda ciddi sıkıntılar yaşayabileceği gerçeği”* (Canan, 2016, s. 132-133). Ancak burada gözden kaçırılmaması gereken bir diğer önemli konu şudur: Risk ve tahribatlar önceden hesaplanarak bu durumların avantaja çevrilmesi gerekir. Çünkü insan biyopsişik özelliği gereği çok hassas ve kırılgan bir yapıya sahiptir. Bu nedenle yapay zekâ konusunda yapılacak çalışmaların sonuçları önceden ön görülüp hesaplanamazsa insan hayatı kendi yarattığı sıra dışı teknolojinin kurbanı olacaktır. Hem sıra dışı teknolojinin çalışmalarını yapan bilim insanları hem de filozoflar yapay zekâ çalışmaları karşısında insanların daha temkinli olmaları gerektiğini her platformda dile getirmektedirler.

### **Sonuç ve Öneriler**

İnsan hem eğitim hem de felsefeyle yaratıcılığını ortaya çıkaran, düşünme ve eleştiri melekelerini kullanan bir donanıma sahiptir. Çünkü eğitim, insana istedik davranışları kazandırmak amacıyla yapılan duygusal, zihinsel ve bedensel faaliyetler doğrultusundaki gelişmelerdir. Bu nedenle eğitim, insanın toplumsallaştırma süreci olarak ele alınabilir. Dolayısıyla eğitimin temel amacı; öğretme ve öğrenme ortamlarını çağın koşullarına, bilimsel, teknolojik, yapay zekâ ve endüstriyel alanındaki gelişmelere göre düzenlenmesidir. Çünkü her çağın bilimsel gelişmelerini ortaya çıkaran ve üretkenliğin temelinde bir eğitim sistemi vardır.

Çağımızda Eğitim 4.0 bağlamında yapılan çalışmaların sonucunda ortaya çıkan yapay zekâ insanlığın geleceğine yön vermektedir. Son yıllarda akademik

eğitim çalışmalarında ve bu eğitimlerin yayılmasında yapay zekânın önemli bir etkisi vardır. Bilimsel gelişmeler sonucunda gün geçtikçe kurum ve kuruluşların, halkların ve ülkelerin dijitalleşmeye, insansız araçların kullanımına ve robotik sistemlere olan yatırımlar artmaya başlamıştır. Dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla eğitim modellerinin yenilenmesi, iş ve çalışma ortamlarının değişmesi insanların davranış ve yaşam biçimlerine de yansımaktadır. Bu gelişmeler sonucunda bilişim teknolojileri ile uzaktan eğitim, multimedya tabanlı eğitim ve Eğitim 4.0 gibi çalışmalar yaygınlaşmaktadır. Var olan bu gelişmeler beraberinde dijitalleşmeyi, bilgiye daha kolay ulaşılabilirliği, robotik çalışmaları ve yapay zekânın önemini ön plana çıkarmaktadır. Ancak bütün bu çalışmaların temelinde ülkelerin eğitime ne kadar büyük yatırımlar yaptığı da göz ardı edilmemelidir. Toplumsal alanda eğitim olanaklarının artmasıyla hem ulusal hem de uluslararası düzeyde gelişmelerde artmaya devam etmektedir.

Daha açık bir deyişle Eğitim 4.0'ın temelinde dünya devletlerindeki gelişmeleri yakından takip edecek ve onlarla yarışacak nesiller yetiştirilmelidir. Eğitim 4.0'ın temel özelliklerinde; bireyin takım çalışmalarına yatkın olup olmaması, problemlere çözüm odaklı yaklaşımı, yönetim-iletişim becerileri ve analitik düşünebilme gibi yetileri vardır. Bu yetilerle birlikte Eğitim 4.0'ın bir diğer önemli özelliği ise yaratıcılığın teşvik edilmesidir. Çünkü insan, eğitim olanaklarından faydalanarak ilgi ve yeteneklerini istediği düzeyde geliştirebilmektedir.

Burada eğitimin amacı insan yapısını mükemmelere ulaştırmayı sağlayarak ona birtakım beceriler kazandırmaktadır. Aynı zamanda insana girişimcilik gibi temel beceriler kazandırılarak yaygınlaştırılmalıdır. Bu nedenle yeniliklere, teknolojik gelişmelere açık felsefi düşünme yeteneği gelişmiş, yaratıcı ve problem çözme becerilerinin ön planda olduğu çalışmalarla nesiller geleceğe hazırlanmalıdır. Çünkü her geçen gün eğitimin çoğu kademesinde kitlesel olarak çevrim içi derslerinin yaygınlığı ve bilinci artmaktadır. Çevrim içi eğitimle birlikte öğretmenin sınıf ortamındaki rollerinde beklentiler değişmeye başlamaktadır. Bu değişimler şöyle sıralanabilir: Öğretmen; öğrencinin bilgiye ulaşmasını çabalayan, analitik düşünmeye yönlendiren, içselleştiren, bireysel düşünmekle birlikte takım ruhuyla hareket edebilen sorumlulukları verebilir.

Son yıllarda olduğu gibi üniversiteler, liseler, sanayi sektörünün iş birliği ve bütün paydaşlarla bu çalışmalar daha da genişletilmelidir. Dolayısıyla okul hayatının her kademesindeki öğrencilere farkındalık yaratacak eğitimler teşvik edilmelidir. Bu çalışmalarla beraber öğrencilik döneminden sonraki iş hayatına atılan kişiler için dijital eğitimlerle bilgi ve beceriler sürekli geliştirilmelidir.

Teknolojik gelişmeler; üretim, ticaret, iletişim, sağlık, politika ve eğitim gibi alanları etkileyerek bu alanları yeniden şekillendirmektedir. Çünkü eğitim; felsefe, sosyoloji, psikoloji, hukuk, ekonomi, matematik ve bilişim sistemleri gibi birçok bilim alanından yararlanarak çalışmalarını sürdürmektedir. Bu nedenle eğitim çoğu konularla, bilim dallarıyla ve bilişim teknolojileriyle doğrudan ilişkili multi-disiplinerlerle bütünlüğünü sağlamaktadır.

Bilişim teknolojileri sayesinde bilgi, kısa sürede toplanarak geniş kitlelere iletilmektedir. Hızla gelişen internet ağları, cep bilgisayarları, extranet, bloglar ve elektronik postalar bilgi ve iletişimin önemli araçlarıdır. Bu nedenle profesyonel bir eğitimin vazgeçilmez olmazsa olmazlarından biri teknolojik araçlardır. Çağımızda az gelişmiş, gelişmekte olan, gelişmiş, küçük ve büyük ülkelerin çoğu eğitim sistemlerinde teknolojik araçlardan yararlanmaktadırlar. Teknolojik araçlar sadece eğitim alanı ile sınırlı kalmayarak küreselleşmeyle birlikte nitelikli işgücünün önemini de ortaya çıkarmıştır.

### **Kaynaklar**

- AKYÜZ, Emrah (2020), *Çevre Sorunlarında Bilinmeyen 100 Bilimsel Gerçek*, Ankara: Astana Yayınları.
- AKYUZ, Emrah (2016), *How does global capitalism affect the higher education systems of developing countries?*, *Academic Sight*, 53, 138-146.
- ALKAYIŞ, Ahmet (2020), *Çağdaş Sorunlar Karşısında İnsan ve Eğitim*, Ankara: Astana Yayınları.
- CANAN, Sinan (2016), *Unutulacak Şeyler*, İstanbul: Tuti Kitap.
- CANAN, Sinan (2018), *Değişen Be(y)nim*, İstanbul: Tuti Kitap.
- ÇAM, Çelikel, Feryal (2020), “Öğrenme ve Beyin”, *Öğrenme Psikolojisi*, Ankara: Nobel Yayınları.
- ÇELEBİ, Emin & GÜLTEKİN, Abdurrazak (2020), *Ontolojik Sınırların Belirsizliği: Yapay Zeka, Mit ve Her (Aşk) Filmi Üzerinden Bir Değerlendirme*, İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi, Arşiv / Cilt 6, Sayı 1, Sayfa: 40-46.  
<https://dergipark.org.tr/pub/ijca/issue/55540/744186>
- DEMİRKAYA, Harun & SARPEL, Ersin (2018), *Eğitim ve Geliştirme Uygulamalarında Yeni Nesil Bilişim Teknolojilerinden Sanal Gerçeklik, Bulut Bilişim ve Yapay Zekâ*,  
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/602367> (Ağustos 2020)



- GÖÇER, Gürkan (2015), “Finlandiya Eğitim Modeli”, *Karşılaştırmalı Eğitim Dünyası Ülkelerinden Örneklerle*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- ÖZTEMEL, Ercan (2018), *Eğitimde Yeni Yönelimlerin Değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0*, Üniversite Araştırma Dergisi, Nisan 2018, Cilt 1, Sayı 1, Sayfa: 25-30.
- SATI, Zümrüt Ecevit (2020), *Endüstri 4.0 Ortamında Değişen İş ve Mesleklerin Türkiye’de Kadın İstihdamına Etkileri*, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1129246> (Ağustos 2020)
- SAYIN, Zehra & SEFEROĞLU, Süleyman Sadi, (2016), *Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi*, Adnan Menderes Üniversitesi, Akademik Bilişim, 3-5 Şubat 2016, Adnan Menderes Üniversitesi.
- SHAHROMM, A. A, & HUSSİN, N, (2018), Industrial revolution 4.0 and education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 314-319.
- MARİA, M., SHAHBODİN, F, & PEE, N. C, (2018), Malaysian higher education system towards industry 4.0–current trends overview, In AIP Conference Proceedings, 1-7.
- SÖNMEZ, Veysel (2017), *Eğitim Felsefesi*, Ankara: Anı Yayınları.
- YAZGAN, Akan Deniz (2019), “Bilgi Toplumu ve Yapay Zekâ Uygulamaları Çerçevesinde Eğitim”, *Eğitim Felsefesi*, Ankara: Nobel Yayınları.
- YELKİKALAN, Nazan & ERDEN- AYHÜN, Sena & AYDIN, Erdal & KURT, Ünzüle (2019), “Endüstri 4.0’dan Eğitim 4.0’a Yükseköğretimin Geleceği”, 4th International Higher Education Studies Conference October 10-12, 2019 / 10-12 Ekim 2019 4. Uluslararası Yükseköğretim Çalışmaları Konferansı.
- TÜRKEL, Süleyman & YEŞİLKUŞ, Fatma (2020), “Dijital Dönüşüm Paradigması: Endüstri 4.0”, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, Asead cilt 7, sayı 5, s 332-346.
- YILDIZ, Müslüm & YILDIRIM, Banu Fulya (2018), *Yapay Zekâ ve Robotik Sistemlerin Kütüphanecilik Mesleğine Olan Etkileri*, *Türk Kütüphaneciliği*, 32, 1 (2018), 26-32.

