

# PANDEMİ EKSENİNDE KÜRESEL DEĞİŞİM VE YENİ EKONOMİK DÜZEN

BEKİR PAKDEMİRLİ  
ZÜLFİKAR BAYRAKTAR  
AHMET NAFİZ ÜNALMIŞ  
SEFA TAKMAZ

## İÇİNDEKİLER

1. PANDEMİ EKSENİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: TARIM  
TEKNOLOJİLERİ VE KIRSAL KALKINMA ..... 3  
**Bekir PAKDEMİRLİ, İbrahim EROL**
2. KORONOVİRÜS (COVID-19) ve EKONOMİK DEVİNİM ..... 17  
**Fatih SARIKAYA, İsmail ÇEVİŞ**
3. SALGIN HASTALIKLARA KARŞI GIDA GÜVENLİĞİNİN  
SAĞLANMASI KAPSAMINDA TARIM İŞÇİLERİNE YÖNELİK  
YERLEŞİM YERİ MODEL ÖNERİSİ ..... 35  
**Serhat SARI, Hakan KELEŞ, Alper ÇABUK**
4. PANDEMİ EKSENİNDE GEÇMİŞTEN GELECEĞE TÜRKİYE  
TURİZMİ ..... 59  
**Yaşar SARI, Cemile ECE, Efnan EZENEL, Elif ŞENEL**
5. EĞİTİMİN BUGÜNÜNÜ TARTIŞIRKEN GELECEĞİNİ ÖNGÖRMEK:  
EĞİTİM 4.0 ..... 79  
**Levent ŞAHİN**
6. PANDEMİ “DEVLETİN ELİ”Nİ “GÖRÜNMEZ EL”E  
TERCİHETTİ..... 127  
**Zeynep YALÇIN ÖKTEN**
7. COVID-19 SONRASIMEDYA VE KÜRESELLEŞME ..... 141  
**Ahmet GÜVEN, Zülfikar BAYRAKTAR**
8. POST-PANDEMİ SÜRECİNİN ŞEHİR KURGUSUNDA YÖNETİŞİM  
İHTİYACI ..... 163  
**Bekir GÜNDOĞMUŞ**
9. PANDEMİ SÜRECİ VE KAMU DİPLOMASİSİ YÖNETİMİNDE  
TÜRKİYE ÖRNEĞİ ..... 179  
**Nuri KORKMAZ, Mehmet Seyfettin EROL**
10. KORONOVİRÜS SALGININ KÜRESEL SİYASETE ETKİLERİ  
ÜZERİNE  
Dijitalleşmenin Artışı: Dijital Toplum, Devlet ve Diplomasi ..... 191  
**Muharrem EKŞİ, Ahmet Nafiz ÜNALMIŞ**

## 5. BÖLÜM

# EĞİTİMİN BUGÜNÜNÜ TARTIŞIRKEN GELECEĞİNİ ÖNGÖRMEK: EĞİTİM 4.0

**Levent ŞAHİN**

İstanbul Üniversitesi

İktisat Fakültesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü

### GİRİŞ

Eğitimin birey üzerinde bıraktığı etki, yaşamın tüm katmanlarını sarmal hâline getirebilecek kadar güçlü; toplumsal değişim ve dönüşüme öncülük edecek kadar tesirlidir. Bir toplumun gelişmişliği ya da geri kalmışlığı ile o toplumun genel eğitim yapısı arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. İnsanı, eğitim vasıtasıyla geliştirmek ve ona yeni yetkinlik ve beceriler kazandırarak gelecek kaygısını azaltmak, sağlıklı bir toplum mekanizması için büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla bir toplum süratle kalkınmak; iktisadi/sosyal gelişmişlik düzeyini gelişmiş ülkeler seviyesine yükseltmek istiyorsa her şeyden önce bu gelişmişliği sağlayacak nitelikte insan gücünü yetiştirmek zorundadır. Bu yetiştirmenin temel koşulu da içerisinde bulunan toplumsal dönüşüm sürecinin talep ettiği insan özelliklerini ortaya çıkaracak eğitim sistemlerinin kurgulanmasından geçmektedir.

Bu çalışmanın amacı, büyük perdedeki toplumsal değişim ve dönüşüm sürecinin, ilk insanlık tarihinden bugüne ne tür kısıtlımlar sergilemiş olduğunu bir zaman tüneli içerisinde değerlendirmek ve içerisinde bulunan yüzyılda insan refahı için kaçınılmaz olan yetkinlikleri ve bu yetkinliklerin kazanımını dijitalleşen dünyanın eğitim modelleri, yöntemleri ve teknolojileri çerçevesinde değerlendirmektir. Dolayısıyla çalışma, genelden özele doğru akışkanlık gösteren bir metodolojiye sahiptir. Geniş bir alanyazın taramasına ve bu alanyazının akademik perspektifte yazar tarafından yorumlanarak işlenmesine dayalı olan bu

çalışmanın en önemli ayırt edici özelliği, genellikle dağınık halde ve tekil bulunan konuları tek bir yazı etrafında toparlayabilmesidir. Bir taraftan toplumsal dönüşüm ve bu dönüşümün insani gereklilikleri olan yetkinlikler; öte yandan da bu yetkinliklerin kazandırılmasında başat rolü oynayan dijital eğitim ve bu eğitimin çerçevesini oluşturan model, yöntem ve teknoloji, birbirlerini besleyecek şekilde yorumlanmaya çalışılmıştır.

Çalışmadaki “eğitim” söylemi ve vurgusu, bir ülkenin genel eğitim yapısını kapsayacak şekilde tüm düzeyleri ihtiva etmektedir. Bu bağlamda eğitim ibaresi görüldüğünde bundan okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar tüm düzeylerin anlaşılması gerektiği ortadadır. Pek tabii ki böyle bir kurguyu bütüncül bir şekilde ortaya koymak, bu çalışmanın en önemli sınırlılığı ve zorluğu olmuştur. Toplumunu geliştirmek istiyorsan bireyi; bireyi geliştirmek istiyorsan yetkinliklerini, yetkinliklerini geliştirmek istiyorsan eğitim yapısını, eğitim yapısını geliştirmek istiyorsan model, yöntem ve teknolojilerini geliştirmek ve değiştirmek zorundasın perspektifi, çalışmanın ana omurgasını oluşturmuştur. Bu perspektif, içerisinde yaşadığımız dünyanın gelişim senaryosunun birey ve eğitim odaklı bakış açısının bir ürünü ve yorumlanmasıdır.

Yukarıda ifade edilen döngünün kurgusunda birinci başlık altında Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 söylemleri doğrultusunda toplumsal dönüşümün seyri ve bugün gelinen nokta hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra bu dönüşümün kaçınılmaz sonucu olan 21. yüzyıl yetkinlikleri, geleceğin meslekleri ve eğitim arasındaki ilişkiyi de betimleyecek şekilde ortaya konulmuştur. Üçüncü başlık, dijitalleşme eksenindeki eğitim sürecini kapsayan Eğitim 4.0 üzerinde durmuştur. Bu bağlamda kendinden önceki eğitim modüllerinden farkı, temel özellikleri ve boyutlarının farklılaştığı hususlar ayrıntılı bir şekilde işlenmiştir. Son olarak, Eğitim 4.0’ın enstrümanları yani genel model yapısı, bu modellerin dayandığı yöntemler ve bu yöntemleri ortaya çıkaran teknolojiler bütüncül bir bakış açısıyla yorumlanmıştır.

## **ENDÜSTRİ 4.0, TOPLUM 5.0: DÖNÜŞÜM KAÇINILMAZ MI?**

Alanyazın tarandığında bugüne değin yapılmış bilimsel çalışmalarda Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kavramlarının genellikle ayrı ayrı değerlendirildiği görülmektedir. Bu iki yaşamsal dönüşüm argümanını ayrımlaştırarak anlatmak tabii ki yanlış değildir. Ancak konuya yapılandırılmış bir ekosistem üzerinden bakmak ve toplumsal dönüşümü, kırılımlar dönemi halinde gerçekleşmesini sağlayan materyalist sistem üzerinden değerlendirmek hiç şüphe yok ki daha geniş bir bakış açısı yaratacaktır.

Endüstri 4.0 ya da Toplum 5.0. Her ikisi de yeni dünya düzen(sizliği)inin getirdiği iki popüler kavramdır. Bu popüleritenin alt yapısı nasıl doldurulmalıdır? Endüstri 4.0 denilirken kastedilen gelişim mekanizması ile Toplum 5.0 söylem-

leri aynı hususlara mı temas etmektedir? Esasen Toplum 5.0, bugün gelişmiş ekonomilerin vardığı hatta daha doğrusu varmayı düşlediği son durağı göstermektedir. Yani tabiri caizse “süper akıllı bir toplum” a işaret etmektedir. Bu toplum yapısında insanların refahı en gelişmiş düzeylere çekilmek istenmektedir. Gelişimin merkezine insan oturtulmaktadır. Bu da en temel ihtiyaçlar olan “gelir elde etme, gıda, barınma, eğitim, sağlık, ulaştırma, enerji” ile görece ikincil ihtiyaçlar arasında sayabileceğimiz “ekolojik denge, sürdürülebilir çevre ve kent, doğal afetlerden korunma ve hatta küresel sorunlarla baş etme” gibi bireysel yaşamı sarmal haline alan tüm unsurların, insan yaşamının kalitesini artırması için dizayn edilmesi anlamına gelmektedir. Bütün bunlar kulağa gerçekten hoş gelmektedir. Ancak yapılabilişliğine ilişkin soru işaretleri özellikle gelişmekte olan ülkelerde biraz daha artmaktadır. Bu iki dönüşüm mekanizmasını daha iyi anlayabilmek için 1.0, 2.0 ve 3.0’lara değinmek faydalı olacaktır. Ancak bu şekilde kavramsal bir bütünlüğe erişmiş olacağız.

Toplum, gelişimini ilgili dönemin sağladığı imkânlarla gerçekleştirir. Genellikle de ekonomik aktivite ve imkânlar bu anlamda öne çıkmaktadır. İlk insanlık tarihinden M.Ö. 8.000’li yıllara kadarki dönemi kapsayan Toplum 1.0, avcı ve toplayıcı toplumlara işaret etmekteydi. İnsanoğlu bu dönemde hayatta kalabilmek için doğal yaşamın getirdikleriyle uyumlu olmak zorundaydı ve insanlar göçebe topluluklar halinde yaşamaktaydılar. Yabani bitkileri toplayarak ve hayvanları avlayarak yaşamını idame ettiren insan, doğanın kendilerine tanıdığı sınıra da sınırsızlıklar içerisinde bulunmaktaydı.

Toplayıcılık döneminde insanlar öncelikle doğadaki sopa, odun ve yontulmuş taşları kullanmaya başlamışlar, daha sonraki dönemlerde bir üst aşama olarak kabul edilebilecek araç gereç yapımına geçmişlerdir. Düşük verimli bir faaliyet olan toplama işinin sürekli olması, insan topluluklarına fazla boş zaman da bırakmamıştır. Toplayıcılıktan avcılığa geçişte, basit üretim araçlarının kullanıldığı ve cinsiyetçi iş bölümünün geliştirildiği görülür. Buna göre avcılık erkeklerin, toplayıcılık ise kadınların görevidir. Avcılık döneminin önemli bir özelliği, avların tümünün öldürülmemesi ve bir kısmının saklanmasıdır. Bu sayede insanlara daha fazla boş zaman kalmış ve bu boş zamanda ilkel aletler yapılmaya başlanmıştır (Lordoğlu ve Özkaplan, 2007: 9-10).

M.Ö. 8.000’li yıllarda başladığı kabul edilen tarım devrimi, o ana kadarki sahip olunan toplumsal yaşam dinamiklerini değiştirmeye başlamıştır. Buna göre tarım devrimini yaşayan toplumlar, göçebe hayattan yerleşik hayata geçmeye başlamış ve sermayenin başlıca unsuru toprak olmuştur. Toplum II.0 olarak adlandırılan bu yaşamsal dinamik, yaklaşık on bin yıl kadar sürmüştür. Bu dönemde üretim ve ulaşım faaliyetleri, insan ve hayvanların kas gücüyle ve bu gücün daha da artırılabilmesi için geliştirilen aletlerle sağlanmıştır. Dolayısıyla toprak ve kas gücü, bu dönemin esas üretim araçları olmuştur (Günay, 2002: 8). Bu

dönemde insanları yeni kaynak arayışına sevk eden zorlayıcı nedenlerden biri de nüfus artışı olmuştur. Artan nüfusun beslenme ihtiyacını karşılama noktasında zorlanmaya başlayan insan, bir taraftan toprağı işlemeyi keşfetmiş; öte yandan da hayvanları evcilleştirmeye başlamıştır. Bu bilgi ve tecrübe gelişimi, geçimini tarımdan sağlamaya başlayan toplumlari ortaya çıkarmıştır. Sulama tekniklerinin de gelişimi ile birlikte topraklarını daha verimli kullanmaya başlayan Toplum II.0 insanı, beslenmek için av hayvanlarını izlemeyi bırakmış ve toprağın ekimine dayalı bir şekilde yerleşik yaşama geçmeye başlamıştır (Taş ve Günay, 2015: 142).

**Şekil 1:** Toplumsal Değişim ve Dönüşüm Süreci



Görüldüğü üzere, imkânlar ve gelişmişlik kapasitesi, insanların yaşamlarına doğrudan doğruya etki etmektedir. Toplum I.0 ve II.0, insanların yaşamsal faktörlerini uzun yıllar boyunca deneyimledikleri süreçler olmuşlardır. Pek tabii ki bu süreçleri bir iki paragrafta anlatmak mümkün değildir. Burada yapılmak istenen ana hatlarıyla dönemlerin ne tür özellikler sergilediğinin belirtilmesidir. 18. yüzyılın son çeyreğinde başladığı kabul edilen Toplum III.0 ve dolayısıyla onun teknolojik ivmesini ifade eden Endüstri 1.0 ve 2.0. dönemi, insanlık tarihinin en köklü değişimi olarak kabul edilebilir. Bu dönemden sonra hayat, bir daha hiçbir zaman eskisi gibi olmamıştır. Teknolojik imkânların gelişimi ve insanoğluna sundukları, o güne kadarki yaşam tarzını tamamen değiştirmeye başlamıştır.

Sir Richard Arkwright'ın 1768 yılında yeni bir dokuma makinesini, mühendis Denis Papin'in buhar makinesini, 1776'da James Watt'ın buhar gücünü hareket enerjisine çeviren ve dolayısıyla sanayide kullanılabilir hale getiren buhar dolabını ve nihayet 1785 yılında Edmund Cartwright'ın ilk mekanik dokuma tezgâhını icat etmesi, bu dönemin teknolojik argümanlarını oluşturmuştur (Attali, 2007: 90). İlk olarak İngiltere'de başlayan ve gelişmiş ekonomileri dalga dalga sarmal altına alan Endüstri I.0 dönemi, buhar gücüyle çalışan iplik eğirme makineleri ve dokuma tezgâhları sayesinde insan gücünün başaramayacağı ölçüde üretim yapma olanağını doğurmuştur (Koray, 2005: 46). Birinci endüstri devrimi, bir taraftan verimlilik artışı ve zenginlik sağlarken öte yandan da yeni sınıfların ve yaşam stillerinin oluşmasına neden olmuştur. Uzun yıllar boyunca tarımsal faa-

liyetlerini sürdüren insanlar, kitleler halinde fabrikaların kurulu bulunduğu şehir merkezlerine doğru göç etmeye başlamış ve insanlık tarihi çekirdek aileyle tanışmıştır. Şehir merkezlerinde kurulan fabrikaların sahipleri olan sermayedarlar işveren sınıfını oluştururken bu yeni düzenin emek arzını ise işçi sınıfı temsil etmeye başlamıştır. Üretim faktörleri bakımından herhangi bir mülkiyet hakkına sahip olmayan işçi sınıfının olumsuz çalışma şartlarının düzenlenmesi adına yaklaşık 150 yıl boyunca vermiş olduğu dramatik mücadele, bugünkü çalışanların ekonomik ve sosyal haklarının elde edilmesinde temel dinamik olmuştur.

Toplum III.0'ın ikinci dönemini Endüstri 2.0'in imkanları temsil etmektedir. Yaklaşık olarak 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren başladığı kabul edilen bu dönemin teknolojik gerçekliğini, endüstride tamamen buhar gücüne geçilmiş olması ve demiryollarının gelişmesi ihtiva etmektedir. Çelik üretiminin zorunlu hale gelmeye başladığı bu dönemde enerji kaynaklarına olan talep, yıllar içerisinde geleneksel buhar gücünden elektrik ve petrole doğru kaymaya başlamıştır. Elektrikli haberleşmenin de gelişim gösterdiği bu dönemde tek tip üretimin yapıldığı ve Fordist Üretim Sistemi olarak da adlandırılan yürüyen montaj hattı sayesinde çok yüksek verimlilik artışları sağlanmıştır (Kılıç ve Alkan, 2018: 31).

Endüstri 3.0'ın enstrümanlarıyla şekillenen Toplum IV.0, yirminci yüzyılın ikinci yarısını ve özellikle de 1970'li yıllarla birlikte başlayan teknolojik gelişmeleri ihtiva etmektedir. Tüketici tercihlerinin farklılaşmasıyla birlikte tek tip üretimden vazgeçilmesi, elektronik sistemlerin gelişmesi, bilgisayarların devreye girmesi ve nihayet internet ve web teknolojilerinin hâkimiyeti bu dönemin en önemli özelliklerini temsil etmektedir. Rekabet avantajı elde etmede ve bunu sürdürmede “bilgi” merkeze oturmuş; enerji, iletişim ve ulaşım sektörleri çok hızlı bir şekilde gelişmeye devam etmiştir. Şüphesiz bu dönemin en önemli gelişmesi internet ve web teknolojilerinin ortaya çıkması olmuştur. Küreselleşme sürecinin de çarpan etkisi yaratmasıyla birlikte tüm bu gelişmeler işletmelerin rekabet avantajı elde edebilmeleri ve bunu sürdürmelerinde farklı stratejileri benimsemiş zorunluluklarını ortaya çıkarmıştır. Taleplerin yüksek memnuniyetle birlikte hızlı bir şekilde karşılanması, maliyetlerin düşürülmesi ve ürün/hizmet çeşitliliğinin artırılması bu stratejilerin altında yatan en önemli hedeflerdir. Toplum IV.0 ve onun teknolojik donanımını ifade eden Endüstri 3.0 dönemindeki gelişmeler, kendisinden sonraki gelecek olan Endüstri 4.0 enstrümanlarının da gelişimine olanak hazırlamıştır. Bu bağlamda özellikle dijital toplum altyapısını bu dönemdeki gelişmelerde aramakta fayda görülmektedir.

O güne kadar üretimin merkezinde yer alan mekanik teknolojiye dayalı makineler; iletişim, haberleşme ve teknolojinin daha da fazla gelişmesiyle birlikte de yerlerini yavaş yavaş dijital teknolojiye dayalı makinelere bırakmaya başlamışlardır. Özellikle nükleer, biyo-tarım, telekomünikasyon, lazer, mikro elektronik, atom enerjisi, fiber-optik, çip ve bilgisayar alanlarında yaşanan baş döndürücü

gelişmeler bu çağın en önemli kavramları olarak “sürdürülebilirliği” ön plana çıkarmıştır (Pamuk ve Soysal, 2018: 43).

Yukarıda ana hatlarıyla ifade edilen toplumsal değişim ve dönüşüm sürecine ait bilgiler, Toplum 5.0’in ve onun dijital imkanlarını kapsayan Endüstri 4.0’in çok daha kolay bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Bu değişim ve dönüşüm sürecinde çok açık bir şekilde görülmektedir ki, her bir aşama kendisinden önceki aşamanın gelişiminden beslenmiş ve onu daha da ileriye taşımıştır. Endüstri 4.0 için de bu böyledir. Bir önceki toplum yapısında meydana gelen teknolojik gelişmeler, Endüstri 4.0’in gelişimi açısından önemli bir zemin hazırlamıştır. Kavramsal olarak kullanımı Toplum 5.0’den önce olduğu için ilk olarak Endüstri 4.0’den başlanılacaktır.

İlk kez 2011 yılında Almanya’da Hannover Sanayi Fuarı’nda Bosch firması tarafından kullanıldıktan sonra yine Almanya’da resmi sanayi politikası olarak tercih edilen Endüstri 4.0 yaklaşımı (Öztuna, 2017: 51), tam anlamıyla bir dijital dönüşüm sürecine gönderme yapmaktadır. 2011 yılında Kagermann tarafından hazırlanan Endüstri 4.0 Prensipleri ve ardından 2013’te Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisinde (Acatech) yayımlanan bir manifesto ile bu yeni nesil üretim yöntemleri tüm dünya tarafından daha da fazla bilinir hale gelmiştir (Ovacı, 2017: 116). Genel olarak bakıldığında Endüstri 4.0’ın ortaya çıkış hikayesinde de diğer tüm devrimlerde olduğu gibi ihtiyaçlar ve beklentiler ön plandadır. Çünkü artık günümüz tüketicisinin temel ihtiyaçları, ayrıntılarla şekillenen bireysel istekleri; otomasyonun, makineler arası iletişimin ve nesnelerin internetinin yani genel olarak yüksek teknolojinin vazgeçilmez bileşenlerinin rol aldığı yeni bir dönemin başlamasına neden olmuştur. Alman hükümetinin 200 milyon Euro yatırım yaparak başlattığı Endüstri 4.0 kavramının temeli; endüstriyel üretimde ilgili tüm birimlerin birbirleriyle haberleşmesine, bütün verilere gerçek zamanlı olarak ulaşılabilmesine, bu veriler sayesinde optimum katma değer sağlanmasına dayanmaktadır. Endüstri 4.0 kavramı, zaman içinde iş dünyasının ve akademik çevrelerin de katkılarıyla Almanya’nın ötesine ulaşarak endüstriyel sistem kurmayı tasarlayan tüm ülkelerin ilgi odağı haline gelmiştir (Siemens, ty: 9). Bu bağlamda Almanya’nın Endüstri 4.0 söylemi; Fransa’da the Nouvelle France Industrielle – Yeni Fransa Endüstrisi, İsveç’te Produktion 2030 – Üretim 2030, İtalya’da Fabbrica Intelligente – Akıllı Fabrika, Belçika ve Hollanda’da Made Different – Farklı Üretim/Yapım, İspanya’da Industria Conectada 4.0 – Bağlantılı Endüstri ve Avusturya’da Produktion der Zukunft – Geleceğin Üretimi isimleriyle karşılık bulmuştur. Bununla birlikte Amerika ve Çin ekonomileri de kendilerini bu büyük dönüşüme entegre etmek için bünyelerinde önemli değişikliklere gitmektedirler (Slusarczyk, 2018: 233)

En basit tanımıyla; makinelerin, bilgisayarların, insanların ve nesnelerin interneti (Özsoylu, 2017: 45) olarak ifade edilebilecek Endüstri 4.0, üretimin di-



jital tabanlı transformasyonu olarak da adlandırılabilir (Büyükuslu, 2018: 39). Banger (2018: 35), Endüstri 4.0'ın dört temel özelliğini şu şekilde sıralamıştır:

- İşletmeler arası iş birliğini kolaylaştırmak için değer ağları aracılığıyla yatay entegrasyon,
- Esnek ve yeniden yapılandırılabilir imalat sistemi oluşturmak için hiyerarşik alt sistemlerin bir fabrika içinde dikey entegrasyonu,
- Ürünün özelleştirilmesini desteklemek için tüm değer zinciri boyunca uçtan uca mühendislik entegrasyonu ve
- Üstel teknolojiler aracılığıyla ivmelenme.

Bu dört temel özelliğin hayata geçirilmesinde Endüstri 4.0'a eşlik eden teknolojileri ise şu şekilde sıralamak mümkündür (Banger, 2018: 33; Bulut ve Akçacı, 2017: 54-59; Toker, 2018: 53-55; Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 153-158; Özsoylu, 2017: 49-55; Ovacı, 2017: 117; Soylu, 2018: 45-48; Siemens, ty: 10-14):

- **Nesnelerin interneti:** Cihazların yani nesnelerin fiziksel olarak birbirlerine, işlevsel olarak da internete bağlı olmasını ifade etmektedir.
- **Siber fiziksel sistemler:** Gerçek dünyadaki nesnelerin ve davranışların bilgisayar ortamındaki simülasyonu ortaya çıkan ve dolayısıyla gerçek ve sanal dünyalar arasındaki sınırları kaldırmaya yönelik siber fiziksel sistemler, Endüstri 4.0'ın ana güçlerinden bir tanesini temsil etmektedir.
- **Üç boyutlu yazıcılar:** Dijital üç boyutlu bilgisayar verisini elle tutulabilir gerçek nesne biçimine dönüştüren cihazlardır.
- **Akıllı fabrikalar:** Kompleks iş ve üretim süreçlerini hızlı ve hatasız bir şekilde yönetebilen, ortaya çıkan ürünlerin daha kaliteli, sorunsuz ve uzun ömürlü olduğu, akıllı robotlarla üretimin gerçekleştirildiği fabrikaları temsil etmektedir.
- **Akıllı üretim:** Üretim sürecindeki tüm girdilerin otonom ve birbirleri ile iletişim halinde işlevlerini yerine getirdiği sistemdir.
- **Akıllı robotlar:** Üretim süreçlerinin esnekliğine ilaveten diğer cihazlarla, malzemelerle ve üretim kaynaklarıyla etkileşime geçerek işletmelerin verimliliklerinde etkili olacak robotları ifade etmektedir.
- **Yapay zekâ:** Algılama, öğrenme, olaylar arasında bağlantı kurma, kavrama, düşünme, fikir yürütme, sorun çözme, iletişim kurma, analiz yapma, çıkarımda bulunma ve karar verme gibi bilişsel düzeydeki fonksiyon ve davranışları yerine getirmesi beklenen programlardır.
- **Büyük veri analizi:** Pazarın ihtiyaçlarından müşteri beklentilerine kadar iş piyasasına ilişkin hemen her konuda analiz ve öngörülerin kolaylaşmasını ve karar alma süreçlerine katkıda bulunulmasını sağlayan büyük veri analizi, çok büyük hacimdeki verinin güvenlik sistemleri üzerinde tutulup tahlil

edilmesini ve anlamlı bilgiler halinde sunulmasını sağlamaktadır.

- **Bulut bilişim sistemi:** Halihazırdaki uygulama, program ve verilerin sanal bir sunucuda depolanması ve sadece internet vasıtasıyla herhangi bir cihazla bu verilere kolayca ulaşılmasını sağlayan hizmetler bütününe verilen isimdir.
- **Simülasyonlar:** Ürünlerin, malzemelerin ve üretim süreçlerinin bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak gerçek zamanlı veriler kullanılarak taklit edilmesidir.
- **Sanal gerçeklik:** Katılımcılarına gerçek hissiyatı veren, bilgisayarlar tarafından sağlanan dinamik bir ortamla karşılıklı iletişim imkânı tanıyan, üç boyutlu bir benzetim modelidir.
- **Arttırılmış gerçeklik:** Gerçek dünyadaki çevrenin bilgisayar tarafından üretilen ses, görüntü, grafik ve GPS verileri ile zenginleştirilmesiyle meydana getirilen canlı, doğrudan ve dolaylı fiziksel görüntüler olarak tanımlanmaktadır.
- **Yatay ve dikey sistem entegrasyonu:** Yatay entegrasyon, üretim ve planlama sürecindeki her bir adımın kendi arasında ve ayrıca fabrikaların üretim ve planlama süreçlerindeki adımlar arasındaki kesintisiz akışını ifade ederken dikey entegrasyon, süreçler arasında değil, tüm süreçlerde kullanılan teknolojik altyapıda kesintisiz bir iletişim ve akış sağlamak anlamına gelmektedir.
- **Siber güvenlik:** Dikey ve yatay entegrasyonun gelişmesiyle birlikte kritik endüstriyel sistemleri ve üretim hatlarını siber güvenlik tehditlerine karşı koruma amacıyla makinelerin kimliklerinin belirlenmesi ve makinelere erişimin yönetilmesi anlamına gelmektedir.

Peki, Toplum 5.0'ı nasıl ifade etmek gerekmektedir? Toplum 5.0 konsepti ilk defa Japonya Başbakanı Shinzo Abe tarafından Hannover'deki CeBIT 2017 bilgisayar fuarında deklare edilmiştir. Abe, Toplum 5.0'ı "süper akıllı toplum" olarak ilan etmiş ve Endüstri 4.0'ın teknolojik kabiliyetlerini akıllı toplumun inşasında kullanılacak enstrümanlar olarak görmenin en doğru yol olacağını söylemiştir (Durmuş, 2019: 101-102). Toplum 5.0, teknolojik yeniliklerin ve inovasyonların insanların yararına yapılandırıldığı ve sorunların çözüm merkezine "insan"ın yerleştirildiği sessiz bir devrimi ihtiva etmektedir. Bu bağlamda Toplum 5.0'ın temel amacı, Endüstri 4.0 gelişmelerinin kazandırdığı potansiyellerin etkin kullanımı ile insanların nitelikli bir yaşama kavuşmasının sağlanmasıdır (Pereira, Lima and Santos, 2020: 3306). Burada ön plana çıkan temel felsefe, teknolojinin toplumların sosyo-ekonomik ve kültürel anlamda gelişimi için bir tehdit mekanizması olarak değil tam tersine insan odaklı gelişimin en önemli aracı olarak görülmesidir. Bu bağlamda Toplum 5.0 konseptinin, Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde 2030'lu yıllara gelindiğinde varmak istediği "vicdani tüketim ve üretim", "sürdürülebilir şehirler ve yerleşim yerleri", "sana-

yileşme, inovasyon ve altyapı”, “ucuz ve kolay erişilebilir enerji”, “sağlık ve refah” gibi hedeflerine ulaşma noktasında çok önemli bir atılım olduğu ifade edilmektedir (Salimova ve diğerleri, 2018: 2; Ellitan and Anatan, 2020: 237-238; Fukuyama, 2018: 47-49; Gladden, 2019: 2-3).

Toplum 5.0’ın perspektifinin çok önemli ve yerinde olduğunu söylemek gerekir. Lakin burada şöyle bir hususa da ver vermek gerektiğini düşünmekteyim. Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 gibi süper akıllı toplumlar üzerinden dizayn edilmeye çalışılan olgular nihayetinde dünyanın gelişmiş ülkelerinin ortaya koyduğu konseptlerdir. Birtaraftan sanayi devi Almanya dünyada Endüstri 4.0’ın liderliğini üstlenirken öte yandan teknoloji üssü bir ülke olan Japonya, odağında insanın olduğu süper akıllı bir topluma işaret etmektedir. Burada üzerinde durulması gereken husus, gelişmekte olan ya da gelişmemiş ülkelerin bu yeni dünya düzen ya da düzensizliğinde nasıl bir rol alacağıdır? Yani bu gelişmiş ülkeler, tıpkı önceki endüstri devrimlerinde olduğu gibi dünyada liderliği üstlenen ülkelerin taşıyıcısı konumunda mı olacak yoksa bu yaratılacağı düşünülen refah artışından istifade edebilecekler mi? Bu mevzunun önemli olduğunu düşünmekteyim. Şahsi fikrim, dünyanın önemli güçlerinin geliştireceği bu yeni ekosistemin gelişmekte olan ülkelere yaklaşık 20-30 yıllık bir zaman diliminden sonra gerçek manada ulaşacağı yönünde. Bundan önceki endüstri devrimlerinde de olduğu gibi.

Toplum 5.0’ın nihai noktada varmak istediği amaçlara ve bu amaçlara ulaşma noktasında karşılaşılabilecek zorluk ve engellere bakmak, yukarıda sorulan sorulara daha kolay bir şekilde cevap verebilmemizde etken olabilir. Buna göre merkezinde insanın olduğu açık bir şekilde deklare edilen Toplum 5.0’ın Japonya’da varmak istediği temel amaçlar;

- Yaşlanan nüfusa çözüm üretmek,
- Sanal ve gerçek dünyanın birlikte işlerlik kazanması,
- Nesnelerin internetinden toplumun çıkarları göz önünde bulundurularak faydalanılması ve
- Çevre kirliliği ve doğal afetler için farklı çözüm yollarının üretilmesidir.

Bununla birlikte karşılaşılabilecek bazı zorluklar ise;

- Hukuki engeller,
- Nitelikli insan kaynağı eksikliği,
- Sosyo-politik önyargılar,
- Toplumsal direnç ve
- Nesnelerin dijitalleşmesindeki bilimsel boşluklar olarak ifade edilmiştir (Önday, 2020: 40-41).

## 21. YÜZYIL YETKİNLİKLERİNİ KAZANMAK: GELECEĞİN MESLEKLERİ VE EĞİTİM İLİŞKİSİ NEDEN ÖNEMLİ?

Toplumsal değişim ve dönüşümün ne denli güçlü olduğunu bir önceki başlık altında açık bir şekilde gördük. Bu kitap bölümünün ana konusunun “geleceğin eğitimi” üzerine odaklandığı düşünülürse eğitim sistemlerinin, toplumsal değişimin ve bu değişimle birlikte bireyin sahip olması gereken yetkinlikler ve bu yetkinlikler vasıtasıyla yaşamının en önemli dinamiklerinden biri olan istihdam eğilimini doğru yönetebilmesi üzerinde kurgulanması en doğru yöntem olacaktır. Çünkü bir eğitim sisteminin birey üzerinde öncelikli olarak etki bırakması gereken iki alan vardır. Bunlardan bir tanesi bireye yaşam boyu üzerine koyarak geliştirebileceği yetkinlikleri kazandırması diğeri ise bireyin gelecek kaygılarını azaltıcı tesir yaratmasıdır. Aslında bu iki alan, aynı zamanda birbirleriyle de doğrudan ilişkilidir. Yani birbirlerini tamamlayıcı niteliktedir. Bireyin kısa vadede kendisini gerçekleştirebileceği uzun vadede ise geliştirebileceği yetkinlikleri kazanması, onu yaşamının her aşamasında avantajlı kılacaktır. Bu avantaj alanlarından birisi şüphesiz ki, insanoğlunun var olduğundan beri ihtiyaç duyduğu bir olgu olan “çalışma”dır. Her ne kadar ilk insanlık tarihinde çalışma; acı veren, ızdırap duyulan bir emek faaliyeti olarak toplumun genellikle en alt kesimindeki insanlar tarafından icra edilen bir faaliyet olarak görülmüş olsa da bugün gelinen noktada bireyin kendini toplumsal yaşamda ifade edebilmesinin en önemli göstergesi haline gelmiştir. İşte bireyin çalışma hayatına atılabilmesi ve emeğini arz edebilmesi için içerisinde bulunduğu eğitim sürecinin onun gelecek kaygılarını azaltıcı psikolojik bir zemin hazırlaması gerekmektedir. Şüphesiz psikolojik zeminin oluşabilmesi için bireyin, iş dünyasının gereklilikleri noktasında bazı becerilere kavuşmuş olması gerekmektedir.

Küresel istihdam eğilimlerine ve istihdamın sektörel dağılımına bakıldığında ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklılıklar göstermekle birlikte istihdamın ağırlıklı olarak hizmetler sektöründe yoğunlaştığı görülür. Bugün Japonya, ABD, Almanya, İngiltere gibi gelişmiş ekonomilerde ve OECD ile AB ülkelerinin ortalamasında istihdamın %70’inden fazlasının hizmetler sektöründe olduğu görülmektedir. Bu oran Türkiye’de %60, Çin’de %55, Brezilya’da yine %70’ler seviyesindedir. Aslında küresel olarak bakıldığında bir tek Sahra Altı Afrika ülkelerinin hala tarım toplumu özellikleri sergilediği, geri kalan ülkelerin genellikle sanayi ve hizmetler sektöründe yoğunlaştığı görülür. Burada hizmetler sektöründen anlaşılması gereken daha çok Toplum 4.0 ve 5.0 dinamikleri olmalıdır. Yani bilgi ve bilginin üretimi ile yüksek teknolojik enstrümanlarla yaşanan değişim ve dönüşüm sürecidir. Şüphesiz böyle bir gidişatın iş dünyasının talep ettiği becerilerde de farklılıklar yaratması sürpriz değildir. Ağırlıklı olarak beden ve kol gücüne dayalı olarak çalışan işgücünden beklenti tamamen farklılaşmaya başlamıştır. Şüphesiz tüm fabrikalar ortadan kalkmamıştır. Böyle bir söylemde bulunmak yanlış

olacaktır. Ancak fabrikalar ortadan kalkmasa dahi çalışanlardan beklenen beceri ve yetkinlikler her hâlükârda farklılaşmıştır. Bu yetkinliklerin oluşturulması sürecinde okul sürecinin çok önemli olduğunu bir kez daha hatırlatmakta fayda görüyorum.

**Tablo 1.** Kalıcı, Yeni ve Gereksiz Meslek ve Roller

Kalıcı Meslek ve Roller	Yeni Meslek ve Roller	Gereksiz Meslek ve Roller
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yönetim ve üst düzey yöneticiler</li> <li>• Genel ve operasyon yöneticileri*</li> <li>• Yazılım ve uygulama geliştiricileri ve analistleri*</li> <li>• Veri analistleri ve bilim insanları*</li> <li>• Satış ve pazarlama uzmanları*</li> <li>• Satış temsilcileri, toptan satış ve imalat, teknik ve bilimsel ürünler</li> <li>• İnsan kaynakları uzmanları</li> <li>• Finansal ve yatırım danışmanları</li> <li>• Veritabanı ve ağ uzmanları</li> <li>• Tedarik zinciri ve lojistik uzmanları</li> <li>• Risk yönetimi uzmanları</li> <li>• Bilgi güvenliği analistleri*</li> <li>• Yönetim ve organizasyon analistleri</li> <li>• Elektroteknoloji mühendisleri</li> <li>• Organizasyonel gelişim uzmanları*</li> <li>• Kimyasal işleme tesisi operatörleri</li> <li>• Üniversite ve yüksek öğretim elemanları</li> <li>• Uyumluluk görevlileri</li> <li>• Enerji ve petrol mühendisleri</li> <li>• Robotik uzmanları ve mühendisleri</li> <li>• Petrol ve doğal gaz arıtma tesisi işletmecileri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data analistleri ve bilim insanları*</li> <li>• Yapay zekâ ve makine öğrenme uzmanları</li> <li>• Genel ve operasyon yöneticileri*</li> <li>• Büyük veri uzmanları</li> <li>• Dijital dönüşüm uzmanları</li> <li>• Satış ve pazarlama uzmanları*</li> <li>• Yeni teknoloji uzmanları</li> <li>• Organizasyonel gelişim uzmanları*</li> <li>• Yazılım ve uygulama geliştiricileri ve analistleri*</li> <li>• Bilgi teknolojisi hizmetleri</li> <li>• Proses otomasyon uzmanları</li> <li>• İnovasyon uzmanları</li> <li>• Bilgi güvenliği analistleri*</li> <li>• E-ticaret ve sosyal medya uzmanları</li> <li>• Kullanıcı deneyimi ve insan-makine etkileşimi tasarımcıları</li> <li>• Eğitim ve geliştirme uzmanları</li> <li>• Robotik uzmanları ve mühendisleri</li> <li>• İnsan ve kültür uzmanları</li> <li>• Müşteri bilgileri ve müşteri hizmetleri işçileri*</li> <li>• Servis ve çözüm tasarımcıları</li> <li>• Dijital pazarlama ve strateji uzmanları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veri giriş elemanları</li> <li>• Muhasebe, muhasebecilik ve bordo elemanları</li> <li>• Yönetici sekreterleri ve idari sekreterler</li> <li>• Montaj ve fabrika işçileri</li> <li>• Müşteri bilgileri ve müşteri hizmetleri işçileri*</li> <li>• İşletme hizmetleri ve idare yöneticileri</li> <li>• Muhasebeciler denetçiler</li> <li>• Malzeme kayıt ve stok elemanları</li> <li>• Genel ve operasyon yöneticileri*</li> <li>• Posta servisi elemanları</li> <li>• Finansal analistler</li> <li>• Kasiyer ve biletleme elemanları</li> <li>• Mekanik ve makine tamircileri</li> <li>• Telemarket çalışanları</li> <li>• Elektronik ve telekomünikasyon tesisatçıları ve tamircileri</li> <li>• Banka satıcıları ve ilgili çalışanlar</li> <li>• Otomobil, panelvan ve motosiklet sürücülere</li> <li>• Satış ve satın alma acentaları ve brokerleri</li> <li>• Kapıdan kapıya satış görevlisi, gazete ve sokak satıcıları ve ilgili çalışanlar</li> <li>• İstatistik, finans ve sigorta bürosu çalışanları</li> <li>• Avukatlar</li> </ul>

\* Bir endüstri grubunda istikrar gösterirken, diğer bir endüstri kolunda talebin azalabileceğini öngören meslek ve rolleri ifade etmektedir.

Kaynak: World Economic Forum, The Future of Jobs Report, 2018, p. 9.

Bu noktada üzerinde durulması gereken bir başka husus daha bulunmaktadır. Sektörel değişim ve dönüşüm süreci bilgi ve teknoloji kökenli hareket ettiğine göre bazı mesleklerin kaybolmaya yüz tutması ve yine bazı yeni mesleklerin gelişiyor olması gerekmektedir. Dünya Ekonomik Forumu'nun gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki 15 milyon çalışanı kapsayan 313 küresel firma üzerinden yaptığı analizlere dayalı olarak 2018 yılında yayımladığı "İşlerin Geleceği Raporu"na göre meslekler üç gruba ayrılmıştır. Bunlar; kalıcı meslekler ve roller, yeni meslekler ve roller ile artık ihtiyaç duyulmayacak olan gereksiz meslekler ve rollerdir.

Meslek ve rollerdeki değişim ve dönüşüme bakıldığında toplumsal dönüşüm paralelinde dijital ekonominin ve teknoloji kullanımının ağırlıkta olduğu bir geçişin yaşandığı ve yaşanmaya devam edeceği rahatlıkla görülmektedir. Geleceğin meslekleri içerisinde gösterilen dijital dönüşüm uzmanlığı, büyük veri uzmanlığı, yapay zekâ ve makine öğrenme uzmanlığı, data analistliği, yeni teknoloji uzmanlığı, yazılım ve uygulama geliştiriciliği, bilgi teknolojisi hizmetleri, proses otomasyon uzmanları, bilgi güvenliği analistleri, inovasyon uzmanları, robotik uzmanlığı ve mühendisliği, dijital pazarlama ve strateji uzmanlığı vb. mesleki rollerin tamamının Endüstri 4.0'ın sağladığı teknolojik kabiliyetler çerçevesinde gerçekleşeceği aşikar. Burada ifade edilen mesleki becerilerin kazandırılmasında eğitimin rolünün yadsınamayacak önemde olduğu ortadadır. Bu noktadan hareketle eğitim sistemlerinin de şimdiden bu meslekleri rahatlıkla icra edebilecek ve hatta geliştirebilecek kuşakların ortaya çıkartılması noktasında tasarlanması gerekmektedir.

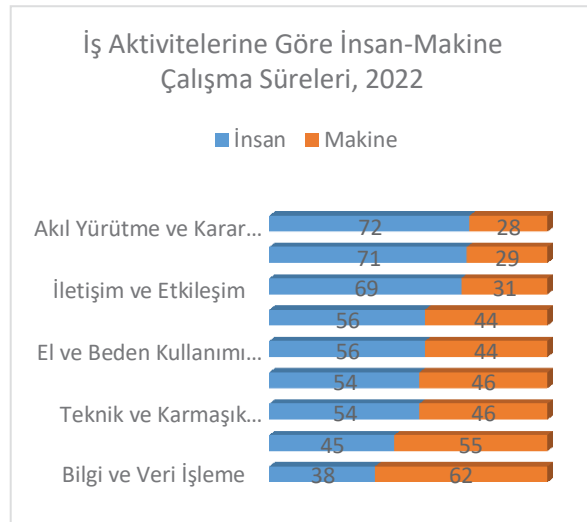
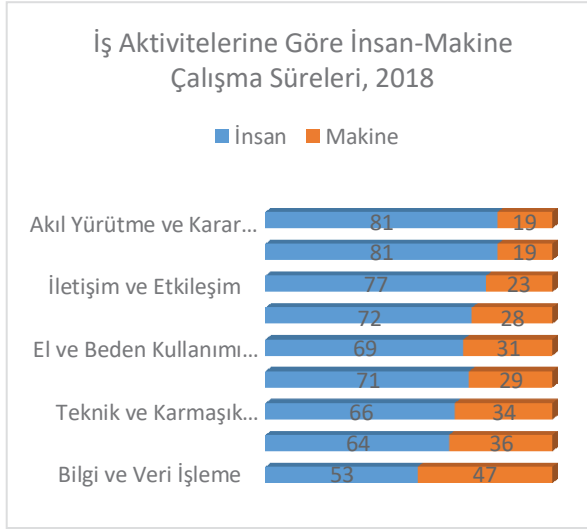
Aynı rapor, iş aktivitelerine göre insan ve makine çalışma sürelerini 2018 ve 2022 yılları için karşılaştırmalı bir şekilde vermiştir. Bu veriler oldukça önemlidir. Çünkü bahsettiğimiz değişim ve dönüşüm sürecinde insanın rolü ve makine ile ikamesi çok fazla konuşulacak, tartışılacak ve önem kazanacaktır.

İş aktivitelerine göre insan-makine çalışma sürelerindeki değişimin sadece 4 yıl gibi kısa bir zamanda dahi ne kadar değiştiği açık bir şekilde görülmektedir. Bundan yaklaşık 50 yıl önce neredeyse tamamı insanlar tarafından yerine getirilen pek çok iş fonksiyonu, bugün geline noktada yerini makinelerin gücüne bırakmaktadır. Bir taraftan mesleki rollerdeki değişiklikler, öte yandan bu değişikliklere ilaveten makinelerin yükselişi, ister istemez bireylerin sahip olmaları gereken yetkinliklerde büyük oranda farklılaşmaların meydana gelmesini sağlamıştır.

Hızlı bir şekilde değişen ve dönüşen bu meslekleri icra etmesi beklenen işgücünün sahip olması gereken yetkinlikler nelerdir? Yani Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 konseptlerinde bireylere ne roller düşmektedir? Hangi özelliklerini geliştirmeli, hangi becerilerini artırmalıdır? Davranış olarak nasıl bir tutum sergilemelidir? Hayatlarının her aşamasında üstün performans sergileyebilmeleri

için sahip olmaları gereken bilgi, beceri, davranış ve tutumlar neler olmalıdır? İşte bu ve benzer tüm sorulara gerçekçi yanıtlar verebilmek için 21. yüzyıl yetkinliklerini tartışmaya açmak gerekmektedir. Aslında 21. yüzyıl yetkinlikleri, bireylerin sadece iş hayatını değil tüm sosyal yaşamını kapsayan bilgi, beceri, davranış ve tutumlardan oluşmaktadır. Bu konu ile ilgili yapılmış pek çok çalışma mevcuttur. Yine pek çok uluslararası kuruluş, 21. yüzyıl yetkinliklerini açık bir şekilde dile getirmektedir.

**Grafik 1.** İş Aktivitelerine Göre İnsan-Makine Çalışma Süreleri, 2018-2022



Kaynak: World Economic Forum, The Future of Jobs Report, 2018, p. 11.

21. yüzyıl yetkinliklerine tam olarak girmeden önce sanayi tipi çalışma hayatının baskın olduğu 20. yüzyıl yetkinliklerine de göz atmanın yaşanan değişimin anlaşılabilmesi için önemli olacağını düşünmekteyim. Buna göre 20. yüzyılın en önemli yetkinliklerini ticaret yapabilmek, yönergeleri takip edebilmek, başkalarıyla iyi geçinebilmek, çalışkan olabilmek, profesyonel düşünebilmek, etkin olabilmek, hızlı olabilmek, dürüst olabilmek ve adil olabilmek şeklinde belirtmek mümkündür (Hamarat, 2019: 8). Bu yetkinliklerin pek çoğu hala önemli olmakla birlikte daha statik ve esnek olmayan bir sosyo-ekosistemin yansımaları olduğu rahatlıkla anlaşılmaktadır. Şüphe yok ki, her yetkinlik içerisinde bulunduğu dönemin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olacaktır ve olmalıdır da.

Dünya Ekonomik Forumu'nun geleceğin meslekleri açılımı ile başladık yine onun yetkinlikleri ile devam edelim. Dünya Ekonomik Forumu'na (2018: 12) göre iş dünyasının çalışanlardan beklediği 2022 yetkinlikleri en önemli olandan başlayarak sırasıyla; (1) analitik ve inovatif düşünme, (2) etkin öğrenme stratejilerine sahip olma, (3) yaratıcılık, özgünlük ve girişkenlik, (4) yeni teknolojileri dizayn etme ve programlama yeteneği, (5) eleştirel düşünme ve analiz yeteneği, (6) kompleks ve karmaşık problemleri çözme becerisi, (7) liderlik ve sosyal nüfuz, (8) duygusal zekâ, (9) muhakeme, problem çözme ve hızlı kavrama yeteneği, (10) sistem analizi değerlendirme yeteneği şeklindedir.

Yukarıda Dünya Ekonomik Forumu'nun araştırması sonucunda tespit edilen yetkinliklerin şüphesiz her biri önemli ve değerlidir. Tıpkı Dünya Ekonomik Forumu gibi pek çok uluslararası kuruluş yaptıkları araştırma, inceleme ve hazırladıkları raporlarda 21. yüzyılda bireylerin hem iyi vatandaşlar hem de nitelikli çalışanlar olabilmeleri için sahip olmaları gereken yetkinlikleri ya da becerileri sıralamışlardır. Daha önce de ifade edildiği üzere bu yetkinlikler sadece okul için değil, onun da ötesinde bilişsel, davranışsal ve duygusal bir uzmanlık biçimine gönderme yapmaktadırlar. Şu anda ve yakın zamanda eğitimlerine devam eden bireylerin, geleceğin mesleklerini ifa edecekleri düşünülürse, onlara bu mesleği icra edebilecekleri yetkinliklerin kazandırılması gerektiği hususu apaçık ortaya çıkmaktadır (Cansoy, 2018: 3114-3115). Yetkinlik ve beceriler üzerine önemli araştırmalar yapan kurumları sıralamak gerekirse; ABD'de 21. yüzyılın bireylerini hazırlamak amacıyla iş dünyasını, eğitim camiasının önde gelenlerini ve politika yapımcıları bir araya getiren P21 (Partnership for 21st Century-Learning – 21. Yüzyıl Becerileri İçin Ortaklık) oluşumunu; Orta Kuzey Bölgesel Eğitim Laboratuvarı (NCREL) tarafından yeni kuşakların öğrenmesi için alanyazın taraması ve eğitim paydaşlarıyla iş birliği yapan EnGauge'yi; birçok ülkeden 250'den fazla araştırmacıyı bir araya getirerek beceri temelli sınıf ve müfredat oluşturma amacı güden ATCS (Assessment and Teaching of 21st Century Skills)'yi; eğitim ve öğretimin dönüşümünde teknolojinin gücüne inanan ve küresel çapta eğitimcileri bir araya getiren ISTE (International Society for Technology in Education)'yi ve



tabii ki Avrupa Birliği ve OECD'nin yetkinlik ve beceri sınıflandırmalarını belirtmek gerekir (Hamarat, 2019: 8-9).

Farklı uluslararası kuruluşların saptadığı ve 21. yüzyıl için bireylerin sahip olmaları gereken yetkinlik ve becerilerini gösteren tabloya bakıldığında, eğitim sistemlerinin öğrencilere kazandırmaları gereken yetkinlikler açık bir şekilde görülmektedir. Bu bağlamda özellikle bazı yetkinliklerin hemen tüm kuruluşlar tarafından tekrar edildiği görülmektedir. Bunlar arasında en fazla ön plana çıkan yetkinliklerin; iletişim kurma, iş birliği-takım çalışması becerisi, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı ve kullanımı, yaşam ve kariyer becerileri, dijital yeteneklerin kullanımı, yaratıcılık ve yenilik yapma, bireysel ve sosyal sorumluluklar olduğu görülmektedir.

**Tablo 2.** Farklı Uluslararası Kuruluşların Saptadığı Yetkinlik/Beceriler

<b>P21</b>	<b>EnGauge</b>	<b>ATCS</b>	<b>ISTE</b>	<b>AB</b>	<b>OECD</b>
Öğrenme ve Yenilik Becerileri	<b>Keşfedici Düşünme</b>	<b>Düşünme Yolları</b>	<b>Yaratıcılık ve Yenilik</b>	Öğrenmeyi Öğrenmek	<b>Heterojen Gruplarla Etkileşim</b>
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	Uyumluluk, Karmaşıklık Yönetimi ve Özyönetim	Yaratıcılık ve Yenilik	Yaratıcı Düşünme, Bilgi İnşası, Ürün Geliştirme ve Teknoloji Kullanma Süreçleri	İletişim	Başkalarıyla İyi İlişkiler
Yaratıcılık ve Yenilik	Meraklılık, Yaratıcılık ve Risk Alma	Eleştirel Düşünme, Problem Çözme, Karar Verme	Eleştirel Düşünme, Problem Çözme, Karar Verme	Anadilde İletişim	İş birliği ve Takımla Çalışma
İletişim ve İş birliği	ÜstDüzye Düşünme ve Mantık Yürütme	Liderliği Öğrenme, Üstbilis	İletişim ve İş birliği	Yabancı Dilde İletişim	Çatışma Çözme ve Yönetme
<b>Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri</b>	<b>Etkili İletişim</b>	Çalışma Yolları	Öğrencilerin İş birliği İçinde Çalışması ve İletişim Kurması İçin Dijital Medya ve Ortamlarının Kullanılması	<b>Dijital Yetenekler</b>	<b>Araçların İnteraktif Kullanımı</b>
Bilgi Okuryazarlığı	Takım Ruhu, İş birliği ve Kişiler Arası Yetenekler	İletişim	<b>Teknoloji İşlemleri ve Kavramları</b>	<b>Kültürel Farkındalık ve İfade</b>	Dilin, Sembollerin ve Yazının İnteraktif Kullanımı

Medya Okuryazarlığı	Kişisel, Sosyal ve Yurttaş Sorumluluk	İş birliği (Takım Çalışması)	Teknoloji Kavramlarını, Sistemlerini ve İşlemlerini Anlama	<b>Sosyal ve Yurttaşlıkla İlgili Yetkinlik</b>	Bilgi ve Bilimin İnteraktif Kullanımı
Teknoloji Okuryazarlığı	İnteraktif İletişim	Çalışma Araçları	<b>Araştırma ve Bilgi Akışı</b>	İnisiyatif ve Girişimcilik Hissi	Teknolojinin İnteraktif Kullanımı
<b>Yaşam ve Kariyer Becerileri</b>	<b>Dijital Çağ Okuryazarlığı</b>	Bilgi Okur yazarlığı	Dijital Araçlarla Bilginin Toplanması, Kullanımı ve Değerlendirilmesi		<b>Bağımsız-Özerk Davranma</b>
Esneklik ve Uyum	Temel, Bilimsel, Ekonomik ve Teknoloji Okuryazarlığı	Bilgi ve İletişim Teknolojileri Okuryazarlığı	<b>Dijital Vatandaşlık</b>		Büyük Resim İçinde Davranma
Girişimcilik ve Özyönetim	Görsel ve Bilgi Okuryazarlığı	<b>Dünyada Yaşam</b>	Teknolojiyle İlgili Toplumsal ve Kültürel Sorunları Anlama		Yaşam Planları ve Kişisel Projeler Oluşturma ve Yönetme
Sosyal ve Kültürler Arası Beceriler	Çok Kültürlülük Okuryazarlığı ve Küresel Farkındalık	Yerel ve Küresel Vatandaşlık			Haklarını Savunmak, Öne Sürmek
Üretkenlik ve Sorumluluk	<b>Yüksek Üretkenlik</b>	Yaşam ve Kariyer			
Liderlik ve Sorumluluk	Sonuçları Yönetme, Planlama ve Öncelik Vermek	Bireysel ve Sosyal Sorumluluk			
	Günlük Yaşam Araçlarının Etkili Kullanımı				
	Üretimle İlgili Yetenek, Yüksek Kaliteli Ürün				

**Kaynak:** Nihat Kotluk, Serhat Kocakaya, “21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminde Dijital Öykülemeler: Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi”, **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 2, 2015, s. 355-356.

Dünya Ekonomik Forumu’nun (2015: 3) hayatboyu öğrenme kapsamında yayımladığı “New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology – Eğitimde Yeni Vizyon: Teknoloji Potansiyelini Ortaya Çıkarmak” isimli rapora göre 21. yüzyıl becerileri; temel okuryazarlıklar, yetkinlikler ve karakter nitelikleri olarak üçlü bir yapıda değerlendirilmiştir. Temel okuryazarlıklar kapsamında;

okuryazarlık, aritmetik, bilimsel okuryazarlık, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, finansal okuryazarlık, kültürel ve yurttaşlık okuryazarlığı bulunurken yetkinlikler kapsamında; eleştirel düşünme/problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği becerileri yer almaktadır. Son olarak karakter nitelikleri arasında; merak, girişimcilik, süreklilik ve dayanıklılık, uyumluluk, liderlik, sosyal ve kültürel farkındalık bulunmaktadır.

## **DİJİTALLEŞME VE EĞİTİM: EĞİTİM 4.0 MI?**

Toplumsal değişim ve dönüşüm sürecinin git gide daha kısa sürelerle gerçekleştiği daha önce de ifade edilmişti. Kuşkusuz bu değişim ve dönüşüm sürecinden toplumsal sistemin bütün alt sistemleri doğrudan etkilenmiştir. Ancak bu süreçten en fazla etkilenen ve etkilenecek olan alanın “eğitim” olacağını söylemek sanırım kehanet olmayacaktır. Bir taraftan dönüşen toplum yapısı ve bu toplum yapısında bireylerin sahip olmaları gereken yeni yetkinlikler ve beceriler; öte yandan bu dönüşümün lokomotifini konumunda olan ve durmadan gelişen teknoloji. Peki, burada eğitim sistemlerinin rolü ne olmalıdır? Tabii ki geleceği tüm sektörlerden önce öngörmek ve teknolojinin nimetlerinden faydalanarak gerekli yetkinlikleri bireylere kazandırmak. Yani eğitim modelleri 21. yüzyılın ihtiyaçları göz önünde bulundurularak yapılandırılmalıdır.

Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0’ın temel karakteristikleri içerisinde değerlendirildiğinde ortaya çıkarılması gereken eğitim vizyonu; yaratıcılığı geliştirecek bir eğitim sisteminin tasarlanması, bilgi teknolojileri okuryazarlığının öğrenci henüz ilk ve ortaöğretim düzeylerinde iken kazandırılmaya başlanması ve hayat boyu öğrenme felsefesinin öğrenci ve toplum nezdinde içselleştirmesi şeklinde olmalıdır (Karabacak ve Sezgin, 2019: 324). Üstelik yetkinliklerin kazandırılması gereken kuşağın genel olarak bu eğitim formatına uygun özelliklere sahip olduklarını söylemekte büyük fayda görmekteyim. 2000 yılı ve sonrası doğumları ifade eden ve alanyazında “dijital yerliler” olarak da bilinen postmodern dönemin kahramanları olan Z Kuşağının en önemli iki özelliğinden birinin özgürlüklerine düşkün olmaları; diğerinin ise bilişim teknolojilerine bağımlı yaşamaları olarak belirtmek yanlış olmayacaktır.

Doğar doğmaz sanal ortamlarla karşılaşan dijital yerlilerin teknolojiyi öğrenme etkinlikleri ve özellikle de bunu sosyal ve iletişim amaçlı kullanmaları en bilinen özelliklerindedir. Yeni teknolojilere kolayca uyum sağlayabilmeleri, teknoloji ile ilgilenirken onu bozmaktan ya da yanlış yapmaktan korkmamaları ön plana çıkan diğer niteliklerindedir (Karabulut, 2015: 16). Bu kuşağın teknoloji kullanma motivasyonlarına bakıldığında ise “kişisel ilgi veya eğlence, sosyal iletişim, günlük kullanım (bilgi depolama veya bilgiye erişim, seyahat biletlerine bakma vb.), profesyonel çalışma ve eğitim amaçlarının” ön plana çıktığı görülmektedir. Ayrıca “bilgiye hızlı erişme istekleri, metin yerine grafik tercih etmeleri, bir çalış-

mayı baştan sonra okumak yerine kapsül halinde okumak istemeleri, ciddi çalışmalar yerine oyunu tercih etmeleri, bilişsel yapılarının sıralı değil paralel olması, aynı anda birden çok iş yapmak istemeleri ve keşfederek öğrenmeyi talep etmeleri” onların en önemli öğrenme özellikleri olarak ön plana çıkmaktadır (Bilgiç, Duman ve Seferoğlu, 2011: 260). Aslında tüm bu özelliklere tek tek bakıldığında dijitalleşen eğitim süreçlerine uyum sağlamada en yetkin gruptan bahsettiğimizi rahatlıkla söyleyebiliriz (Dereli, 2019).

Dijitalleşme derken kastedilenin Endüstri 4.0 kapsamındaki teknolojik bağlam olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Teknolojik ilerleme ve genişlemenin yarattığı dünya düzenine verilen genel ad olan “dijitalleşme”, görsel iletişim teknolojilerinin en gelişmiş olduğu sistemler olarak karşımıza çıkıyor. Geleneksel bilgi edinme şekillerinden farklı olarak kodlama sistemine dayalı olan dijitalleşme sayesinde iletişim süreci çok daha hızlı ve katmanlı bir etkileşimle gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda dijitalleşme kavramını, Endüstri 4.0 aşamasıyla yaşanan gelişmelerin paralelinde dünyanın gidişatını önemli oranda etkileyen en önemli teknolojik gelişme olarak görmek mümkündür. Analog mesajları (kelimeler, resimler, harfler vb.) farklı şekillerde iletilebilen, işlenebilen ve elektronik olarak depolanabilen verilere dönüştürülmesi işlemi olarak da ifade edilen dijitalleşmenin kavramsallaştırılmasında en önemli unsur “internet”tir. Teknolojiyi, dünyanın değişim ve dönüşümünün başrol oyuncusu olarak değerlendirdiğimize göre interneti de ona rol kabiliyeti veren yetkinliği olarak görmek gerekir. Çünkü internetin icadı, kendinden önceki tüm eğlence ve iletişim kanallarını, insanların sosyal ilişki kurma tarzını, kurumların geleneksel işleyiş süreçlerini, gerçeklik algılamasını doğrudan değiştirme eğilimine sürüklemiştir. Bu bağlamda küreselleşme ütopyasının belki de en fazla ihtiyaç duyduğu unsuru dünyaya gözlerini açmıştır. Evet, internet küreselleşen dünyada yeni toplumsal ihtiyaçların karşılanması hususunda bir yatırım ve gelişim aracı olarak adeta seçilmiştir. İşte bu büyük gücün yani internetin kullanılmaya başlandığı ilk günlerden bu yana dijitalleşme olgusu; özgürlük, nedensellik ve sınırsız alışverişe dayalı bir “siber ütopya” olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte dijitalleşme farklı iletişim araçlarında bilgilerin serbest bir şekilde dolaşımına izin vermekte ve geleneksel raporlama uygulamalarının dönüşümüne tanıklık etmektedir. Dijitalleşme ile yazılı, sözlü ve basılı unsurlar, bilgisayarlar tarafından tespit edilebilir hale gelmiştir (Radmard ve Atik, 2019: 1344-1345; Güneş, 2016: 194).

Endüstri 4.0’ın öncü teknolojilerini arkasına alarak dünyanın hemen her bölgesinde etkisini göstermeye başlayan dijitalleşme sürecinin sektörlerin çok büyük bir kısmını doğrudan etkilediğini söylemek yanlış olmayacaktır. Buna göre havacılık, seyahat ve turizm, kimya, geliştirilmiş malzeme üretimi, madencilik ve metal, yağ ve gaz, profesyonel hizmetler, perakende, telekomünikasyon, otomotiv, elektrik, sağlık hizmetleri, lojistik ve medya sektörleri dijitalleşmeden önemli

oranda etkilenmiş ve dijitalleşme bu sektörlerin iş süreçlerinde yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Büyüksu, 2018: 12). Burada dijital bir ekosistemin işlerlik kazandığını da rahatlıkla söyleyebiliriz.

Parlak (2017: 1744-1745) dijitalleşme sürecinin üçlü saç ayağını yeni nesil bireyler, yeni nesil bilgisayarlar ve yeni nesil internet olarak değerlendirmekte ve bu olgunun toplumun gelişimi, sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın hayata geçirilmesi ve ortak kamusal bir bakış açısının yaratılmasında eğitimin apayrı bir yeri olduğunu altını çizmektedir. Eğitimi toplumun genel gidişatından ayrı düşünmek mümkün değildir. Hatta toplumsal gelişime öncülük etmesi ve onun dinamiklerini harekete geçirmesi gereken en önemli unsur olduğunu söylemekte fayda görmekteyim. Dolayısıyla eğitimde yaşanan dijital dönüşümün çok daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Eğitimin çağın koşullarına uygun hale gelmesi ve dolayısıyla toplumun ve bireylerin ihtiyacını karşılama noktasında “açıklık, yaygınlık, etkinlik, ekonomiklik, rasyonellik ve bütünsellik” ilkeleri çerçevesinde yapılandırılması gerekmektedir.

Esasen eğitimdeki dijital dönüşümü, tıpkı Endüstri ve Toplum devinimleri şeklinde ele alan pek çok yazar ve bilim adamı (Puncreobutr, 2016; Wallner and Wagner, 2016; Keser ve Semerci, 2019; Öztemel, 2018; Shahroom and Hussin, 2018; Hussin, 2018; Semerci, Yavuz ve Semerci, 2018; Hariharasudan and Kot, 2018; Saykılı, 2018) bulunmaktadır. Bunlara göre eğitim süreci, toplumsal dönüşümden en hızlı ve fazla etkilenen toplumsal mekanizmadır. Bununla birlikte aşağıda ana hatlarıyla ifade edilen eğitim perspektif ve modellerinin, dünyanın farklı coğrafyalarında az ya da çok etkilerini göstermeye devam ettiğini de belirtmeliyim. Bunun anlamı, Eğitim 1.0 ya da 2.0’ın kökten yok olmadığı ve etkilerinin hala pek çok okul sisteminde farklı şekilde görülmeye devam ettiğidir. Dolayısıyla burada bahsedilen dönüşümler, bir önceki dönemin yok oluşunu ya da ondan tamamen kopuşu değil temel paradigma dönüşümünü yansıtmaktadır. Şüphesiz Eğitim 4.0, genel anlamda “eğitimin dijitalleşmesini” anlatmaktadır. Şimdi sırasıyla Eğitim paradigmalarına bakalım.

Eğitim 1.0; daha çok tarım toplumunun ihtiyaçlarına yönelik bir forma sahipti. Kavram metodolojisi yoluyla öğretenden öğrenene aktarılan bilginin öğrenilmesi için yoğun ve kapsamlı bir çalışma gerekliydi. Eğitim 1.0’da öğrenenlerin, daha çok ana yöntem ve kavramları anlatmaya odaklanmış olan öğretene takip ettikleri bir sistem mevcut idi. Genel olarak bilginin okuldaki uzman tarafından değil de aile içinde, dini bir kurumda ya da lonca sistemi içerisindeki usta-kalfa-çırak ilişkisi yoluyla aktarıldığı bir düzen mevcuttu. Dolayısıyla öğretene ile öğrenenin tek bir merkezde toplanması ve bağımsız okul kimliğiyle eğitim süreçlerinin yürütülmesi söz konusu değildi. Toplumun farklı kesimlerinde ve dağınık halde bulunan bireyler öğretici konumunda bulunabiliyorlardı. Bu sistemin en önemli noktasının geçmişe bağlılık olduğunu ve öğrenme içeriklerinin

de geçmişe ait bilgi ve tecrübelerden oluştuğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Genellikle endüstriyel toplumun ihtiyaçlarına cevap verme arzusunda bulunan Eğitim 2.0 süreci, yaratıcılıktan ziyade “öğrenmeyi öğretme” üzerinde durmuştur. Bu bağlamda öğrenme yönetiminin daha çok çalışma hayatındaki teknolojilerin ve araçların kullanılması yönünde olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Dolayısıyla bu eğitim sisteminin, endüstri devriminin gerektirdiği becerilere sahip olan bireyi yetiştirme arzusunun birincil önceliği olduğu söylenmelidir. Fordist-Taylorist dönemin üretim paradigmasını yansıtan “seri ve kitle- sel üretim”e bağlantılanmış bir eğitim sisteminden bahsetmek sanırım bu dönemin en net açılımını yansıtmış olacaktır. Temel bakış açısının, mezun olacakların bahsedilen kitle- sel ve seri üretime cevap verecek ortak özelliklerle eğitimlerini tamamlamaları gerektiği söylenmelidir. Buna göre eğitim kurumları birer fabrika, öğrenciler ise bu fabrikaların çıktıkları olarak görülmeye başlanmış; sınavlar, eğitim sisteminin kalite kontrol mekanizmasını, diplomalar ise garanti belgelerini ifade etmiştir. Buradaki temel felsefe, çocuk işçileri fabrikalardan kurtarmak ve daha sonra yetişkin dönemlerinde çalışacakları fabrikalardaki işlerde gerekli olacak becerileri kazandırmaktır. Yani işverenlere daha eğitilmiş ve yetenekli bireyler sağlamanın önemli olduğu bir eğitim düzeninden bahsetmek yerinde olacaktır. Bu felsefenin okul üzerindeki genel yansımaları ise; öğrenenlerin yeteneklerine göre değil yaşlarına göre gruplanması, bireyselliğin göz ardı edilmesi, net oturma planlarının olması, ölçme ve değerlendirmenin standart olması ve otorite merkezli bir öğretmenin bulunmasıdır. Gerçekten de bakıldığında o dönemin eğitim modelinin izlerinin bugün de yoğun olarak kendini hissettirdiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren başlayan ve 1980’li yıllarla birlikte iyiden iyiye belirginleşen bilgi toplumunun karakteristik özelliklerine uygun bir eğitim dönüşümünün yaşanmış olduğunu görmek zor değildir. Bu minvalde daha çok teknolojik toplum yapısının ihtiyaçlarına karşılık vermeye odaklanan Eğitim 3.0; “kendi kendine öğrenme”yi destekleyecek bir paradigmanın zemini oluşturmuştur. Bu yeni dönemde rutin ve birbirini tekrar eden işleri icra edecek, gözünü kırpmadan kendisine verilen talimatlara uyacak yani otoriteye sadık bireylere değil; kritik kararlara katkı sağlayabilecek, yeni koşul ve ortamlara hızlı uyum gösterecek, sürekli olarak değişen ve farklılaşan bilgi akımında yeni bilgiler keşfedip üretebilecek bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Daha yoğun etkileşimi bünyesinde barındırma özelliğine sahip olan Eğitim 3.0, dijital ve sosyal medya enstrümanlarından da faydalanmaya başlamıştır. Topyekûn bakıldığında bu eğitim sisteminin en önemli özelliği; öğrenenlerden, bilgiyi tüketmekten ziyade üretme üzerine odaklanmalarının beklenmesidir.

Gelelim Eğitim 4.0’a. Eğitim 4.0; inovatif çağın toplumsal ihtiyaçlarını gidermeye odaklanmıştır. Dolayısıyla inovasyon ağırlıklı eğitimin ön plana çıktığı bir

modeli temsil etmektedir. Bu eğitim mekanizmasında görselleştirilmiş öğretim materyallerinin kullanımı oldukça yaygındır. Yaşam boyu öğrenmenin temel felsefe olduğu bu dönemde bilginin edinilmesi kadar bir önceki başlık altında ifade edilen yetkinlik ve becerilerin elde edilmesi ve geliştirilmesi temel öğrenme kabiliyeti olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda toplumsal değişim ve dönüşüm sürecinin son halkasında ön plana çıkan yetkinliklerin ve becerilerin elde edilmesi için önemli bir eğitim dönüşümünün yaşanması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu özelliği ile Eğitim 4.0'ı sadece bir eğitim sistemi olarak değil yaşamsal perspektifin tamamına doğrudan katkı sunacak bir model olarak görmek gerekmektedir.

İnsan kaynağının yetiştirilmesi açısından Eğitim 4.0, kendinden önceki dönemlerin tersine yüksek standartlarda becerilerin bireylere kazandırılması üzerine odaklanmaktadır. Bu bakış açısının gerçeğe dönüştürülmesinde gereklilikler bellidir. Bireylerin sosyal, akademik ve mesleki yaşamda başarılı olmalarını sağlamak. İşte bu başarılı bireylerin oluşumunu sağlama noktasında Eğitim 4.0, dijital çağda yaşanan dönüşüme uygun olarak bireyleri kendi öğrenme yönetim sistemlerine sahip olma ve kendi öğrenme yollarını belirlemeleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Aslında bu yeni eğitim yapısını “öğrenme deneyiminin bireyselleştirilmesi” olarak anlamlandırmak da mümkündür. Dijital teknolojilerin, bireyselleştirilmiş bilginin, açık erişimli içeriğin ve teknoloji odaklı yeni dünya düzeninin sunduğu fırsatlardan maksimum düzeyde faydalanmaya çalışan Eğitim 4.0 perspektifinde; öğrenmenin hiç olmadığı kadar daha fazla sosyal, görsel, video temelli, maceralı, oyun tadında, sürükleyici, eş zamanlı (senkron), çevrimiçi, mobil, zamandan ve mekândan bağımsız bir durumda bulunduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Demir, İlhan ve Kalaycı, 2019: 437).

Biraz daha detaylandırmak için toplumsal ihtiyaçlar-bireysel imkânlar ilişkisine göz atmak faydalı olacaktır. Bu çerçevede toplumların Eğitim 4.0'a giderek artan oranda daha fazla ihtiyaç duymalarının nedenlerini açıklamak için, bu modelin bireylere ne tür imkanlar sunduğuna bakmak gerekmektedir. Buna göre (Durmuş, 2019: 56);

- Günümüzde öğrenenlerin farklı mekân ve zamanlarda öğrenme ihtiyaçları giderek artmıştır. Dolayısıyla e-öğrenme, e-kütüphane ve diğer tüm araçlar, buldukları her ortamda fırsatları kolaylaştırmaktadır.
- Öğrenenler, bireysel çalışma araçlarından öğrenmeyi sevmektedirler. Özellikle materyallerini kendi kapasite ve yetkinliklerine göre seçmede, tasarlamada özgür hissetmek istemektedirler. Bu özgürlük ortamı, pedagojik açıdan herhangi bir konuda zorluk yaşayan öğrenin gerekli düzeye ulaşınca kadar dilediği kadar pratik yapma fırsatını da tanımaktadır. Bu fırsat, öğrenenleri de olumlu etkileyecek ve öğrenme çabası içerisinde bulunanların iyileştirme alanlarını görme ve onları yönlendirme konusunda önemli bir açılım sağlayacaktır.

- Öğrenenler, “yaparak öğrenme” tecrübesini yaşayacaklar ve becerilerini farklı durumlar karşısında nasıl geliştirmeleri ve uygulamaları doğrultusunda pek çok öğrenme fırsatına sahip olacaklardır. Proje tabanlı öğrenim imkânları, onların organizasyonel, işbirlikçi ve zaman yönetimi becerileri hakkında daha güçlü bilgi edinmelerine yardımcı olacaktır.
- Eğitim 4.0 öğrenenlerin iş hayatında sahip olmaları gereken becerileri daha kolay bir şekilde benimsemelerini sağlayacaktır. Bununla birlikte Eğitim 4.0 perspektifi, müfredatların öğrenenin staj yapması, projeleri takip etmesi ve proje bazlı faaliyetler içerisinde daha fazla bulunmasını sağlayacak şekilde tasarlanmasını sağlayacaktır.
- Öğrenenler, mantıksal zihniyetler oluşturma imkânına kavuşacaklardır. Buna göre istatistiksel analiz, veri analizi, gelecekteki eğilimlerin tahmini ve teorik bilgilerin sayı ve akıl yürütme yöntemleri ile uygulanabilmesi çok daha kolay bir hale gelecektir.
- Geleneksel sınav metotlarının değişimi de öğrenene çok önemli bir bakış açısı kazandıracaktır. Tekrar ve ezbere dayalı bir sınav metodundan, sahadaki projeler üzerinden çalışırken ortaya koyduğu performans üzerinden gerçek zamanlı olarak değerlendirilecek bir öğrenen, kendisi açısından oldukça önemli bir gelişim ivmesi kazanmış olacaktır.

Eğitim 4.0’ın farkındalık oluşturma mecralarını “kodlama, robotik, elektronik tasarım, girişimcilik, küresel farkındalık, liderlik, finansal okuryazarlık, sosyalleşme” olarak ifade etmek mümkündür. Bu temel zenginlik içerisinde Eğitim 4.0’ın talebi, öğrenenin özgürce ders seçebilmesi, proje ve uygulama tabanlı modüllerin sunulması, veri yönetimi ve analizine uygun eğitim ortamlarının sunulması ve öğrenenin proje ve uygulamalardaki başarısına göre değerlendirilmesidir. Bu öğrenen merkezli yapıda, öğrenenin kendi programlarını oluşturması ve yönetmesi; öğrenenin ise bir mentör ve danışman rolüne bürünmesi öne çıkan yeniliklerden bazılarıdır (Ergin, 2019: 560-561).

**Tablo 3.** Seçilmiş Kriterlerle Eğitim 1.0’dan 4.0’a

KRİTER	EĞİTİM 1.0	EĞİTİM 2.0	EĞİTİM 3.0	EĞİTİM 4.0
<b>Hedef</b>	Tarım toplumunun ihtiyaçlarını karşılamak	Endüstri toplumunun gerektirdiği becerilere sahip olan bireyleri yetiştirmek	Bilgi toplumuna uygun şekilde öğrenenlerin bilgiyi yapılandırma yollarını öğrenmesi	Endüstri 4.0’ın getirdiği dijital dönüşümün etkisiyle değişen şartlara uyum sağlayacak inovasyon yapabilen girişimci bireylerin yetiştirilmesi



<b>Kullanılan Metot</b>	Dikte olarak anlatım	Öğretenden öğrenene kapsamlı anlatım; – öğrenenle sınırlı etkileşim	Bilişim teknolojileri ile birlikte öğrenme, sanal öğrenme	Bireyselleştirilmiş, daha sosyal, görsel, video temelli, oyunlaştırılmış, sürükleyici, eşzamanlı (senkron), çevrimiçi, mobil, mekandan bağımsız öğrenme araçları
<b>Eğitim İçeriği</b>	Geçmişe ait bilgi ve tecrübeler	Endüstri toplumunun gereksinimlerine uygun şekilde iş yerindeki araç gereçleri kullanmak üzere temel bilgiler, teknoloji bilgisi ve diğer alanlardaki gelişmeler	Teknoloji ile birlikte iletilen ve öğrenenlerin yapılandırması beklenen çok çeşitli bilgiler	Bireylerin tüm yaşamları için gerekli olan bilgi ve beceriler, yetkinlikler, bireyselleştirilmiş bilgi
<b>Öğreten</b>	Bilginin eşsiz kaynağı	Gerçek hayatta ilişkisini kuran anlatıcı	İş birliğine dayalı bir şekilde bilginin oluşturulmasına rehberlik eden	Zamandan ve mekândan bağımsız bir şekilde öğrenme portalları ve yazılım ortakları tarafından desteklenen bir yenilik üretim kaynağı, danışman, koç, mentör, tasarımcı kişilik
<b>Öğrenen</b>	Sadece dinleyici	Kendi sorumluluğunu daha fazla üstlenerek daha fazla aktif katılım sergileyen	Kendi öğrenim planına sahip ve yeni fikirler ve ürünler ortaya koyan	Özerk ve sanal platformlar ve rehberlerin yardımıyla eğitim planlarını geliştiren, sürekli yenilenen dijitalizasyona uyum sağlayan
<b>Okul</b>	Farklı kurumlar	Merkezi eğitim kurumları	Merkezi eğitim kurumlarının yanında toplumdaki tüm yerleşkeler (iş yerleri, kafeler, oyun salonları vb.)	Bölgesel ve uluslararası sınırların ortadan kalktığı, güçlü kurumsal bağlar yerine tüm eğitim seviyelerinin desteklendiği zamansız ve mekânsız ortamlar

Kaynak: Fatih Demir, Elif İlhan, Nurdan Kalaycı, “Yükseköğretimde Hedeflenen Dönüşümü Gerçekleştirme Araçlarından Eğitim Programı 4.0”, Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 28, s. 439-440; Çetin Semerci, Özlem Yavuz, Nuriye Semerci, “Eğitim 4.0’ın Türkiye’ye Yansıması”, VI. Uluslararası Çin’den Adriyatik’e Sosyal Bilimler Kongresi Tam Metin Kitabı, 29-31 Mart 2018, s. 171’deki tablolardan yararlanılarak özgün bir şekilde hazırlanmıştır.

Dünya genelinde eğitimde yaşanan dijital dönüşümün 2022 yılında 243 milyarlık bir pazara sahip olması beklenmektedir. Bu dönüşüme üretim ve tüketim açısından liderlik eden ülkeler ABD, Hindistan, Çin, Kuzey Kore ve İngiltere olarak görülmektedir. Ancak henüz sektörde önemli bir paya sahip olmasalar da eğitimde yaşanan dijital dönüşümü başarıyla gerçekleştirmeye çalışan ülkeler de bulunmaktadır. Bunlar arasında özellikle son zamanlarda eğitim alanında ismini sıklıkla duyduğumuz Singapur ve Tayvan başta gelmektedir (Akgün, 2019: 3-4).

Eğitim 4.0'ı ve bir sonraki başlıkta detaylı bir şekilde anlatılacak olan kullandığı teknoloji ve yöntemleri daha iyi anlayabilmek için bu eğitim paradigmasının sahip olduğu temel özelliklere topluca göz atmakta fayda görmekteyim (Durmuş, 2019: 57-57; Öztemel, 2018: 27-29):

**Zaman ve mekândan bağımsızlık:** Eğitim 4.0'da eğitim ve öğretim faaliyetleri farklı mekânlarda ve arzu edilen zamanlarda gerçekleştirilebilmektedir. Dolayısıyla her yerde ve her zaman eğitim-öğretim anlayışı genel hâkim olan görüşü yansıtmaktadır. Bireyler kendi ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda nitelik düzeyi yüksek e-öğrenme araçları ile eğitimlerini alabileceklerdir. Özellikle teorik derslerin sınıf dışında dijital eğitim araçlarıyla verildiği; pratik eğitimlerin ise yüze eğitimin temel taşını yansıtacağı bir modelden bahsetmek gerekmektedir.

**Bireyselleştirilmiş öğrenme:** Öğrenenler, sahip oldukları kabiliyet ve yetenekleri de göz önünde bulundurarak kendilerini geliştirmek istedikleri alanlara yönelerek bireysel tercihlerine göre eğitim alabileceklerdir. Bununla birlikte öğrenme hızları ve kapasitelerine göre eğitimlerini zenginleştirebilecek, anlayamadıkları konunun üstesinden gelinceye kadar eğitimlerini tekrar tekrar alabileceklerdir. Bu durum, öğrenenlerin özgüven sorununa da olumlu yansımaktadır. Genel olarak ifade edilmek istenirse, öğrencileri sisteme adapte etmekten ziyade sistemi öğrencilerin istek, kabiliyet ve yeteneklerine göre dizayn etmek bu eğitim sisteminin en temel öğelerinden birini oluşturmaktadır.

**Serbest seçim mekanizması:** Tıpkı bireyselleştirilmiş öğrenmede olduğu gibi öğrenenler, öğrenme süreçlerini kendilerine en uygun olacağını düşündükleri araç ve yöntemlerle talep edebileceklerdir. Bu bağlamda farklı programlar, cihazlar, teknikler kullanabilmekte ve eğitim programlarını daha esnek bir şekilde alabilmektedirler.

**Proje tabanlı öğrenme:** Proje odaklı çalışma dinamiği, bugün çalışma hayatının özellikle kurumsallaşmış şirketlerinin en büyük silahlarının başında gelmektedir. Öğretim kurumundan mezun olan bir kişinin proje odaklı çalışma dinamiklerine daha fazla hakim olabilmesi için mükemmel bir uygulama zeminine sahip olan Eğitim 4.0 bu özelliğiyle önemli bir açılım sağlamaktadır.

**Uygulama ve deneyime dayalı öğrenme:** Bu eğitim yapısında öğrenene daha çok gerçek dünya ile ilişkilendirilmiş bir deneyim sunulmaktadır. Dolayısıyla öğrenenler ileride çalışma hayatlarında karşılaşabilecekleri sorunların çözü-

müne yönelik öneriler geliştirebilecek düzlemde eğitim alacaklardır. Bu durum, Eğitim 3.0'ın sunduğundan çok daha fazla staj, mentör projeleri, takım çalışmaları ve iş birliği odaklı yaklaşımların bu eğitim modelinde yer alacağı anlamına gelmektedir.

**Durum değerlendirme sınavları:** Bu eğitim modelinin belki de en etkileyici alanlarının başında gelmektedir. Buna göre artık ezberlemenin önemli olduğu, günübirlik bilginin edinildiği ve gerçek hayatla değerlendirme ilişkisinin yok denebilecek kadar az olduğu bir modülden vazgeçilecektir. Bunun yerine öğrenme süresi boyunca sahip olunması gereken bilgilerin beceri ve davranış düzeyleri test edilmeye ve değerlendirilmeye çalışılacaktır. Yani sahip olunan bir bilgiden ziyade bu bilginin sahadaki uygulama faaliyetlerine ve bireysel performanslara göre değerlendirmelerde bulunulacaktır.

**Veri yorumlama:** Endüstri 4.0 gelişmeleri içerisinde de değinildiği gibi günümüzde temel matematik becerileri önemli ancak yeterli değildir. Çünkü insanlığın yüzyıllar boyunca yapmış olduğu temel matematiksel işlemler ve hatta bunların analizi ve geleceğe yönelik tahminleri artık bilgisayarlar aracılığıyla yapılır hale gelmiştir. Burada kazanılması gereken yetkinlik, analiz edilmiş verinin yorumlanmasıdır. İşte Eğitim 4.0 öğrenenlerin, büyük veri analizi ve yorumlanması konusunda yoğun bir eğitim almalarını ve bu yetkinliklerini geliştirmelerini sağlayacaktır.

**Güncel eğitim müfredat ve içerikleri:** Eğitim 4.0'ın en önemli özelliklerinden biri de müfredatların ve o müfredatların kazanımlarını sağlayacak içeriklerin oluşturulması sürecidir. Artık merkezden ve tek elden hazırlanan müfredatlar ve içeriklerden ziyade öğretmen ile öğrenenin karşılıklı etkileşimi ile müfredatlar hazırlanacak, öğrenenin yetenek ve istekleri doğrultusunda içeriklerin oluşturulacağı ve tespit edileceği güncel bir eğitim formuna geçiş yapılacaktır.

**Mentörlük/danışmanlık:** Mentörlük ve danışmanlık hizmetleri, günümüz dünyasının iş ve yaşam karakterinde büyük önem taşımaktadır. Bunun paralelinde yeni eğitim modelinde de öğretmenlerin öğrenenlere adeta mentörlük ve danışmanlık vereceği bir yapı ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla bu yeni dönem, bilginin doğrudan aktarımından ziyade o bilgiye hangi yol, yöntem ve araçlarla ulaşılabileceğini söyleyen öğretmenlerin dönemi olacaktır.

**Web ara yüzleri ve erişim sistemleri:** İnternet aracılığıyla tüm ders ve kurslara erişim rahatlıkla sağlanacakken buna en iyi şekilde erişilebilecek web ara yüzleri ve erişim sistemleri hayata geçirilecektir.

**Yeni teknolojiler:** Eğitim 4.0, Endüstri 4.0'ın teknolojik altyapısının gelişimine paralel olarak onun sunduğu teknolojik imkânlarla sürekli olarak gelişecektir. Bu çerçevede büyük veri analizleri, bulut teknolojileri, mobil internet, nesnelerin interneti gibi önceki başlıkta açıkladığımız teknolojik enstrümanlar Eğitim 4.0'ın en büyük güçleri olacaktır.

Shahroom ve Hussin'in (2018: 318) de çalışmalarında belirttiği gibi dünyanın %20'sinin internet bağımlısı olduğu, çocukların ve yetişkinlerin %90'ının video oyunları oynadığı, 10-34 yaş grubunun %28'inin edebi okumalar yaptığı, geleneksel sınıf ortamında ders almanın artık çok sıkıcı gelmeye başladığı, interneti kadınların genellikle sosyal nedenlerle; erkeklerin ise sanal oyun amacıyla kullanılarak farklılaştığı, insanların 8 saniyelik dikkat süresine sahip olduğuna ilişkin bilimsel çalışmaların bol miktarda bulunduğu günümüzde eğitimin yukarıda ifade edilen yapıya kavuşması oldukça olası gözükmektedir. Burada unutulmaması gereken husus, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin birbirlerinden farklı olmasıdır. Teknoloji liderliği yapan ülkelerde Eğitim 4.0 süreci şüphe yok ki daha hızlı ve güçlü yaşanacaktır. Gelişmekte olan ülkelerin bu değişime kendilerini kapalı tutması imkânsız gözükmektedir. Dolayısıyla sahip oldukları eğitim genetiği ne olursa olsun tüm ülkelerin bu gelişmelerden etkileneceği ve kendi eğitim sistemlerinin içerisine dâhil edeceğini rahatlıkla söyleyebiliriz.

Dikkat edilirse, makalenin hemen her yerinde öğreten ve öğrenen kavramları kullanılmıştır. Çünkü eğitimin boyutları farklılaşmakta ve roller değişmektedir. Eğitimin boyutlarını en kısa haliyle öğreten, öğrenen, zaman, mekân ve teknoloji olarak değerlendirirsek özellikle sanayi tipi eğitim düzeninden inovatif eğitim sistemine geçerken ne denli büyük değişikliklerin ortaya çıktığı görülecektir. Geleneksel eğitim sistemlerinde eğitim verenlerle alanların fiziki ortamlarda bir araya geldikleri ve “öğreten merkezli” bir yapı ile sürdürdükleri süreç, zaman ve mekânın öneminin minimize olduğu ve dolayısıyla hem öğreten hem de öğrenen kesimin dilediği zaman sürece dâhil olabildiği “öğrenen merkezli” bir yapıya bürünmeye başlamıştır. Metnin içerisinde farklı yerlerde de değinildiği üzere toplumsal dönüşüm, kendisini oluşturan tüm alt sistemlerde değişimi gerekli kılar. Eğitimin bundan etkilenmemesi mümkün değildir. Hatta yine daha önce zikredildiği gibi eğitim, toplumsal dönüşüm sürecinden en hızlı ve güçlü şekilde etkilenen alt sistemdir. Dolayısıyla bu dönüşümler kaçınılmazdır. Gelelim esas güç olan teknolojiye. Artık sanayi tipi okul düzeninin teknolojiyi sadece sınıfların içerisine fiziki olarak konumlandıkları dönem eskimeye yüz tutmuştur. Bunun yerine sınıf ortamında dahi olsa farklı eğitim materyallerinin kullanımı gerekecektir. Yakın zamanda belki gelişmiş bir Batı toplumu kadar Eğitim 4.0 enstrümanlarını kullanamayacak olsalar da az gelişmiş toplumlar da en azından sınıflarında kullandıkları teknoloji algısını değiştirecektir. Kastetmek istediğim, geleneksel okul ortamında teknoloji kullanımı artık tepegöz, slayt cihazı ya da ses sisteminden ibaret olmayacaktır. Öğreten kişi, geliştirilmiş eğitim materyalleri ile dersinin tüm sürecini zenginleştirecek ve öğrenmeyi kolaylaştıracaktır. Aşağıdaki başlık altında bu dönüşüm sürecinin enstrümanlarına değinilecektir.

## EĞİTİM 4.0 ENSTRÜMANLARI: EĞİTİM MODELLEMELERİ, YÖNTEMLER VE TEKNOLOJİLER

Bu başlığa gelinceye kadar Eğitim 4.0'ın ortaya çıkış serüvenine değinilmiştir. Bu serüvenin toplumsal gelişim sürecinin paralelinde geliştiği şüphe götürmez bir gerçektir. Avcı ve toplayıcı toplumlardan süper akıllı toplumlara uzanan bu serüvende, öğrenenlerin sahip olması gereken yetkinlik ve beceriler ön plana çıkarıldı. Çünkü içinde bulunduğumuz dönemde bireyin yaşadığı topluma değer katabilmesi bu yetkinliklere sahip olmasına bağlıydı. Gerçekten de yeni dünya ekseninde bireylerin kaliteli yaşam sürebilmeleri ile edinmeleri gereken yetkinler arasında doğrusal bir bağlantı gözükmemektedir. Tabii ki bu yetkinliklerin kazandırılması sürecinde eğitim yapısında da önemli bir değişim ve dönüşümün kaçınılmaz olduğu apaçık ortaya kondu. Sanayi tipi toplum yapısının ihtiyaçlarına karşılık veren fiziki okul ve hiyerarşik yapıdaki öğreten-öğrenen ilişkisinin 2000'li ve özellikle 2010'lu yılların yeni toplumunun gereksinimlerine yanıt vermekte çoğu zaman zorlandığı ve yetersiz kaldığı görüldü. Tabii ki bunun en önemli sebebi, toplumun itici gücünün teknoloji ile ivmelenmesiydi. Dijital dönüşüm mottosuyla ekonomiden sosyal yaşam ve ağlara, kültürel faaliyetlerden siyasal işleyişe, şehir altyapılarından mimari tarzlara kadar tüm ekosistemi etkilemiştir. Böyle büyük bir dönüşümden eğitimin etkilenmemesi zaten mümkün değildi. İşte Eğitim 4.0, teknolojik gelişmeler ışığında eğitimin dijitalleşmesi anlamını taşımaktaydı. Peki, Eğitim 4.0, eğitim sürecinin içerisinde hangi teknolojik enstrümanları kullanmaktaydı. Bu başlık altında Eğitim 4.0'ın enstrümanlarına değinilmeye çalışılacaktır. Enstrüman denince, eğitim modelleri, yöntemleri ve teknolojilerinin anlaşılması gerektiğini de hatırlatmakta fayda görmekteyim.

Gomaratat (2015)'tan aktaran Öztemel (2018: 27), Eğitim 4.0 yaklaşımında yapılandırıcı eğitim sistemlerinin uygulanması gerektiğini ve Bloom taksonomisinin de ötesine geçilerek üç alana dayalı bir öğrenme sürecinin uygulanmasının yerinde olacağını belirtmektedir. Bunlar;

- Anlamayı düzenleyen 3R (Recalling – Hatırlatma, Relating – İlişkilendirme, Refining – Rafine etme)
- Araştırmayı tetikleyen 3I (Inquiring – Sorgulama, Interacting – Etkileşim, Interpreting – Yorumlama)
- Netice üretmeye dayalı 3P (Participating – Katılımcı Olma, Processing – Süreç Odaklı Olma, Presenting – Sunma)

Anlamayı, araştırmaya teşvik etmeyi ve netice üretmeye dayalı bu eğitim yaklaşımının etkileşim ve yenilik esaslı olması gerektiği rahatlıkla söylenebilir. Günümüzdeki bilişim teknolojileri, donanım, yazılım ve uygulamalar anlamında önemli oranda etkileşim olanağı barındırmakta ve bu olanakların sınıf içi ve dışında kullanımı giderek kolaylaşmaktadır. Bu teknolojileri, dokunmatik özellikler taşıyan etkileşimli akıllı tahta ve tabletlerden tutun da öğretimsel web araç-

larına ve bunların en önemli parçası olan eğitsel sosyal ağlara kadar genişletmek mümkündür. Bu etkileşimlerin insan-makine, insan-içerik ve insan-insan gibi çok fonksiyonel bir yapıya sahip olması, öğrenme niteliğinin artışında büyük etken olmaktadır (Bardakçı, 2018: 87).

### ***Eğitim 4.0 Modelleri***

Alanyazın tarandığında Eğitim 4.0'ın modellerine girilmediği, kullanılan yöntemlerin ise oldukça karmaşık bir yapı çerçevesinde yapılandırıldığı görülmüştür. Bu başlık altında yapılmak istenen okuyucuların Eğitim 4.0 dendiğinde öncelikle hangi modelleri anlamaları gerektiğini ortaya koymaktır. Şüphesiz bu model sanayi tipi eğitim modeli değildir. Ardından bu eğitim modellerinin kullandığı teknolojik yöntemler anlatılmaya çalışılacaktır. Takdir edersiniz ki, buradaki anlatımlar oldukça özlü olacaktır. Amaç, bir bakışta dönüşen eğitim yapısını anlayabilmektir. Burada anlatılacak olan her bir eğitim yönteminin ayrı bir makale konusu olması gerektiği ortadadır.

Türkiye’de yaygın olarak bilinen ve uygulanan bir model olmamakla birlikte başta ABD olmak üzere Kanada, İngiltere, Almanya, Belçika, Fransa ve Danimarka gibi ülkelerde oldukça köklü bir geçmişe (kökenleri 19870'lere dayanmakta) sahip olduğu bilinen evde eğitim, “okul çağındaki çocukların okul yerine evde eğitilmesi ya da çocukların kendi evlerinde ebeveynleri ya da onların tuttuğu özel öğretmenler tarafından eğitilmesi” anlamına gelmektedir. Son yıllarda giderek artış göstermeye başlayan evde eğitim uygulaması, her şeyden önce hukuki bir zeminle bağitlanmıştır. Bu bağlamda devlet ya da özel okullardaki bazı müfredatlar ve bu müfredatların içerisinde yer alan dersler, özellikle teknolojik imkânlar sayesinde evde eğitim modeline akredite edilmekte ve öğrenciye eğitimlerini evde alma imkânı tanımaktadır. Geçmişte genellikle dini ve ideolojik tercihlerden ötürü önemli talep gören evde eğitimin günümüzde giderek yaygınlaşmasının pek çok nedeni bulunmaktadır. Eğitsel ve aynı zamanda sosyal bir hareketlilik olan evde eğitimin tercih nedenleri arasında, okulda verilen eğitimin ve okul koşullarının ebeveynleri tatmin etmemesi, dini eğitim tercihi, ebeveynlerin felsefi ve ahlaki değerleri, öğrenenin özel ihtiyaçları, finansal sebepler, gelişen webtabanlı eğitimteknolojileri bulunmaktadır (Şad ve Akdağ, 2010: 19-26).

ABD ve diğer ülkelerde giderek yaygınlaşan bu eğitim modellemesinin kafalarda çok fazla soru işareti bırakması normal gözükmektedir. Özellikle akademik başarı açısından ne denli etkili olduğu çokça tartışılmaktadır. Evde eğitim konusunda özellikle ABD ve Kanada orijinli önemli akademik çalışmaları bulunan Basham ve diğerlerinin 2007 yılında yapmış oldukları bir çalışmanın sonuçları oldukça dikkat çekicidir. Buna göre evde eğitim almış olan çocukların sadece eğitim hayatlarında değil sonraki yaşamlarında da oldukça başarılı oldukları gö-

rülmüştür. Bu çerçevede evde eğitimin öğrencilere sağladığı faydalar şu şekilde sıralanmıştır (Basham ve diğerleri, 2007: 10-11):

- Belirli değerleri ya da inançları öğrencilere kazandırması,
- Bire bir öğretim imkânı sayesinde daha yüksek bir akademik performans sergilenmesi,
- Daha yakın ve sağlam bir ebeveyn-çocuk ilişkisine imkân tanınması,
- Akran ya da yetişkinlerle daha yakın bir etkileşim kurma şansı tanınması,
- Devlet okullarındaki disiplinsizlikten uzak bir eğitim imkânı yaratması,
- Uyuşturucu ve alkol gibi olumsuz akran davranışlarından korunma,
- Devlet ya da özel okulların mali yükünde önemli oranda azalma meydana geliyor oluşu,
- Daha güvenli bir fiziksel öğrenme ortamının bulunması.

Gelelim, Pandemi süreciyle birlikte şu anda dünyada çok fazla konuşulan ve uygulamaya konan modele. Her ne kadar pandemi süreciyle birlikte daha fazla bilinen bir model haline gelmiş olsa da uzaktan eğitimin ilk uygulamalarının yaklaşık üç asır önceye götürmek mümkündür. Evet, tam üç asır önceye. Ama önce tarifini yapmaya çalışalım. Uzaktan öğrenme, internet temelli eğitim, e-öğrenme, internete dayalı öğrenme, açık öğretim, açık eğitim ve sanal öğrenme gibi pek çok kavramla özdeş kullanılan uzaktan eğitimi genel olarak “mekân olarak birbirinden uzak bulunan bireylerin teknolojik araçlar ve uygulamalarla yakınlaştırıldığı, bilgi ve beceri aktarımının yapıldığı, zaman ve mekân esnekliğinin sağlandığı, iletişim ve etkileşimin kurulduğu bir sistem” olarak tarif etmek mümkündür (Aydemir, 2018: 14). Bir başka tanıma göre uzaktan eğitim, “geleneksel nitelikteki eğitim-öğretim sorunlarına bir seçenek olarak eğitim etkinliklerini planlanması ve öğrenenler ile öğretenler arası iletişim ve etkileşimin özel olarak hazırlanmış eğitim içerikleri ve çeşitli ortamlar yoluyla belirli bir merkezden sağlanması yoluyla verilen bir öğretim yöntemidir” (Özbay, 2015: 377).

1728 yılında Boston Gazetesi’nde “mektupla steno (hızlı yazım teknikleri) dersleri verilir” ilanının ilk uzaktan eğitim uygulaması olduğu genel kabul gören bir gerçektir. Bunu 1833’te bir İsveç gazetesinde verilen “mektupla yazılı anlatım derslerinin verileceği” ilanı takip etmiştir. Ancak bu iki ilanın da akıbeti tam olarak bilinmemektedir. Yani ilanların karşılık bulup bulmadığı ve öğreten-öğrenen ilişkisinin yaşanıp yaşanmadığı meçhuldür. Uygulaması olduğu bilinen ilk uzaktan eğitim örneği 1840’taki Isaac Pitman tarafından İngiltere’de yine mektupla steno dersleri verilmiş olmasıdır. Her ne taraftan bakılırsa bakılsın mektupla öğretim yöntemiyle başlayan uzaktan eğitimin çok köklü bir tarihe sahip olduğu görülmektedir. Mektupla öğretim yönteminin televizyon ve radyonun eğitimde devreye girmeye başladığı 1920’lere kadar büyük oranda devam ettiği söylenebilir. 1920’li yıllarla birlikte radyo ve televizyon üzerinden öğreten merkezli uzak-

tan eğitimler verilmeye başlanmıştır. Dolayısıyla herhangi bir etkileşimden uzak bilgi aktarımının olduğu yeni bir döneme girilmiştir. 1970’li yıllar dünyada yaygın bir şekilde açık üniversitelerin kurulduğu yılları temsil etmiştir. Bu yıllarda yavaş yavaş ses, görsel ve videolar kullanılmaya başlanmış ve bu gelişmeler beraberinde 1980’li yıllarla birlikte telekonferans yöntemini getirmiştir. Bugünkü anlamda bahsettiğimiz çevrimiçi (online) uzaktan eğitim ise 1990’lı yıllarda internet ve web teknolojilerinin akıl almaz gelişimi sayesinde olmuştur. Bu yıllarla birlikte dünyada uzaktan eğitim her türlü tartışmaların da ötesinde genel kabul gören bir eğitim modeli haline gelmiştir (Özbay, 2015: 378-381; Bozkurt, 2017: 90; Yamamoto ve Altun, 2020: 26; Cabı, Ersoy, 2017: 420).

Geleneksel eğitimin güncel ve etkin bir görünümünü ifade eden uzaktan eğitim, devlet kurumları ya da devlet kurumlarının iznine tabi olan özel kurumlar tarafından verilen, zaman ve mekân kısıtlamasının olmadığı, eşzamanlı (senkron) ya da ayrı zamanlı (asenkron) yöntemlerle sunulan ve kaynaklar arasındaki bağlantının çok güçlü kurulduğu bir eğitim modelidir. Geleneksel eğitime göre çok daha esnek ve bireyselleştirilmiş bir eğitim imkânı sunan uzaktan eğitim, bu manevra kabiliyeti ile Eğitim 4.0’ın en önemli eğitim modeli olarak kabul edilmektedir. Şüphesiz bu eğitim modelinin bu denli ön plana çıkmasının önemli nedenleri bulunmaktadır. Bunlar arasında en fazla bilinenleri; artan nüfusun paralelinde öğrenen sayısının da artış gösteriyor olması ve bu öğrenci nüfusuna karşılık verecek nitelikli öğreten sayısının eksikliği, eğitim kurumlarının tüm bölgelere eşit bir şekilde dağılamayışı, hayat boyu öğrenme perspektifinde yetişkinlerin de eğitim faaliyetlerine artan oranda rağbet göstermesi, teknolojik gelişmelerin eğitime yansması, bilginin ve bilgi üretiminin en önemli sermaye oluşu, planlı ve sistemli bir eğitim sürecinin rahatlıkla takip edilebilmesi, tüm dünyada internet kullanımının yaygınlaşmış olmasıdır. Diğer önemli özelliklerini küreselleşmeye uyum sağlama gücünün yani yaygınlık kapasitesinin çok yüksek olması, bireyin özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre özel ve bireyselleştirilmiş bir eğitim ortamı sunması, geleneksel okulların yetersizliği, özel gereksinimli öğrencilere hizmet verebilme kapasitesine sahip olması, mobil kabiliyetinin olması ve hızlı geribildirim imkânı sunması olarak belirtmek mümkündür (Elitaş, 2018: 86-87).

Bütün bu anlatımlar ışığında son olarak uzaktan eğitimin avantaj ve dezavantajlarına değinmekte fayda görüyorum. Uzaktan eğitimin en önemli avantajları arasında çalışan insanların buldukları noktadan sadece internete erişim sağlayarak eğitim alabilmeleri, eğitim faaliyetlerinin ulus ötesi bir yapıya bürünebilmesi, öğrenenlerin daha objektif bir şekilde değerlendirilebilmesi, çok geniş kitlelere mekân sorunu olmadan karşılık verilebilmesi, öğretenler arasındaki rekabeti artırmasının sonucunda eğitimin nitelik düzeyinin yükselmesi, görsel, işitsel ve teknolojik kabiliyetlerle zenginleştirilmiş eğitim içeriklerinin öğre-



nenlerin motivasyonlarını artırması ve genellikle eğitim maliyetlerinde azalma meydana getirmesi bulunmaktadır. Şu ana kadar uzaktan eğitimle ilgili genellikle olumlu bir tablonun çizildiği ortadadır. Bununla birlikte bu eğitim modelinin bazı dezavantajlı ve dolayısıyla farklı engellerinin de olduğu hatırlatılmadığı. Özellikle başta bilgisayar ekipmanları olmak üzere teknoloji sahipliği konusunda ekonomik nedenlerden ötürü eğitimde fırsat eşitliği ilkesine tam olarak uygun olmaması, internet kullanım ücretlerinin yüksek olabilmesi, internet ortamında yaşanabilecek teknik aksaklıklar nedeniyle bağlantı problemlerinin olabilmesi, özellikle öğretenlerin yeterli düzeyde uzaktan eğitim pedagojisine sahip olmadığı durumlarda eğitimlerin verimli geçmemesi, öğrenen ve öğrenenlerin bilgisayar bilgi düzeyinin eğitimin kalitesini doğrudan etkileyebilmesi bunlardan sadece bir kaçıdır (Kırık, 2014: 86-87).

Dijital eğitim modellerinin sonuncusu karma (blended / hybrid) eğitimidir. Aslında özerk bir model olmaktan ziyade geleneksel ve uzaktan eğitimin farklı şekillerde bir araya getirilerek düzenlendiği karma eğitim her türlü teknolojiye kolaylıkla uyum sağlayabilen bir yapıya sahiptir. Bu modelde yüz yüze eğitim ve uzaktan eğitim bileşenleri farklı oranlarda kullanılmaktadır. Genellikle yüz yüze verilmesi zorunlu olan ve daha çok uygulama gerektiren dersler, ders içi aktiviteler ve/veya yeterlilikler geleneksel modelde sınıf ortamında verilirken geriye kalan tüm eğitim bileşenleri web teknolojileri üzerinden sunulur. Karma eğitimde amaç, derslikler, akademisyenler ve öğrenim süresi gibi eğitim aktivitelerinin kullanıldığı çeşitli kaynakları maksimum verimlilikte kullanabilmeyi sağlamaktır. Uzaktan eğitimdeki kadar olmasa da yine çok fazla sayıdaki öğrenciye hizmet edebilen bu eğitim modelinde teknoloji ve geliştirilmiş eğitim materyalleri daha fazla kullanılmakta ve sınıf sayısı minimuma indirgenerek öğrenci sayısı artırılmaktadır (Balaban, 2012: 16).

Diğer eğitim modellerinde olduğu gibi karma eğitimin de kendine has bir takım avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Önce avantajlarına bakalım. Karma eğitim ile ilgili yapılmış pek çok araştırmanın sonuçlarına değinen Poon'a (2013: 274-276) göre avantajlarından bir tanesi, bu yöntemde kullanılan derslerin, öğrenenler açısından daha iyi öğrenme sonuçları, yüksek akademik başarı ve devamsızlık oranlarında azalma meydana getirdiği yönündedir. Bununla birlikte, öğrenenin özerkliğini, düşünce gelişimini ve araştırma kapasitesini güçlendirdiği ve öğrenmenin gözden geçirilmesi ve kontrolü kolaylaştırması yönünden öğrenme esnekliğini artırdığı söylenmektedir. Karma eğitim modelinin yüz yüze ve çevrimiçi eğitimlerin bir kombinasyonu olması, öğrenenlerin zaman ve mekân anlamında yaşadığı sıkıntıları minimize eder. Ayrıca öğrencilere öğrenme hızlarını kontrol etme imkânı da tanır. Maliyetlerin düşürülmesi ve kaynakların optimum verimlilikte kullanımı bu modelin bir diğer önemli avantajı olarak göze batmaktadır. Belki de karma eğitimin en önemli avantajı öğrenenlerin memnuniyet

düzeylerinde görülmektedir. Çünkü bir yandan yüz yüze ortamın vermiş olduğu sıcaklık hissini yaşamalarını, öte yandan da teknolojinin gelişmiş nimetlerinden yararlanmayı sağlamaktadır. Bu da öğrenme sürecine dâhil olma kapasitelerinin ve dolayısıyla motivasyonlarının artmasında büyük bir etken olarak gözükmektedir. Pek tabii ki, sınırlılıklarına ve uygulama zorluklarına da değinmekte büyük fayda görülmektedir. Buna göre bu eğitim modelinde dönem dönem öğrenenlerin gerçekçi olmayan bazı beklentilere girdikleri, tepki verdikleri ve tecrit psikolojisi yaşadıkları görülmektedir. Özellikle zaman yönetimi becerilerinin yetersiz olduğu konusunda ve kişisel öğrenme sorumluluklarını kabul etmede sorun yaşadıkları gözlemlenen öğrencilerin dönem dönem de yüz yüze sınıf ortamındaki sosyal etkileşim fırsatları olmadıklarından sosyal etkileşimlerinin azaldığını düşündükleri gözlemlenmektedir. Bununla birlikte öğrenciler, öğrenenler ve kurumların teknolojik bazı sıkıntılar yaşayabileceği gerçeği de unutulmamalıdır. Bu modelin son dezavantajlı görünen yönü kombinasyonun tasarımına ilişkin olmaktadır. Yani öğrenenler için başarılı bir öğrenme deneyimi sağlamak için eğitimlerin çok başarılı bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Doğru bir kurgu ile tasarlanmamış bir karma eğitimin arzu edilen düzeyde etkinlik yaratması oldukça zor olacaktır. Görüleceği üzere karma eğitimin avantajlı ve dezavantajlı yönlerinde de daha çok uzaktan eğitim kısmına gönderme yapılmaktadır. Bu da oldukça doğal ve kabul edilebilir bir durumdur.

### ***Eğitim 4.0 Yöntemleri***

Eğitim 4.0 modellerinden sonra bu modeller içerisinde kullanılan farklı yöntemlere de değinmek büyük fayda sağlayacaktır. Özellikle uzaktan eğitim formatı çerçevesinde farklı konseptlere büründükleri görülen bu yöntemlerin en önemlileri Kitlesele Açık Çevrimiçi Dersler, STEM ve Ters Yüz Sınıf Modeli'dir.

Bugün uzaktan eğitimin geleceği, uzantısı, dönüm noktası ya da tamamlayıcısı gözüyle bakılan ve dünyada bilinen ismiyle Massive Open Online Courses (MOOC), Türkçedeki karşılığı Kitlesele Açık Çevrimiçi Dersler (KAÇD) olan bu yöntem, şu anda dünyada uzaktan eğitimin lider ülkeleri tarafından geniş kabul gören ve sürekli geliştirilen bir yapıya bürünmüştür.

Her ne kadar son yıllarda özel sektör kuruluşlarının da rağbet etmeye başladığı görülsede yeni bir öğrenme deneyimi olarak görülen KAÇD, çevrimiçi ortamda genellikle üniversiteler tarafından ücretsiz ya da çok cüzi bir ücretle sunulan ve herkesin kayıt olup içerikleri takip edebileceği ve içeriklerin genellikle zenginleştirilmiş video ve güçlü animasyonlarla aktarıldığı, binlerce kişinin etkileşime geçerek öğrenme deneyimine katıldığı ve nihayetinde sertifikalandırıldığı bir Eğitim 4.0 yöntemidir. İlk olarak George Siemens ve Stephen Downes tarafından 2008 yılında kullanılan KAÇD kavramının her bir harfi bu yeni yöntemin can alıcı özelliklerini ihtiva etmektedir. Buna göre "K" harfi, kitlesele yani sosyal

botunu ifade etmektedir. Milyonlarca öğrenenin etkileşim içerisine girebilmesi bu yöntemin kitlesel olma özelliğini ortaya koymaktadır. “A” harfi, açık yani ekonomik boyutunu anlatmaktadır. Sadece bir e-posta adresine sahip olunması bu yöntemle erişebilmek için yeterlidir. “Ç” harfi, çevrimiçi yani teknoloji boyutuna gönderme yapmaktadır. Yani derslere çevrimiçi ortamlarda, ağlar üzerinden bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu imkânlar sayesinde ulaşılabildiği anlaşılmaktadır. Son harf olan “D”, dersler yani eğitim boyutunu ifade etmektedir. Burada da öğrenme faaliyetinin akademik bir plan ve programa bağlı olarak pedagojik yapıya uygun bir süreç çerçevesinde gerçekleştiği ifade edilmektedir (Ergüney, 2015: 15-17; Barış, 2015: 1-6; Bakan ve Bakan, 2017: 3-5; Yıldız Aybek, 2016: 191-192).

Yukarıdaki ifadelendirmeler ışığında KAÇD’ların dijital öğrenme sofrasına getirdiği dönüşümün üç alanda gerçekleştiği söylenebilir. Bunlardan birincisi, dijital destek üretimi anlamında sadece derslerin görsel-işitsel video kayıtları ile değil harmanlanmış bir yapıda görsel, işitsel, resim, dil ve grafik çeşitliliği ile zenginleştirilmiş ve geliştirilmiş yepyeni öğrenme malzemelerinin tasarlanmasıdır. İkincisi, bu çevrimiçi derslerin sadece yayımlanan bir ders olarak değil bununla birlikte öğrenen-öğreten etkileşimine imkân sağlayan bir yapıda olmasıyla ilgili dönüşümlerdir. Üçüncü ve son olarak pek çok ders modülünün sertifika sağlamaya imkân vermesidir (Taşkiran, 2016: 99). KAÇD’ları kendi içerisinde ikiye ayırmak mümkündür. Bunlar KAÇD-b (cMOOC) ve KAÇD-e (xMOOC) modülleridir. KAÇD-b, öğrenenler ya da öğretenler tarafından hazırlanmış olan sistematik olmayan dersleri ifade ederken; KAÇD-e, gelişmiş bir platformda müfredatı belli, eğitim içeriklerinin tasarımcılar tarafından geliştirildiği ve belirli dersler için ölçme değerlendirme sistematığının kullanıldığı bir yapıyı içermektedir. KAÇD’ların ilk şeklinin b türü olduğu kabul edilmekle birlikte bağlantıcılık varsayımına dayanmaktadır. Buna göre öğrenme faaliyeti yalnızca öğretenden öğrenene tek yönlü bir aktarım değil, bununla birlikte ağ oluşturma, katılımcılar arasında iş birliğine dayalı etkileşim kurma ve eğitim içeriklerinin yeniden düzenlenmesine dayalı bir formata dayalı olmalıdır. Daha geleneksel bir yapıda eğiten merkezli bir anlayışı barındıran e türünün ise, genişleme varsayımına dayanmakta ve kayıt olmak için önkoşul, kullanılan kaynak şekli, sunulan aktivite tipi ve sınırlandırma derecesi gibi bazı özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Burada KAÇD-e’nin temel amacının bilgiyi kitleye aktırmak olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Ancak KAÇD-b, oluşturulan ağ ortamı içerisinde içeriğin aktarılmasından ziyade sistematik bir dersin inşasına dayalı gözükmektedir (Bakan ve Bakan, 2017: 4-5).

Eğitim 4.0’ın özelliklerini ve gelişim ivmesini güçlü bir şekilde bünyesinde barındırdığını düşündüğüm KAÇD’ların uzaktan eğitimdeki bağımsız çalışma perspektifini, öğrenme sürecindeki özerkliği, geniş kitleler halinde iş birliğiyle

çalışmayı en güçlü temsil eden yöntem olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu platformların eğitimde fırsat eşitliğini sağlama noktasında ve kendini istediği alanda geliştirme imkânı tanimasından hayat boyu öğrenme yelpazesinde önemli bir fırsat sunduğu ortadadır. (Gökmen, Duman ve Horzum, 2016: 43). Uzaktan eğitimin temel felsefesi olan zamandan ve mekândan bağımsızlık ve herkes için eğitim anlayışına genel olarak sahip olduğu görülen KAÇD'ların gelişim trendine baktığımızda ABD'nin diğer tüm ülkelere göre çok daha önde olduğu görülmektedir. 2010'lu yıllardan itibaren dünyada açık kaynakların popüler olduğu dünyada KAÇD hizmeti veren kuruluşların sayısının da hızla arttığı görülmektedir. Berkeley, MIT ve Harvard'ın ortak katılımı sonucu oluşan *edX*; Stanford Üniversitesi akademisyenleri tarafından kurulan *Coursera* platformu; bir özel sektör girişimi olan *Udemy*, tamamen kişiselleştirilmiş bir öğrenim deneyimi sunan *Khan Academy*, ağırlıklı olarak bilgisayar, mühendislik, programcılık ve yazılım öğrenenler için geliştirilmiş olan *Udacity* bunlar arasında en fazla bilinenleridir. Bunların dışında yine pek çok farklı içeriği barındıran *Futurelearn*, *Openstudy*, *Codecademy*, *Openlearning*, *NPTEL*, *ALISON* gibi KAÇD sunan yapılar da bulunmaktadır.

Gelelim ikinci Eğitim 4.0 yöntemi olarak son yıllarda dünyanın gündeminde kendisine artan oranda yer bulan ve ağırlıklı olarak 21. yüzyıl yetkinlik ve becerilerinin kazandırılmasıyla ilişkilendirilen STEM yöntemine. Okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar geniş bir yelpaze sunan bu yenilikçi eğitim yöntemi; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Maths) alanlarının multidisipliner bir yapıda bireylerin problemleri tespit etmesini, bu problemlere pratik ve doğru çözüm önerileri geliştirmesini hedefleyen bir yapıya sahiptir. Bu eğitim yönteminden en fazla beklenen olgu, bireylerde var olan ancak zamanla körelmiş olan merak duygularının ön plana çıkartılması yoluyla araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi ön plana çıkarmasıdır. Bu noktada arzu edilen bir diğer husus bu araştırma ve sorgulama yetkinlikleri sayesinde yeni ürünlerin ortaya çıkarılmasıdır. Çok önemli olan bu inovasyon boyutunun yanında ekonomik ve sosyal zorluklarla mücadele etmede de bireylere yetkinlik kazandırmayı hedeflemektedir. Bütün bunların gerçekleşmesi için bireyin yaşayarak ve deneyimleyerek öğrenmesi, eğitim yönteminin merkezine oturtulmuştur (Altunel, 2018: 1).

STEM yaklaşımının 21. yüzyıl yetkinlikleri ile doğrudan doğruya ilişkilendirilmesinin nedeni, yaklaşımın gerçek dünyadaki sorunların çözümü için farklı disiplinleri bir araya getirmesi ve bunu bilgi, beceri ve davranışlara entegre etme kabiliyetinin olmasıdır. Tabii bunu yaparken teknolojinin ve bilgisayar sistemlerinin problem çözmede araç olarak kullanılması bu eğitim yönteminin en önemli katma değerlerinden biri olarak görülmektedir. Bireyleri yenilikçi ve yaratıcı düşünmeye sevk etme, onların analitik becerilerini geliştirme ve belki de bunlardan

da önemli olarak bireylere disiplinlerarası bir bakış açısıyla akıl yürütme becerileri kazandırma, bireylerin proje odaklı ve takım çalışması iddialarının olması, bu yöntemin Eğitim 4.0'ı en doğru yansıtabilecek özelliklere sahip olduğu görünümünü dahi verebilmektedir (Bayer ve Aksoğan, 2019: 1714-1715). STEM yöntemi ile ilgili olarak son yıllarda yapılan eleştirilerin odağında yaklaşımın sanat bakış açısının yetersiz olduğu hatta olmadığı yönünde ağırlık kazanmıştır. Geliştirilecek olan sanat bakış açısının, öğrenenlerin kritik ve yaratıcı düşünme becerilerini, akademik başarılarını, motivasyonlarını, özgüvenlerini ve iletişim becerilerini artıracığı hususunda bir fikir birliği de bulunmaktadır. Bu çerçevede 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında sanat ve akabinde diğer beşeri bilimlerin de STEM yöntemine dâhil edilmesiyle isminin STEAM (A- Art eklenmiş hali) olarak değiştirilmesi üzerine çalışılmaktadır (Semerci, Yavuz ve Semerci, 2018: 175-176).

Eğitim 4.0 çerçevesinde dünyada konuşulan bir diğer eğitim yönteminin “Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Modeli” olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Alanyazında dönüştürülmüş sınıflar (inverted classrooms, ters yüz edilmiş sınıflar (flipped classrooms), dönüştürülmüş öğrenme (inverted learning), ters yüz edilmiş öğrenme (flipped learning) ve evde ders okulda ödev (course at home practice at school) gibi isimlerle de adlandırılan bu öğrenme yöntemi ilk olarak ortaya çıktığında odak noktası sınıf iken son zamanlarda bu noktanın öğrenme üzerine evrildiği görülmektedir. Dolayısıyla yöntemin ilk dönemlerinde “ters yüz edilmiş sınıflar” kavramı daha popüler iken şu anda “ters yüz edilmiş öğrenme”ye doğru bir yönelim olmuştur.

Modelin başlangıç dönemlerini ihtiva eden ters yüz edilmiş sınıflar yöntemi, öğrenenlerin dersle ilgili hazırlıklarını tamamlayarak sınıfa gelmeleri fikrine dayanmaktadır. Bu yöntemin temel amacı, geleneksel eğitim yöntemlerini tam tersine çevirerek bilginin özümsemesi ve kalıcılığının sağlanması gibi üst düzey becerilerin sınıf ortamında, bilginin aktarılması kısmının ise sınıf dışındaki ortamlara bırakarak yüz yüze eğitimin niteliğinin artırılmasıdır. Ancak zaman içerisinde bu yönetime ilişkin özellikle öğretenler tarafından önemli eleştiriler getirilmiştir. Bunlar arasında derslerin yalnızca video formatında öğrencilere ulaştırılması, uygulama kapsamında herhangi bir çevrimiçi ve sınıf etkinliğinin olmaması, farklı öğrenme tekniklerine yer vermemesi bulunmaktadır. Bu eleştirilerden hareketle yöntemin odak noktası, videoların dersin işleniş amacıyla nasıl kullanılacağına değil; sınıf içindeki zamanın en iyi nasıl geçirileceğine doğru evrilmiştir. Bu haliyle bu yaklaşım, basit bir şekilde sınıfın ters yüz edilmesi anlamına gelen teknik bir boyuttan uzaklaşmış ve yerine pedagojik anlamlar ifade etmeye başlamıştır. Buna göre öğrenenlerin derse ait eğitim içeriklerini kullanarak sınıf dışında da temel düzeydeki bilgileri öğrenebileceklerine ve problem çözme, analitik ve yenilikçi düşünme, eleştirel bakma gibi çok önemli yetkinliklere ise

öğretenlerin danışmanlığında ve iş birlikleriyle ulaşılabileceklerine dair bir bakış açısı geliştirilmiştir. Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Yönteminin dört önemli bileşeni Flip kelimesinin baş harflerinden oluşmaktadır. Buna göre, esnek ortam (flexible environment), öğrenme kültürü (learning culture), tasarlanmış içerik (intentional content) ve profesyonel eğitmen (professional educator) dört temel bileşeni tanımlamaktadır (Hayırsever ve Orhan, 2018: 576-577).

Ters yüz edilmiş öğrenme yönteminin öğrenme katılımını artırdığı, takım çalışma becerilerini geliştirdiği, öğrenene bireyselleştirilmiş deneyim sağladığı, sınıf içi tartışmalara odaklandığı, standart bir öğretim programından ziyade yaratıcı özgürlük alanı tanıdığı ortadadır. Diğer önemli özellikleri arasında; öğrenenlere kendi öğrenme kapasite ve hızları içerisinde hareket etme serbestisi sağlanması, derslere istenilen zamanda ulaşımının olması, bir çok farklı uzmandan bilgiye erişilebilmesi ve sınıf içi sürenin aktif ve verimli kullanılması olarak saymak mümkündür (Aydın ve Demirel, 2017: 60-61). Ters yüz edilmiş öğrenme yönteminde öğretmen, ders öncesinde derse ilişkin videoları hazır bulundurmamakla, gerekli doküman, belge, tartışma metinleri ve mini sınavları düzenlemekle görevlidir. Bu yöntemde çevrimiçi dersler, öğretmen tarafından organize edilen eğitim içeriklerinin sosyal ağ ya da öğrenme yönetim sistemi gibi platformlar vasıtasıyla sağlanmaktadır. Sınıfta ise öğretmenin rol ve fonksiyonları tam bir pedagojik yapıya bürünmektedir. Eğitim 4.0 gerekliliklerini kapsayacak şekilde öğretmen, sınıf içerisinde bir yandan laboratuvar çalışmaları, ev ödevi etkinlikleri ve soru çözme uygulamalarını yürütmekte iken öte yandan da ihtiyaçları doğrultusunda öğrenenlere adeta rehberlik ve danışmanlık yaparak onların sorularını cevaplamakta ve geribildirimler verebilmektedir. Bu yöntemin bir diğer önemli özelliği, öğrenenlerin ders videolarını bilgisayar, tablet, akıllı telefon ya da başka medya oynatıcılardan sınıf dışı izleme imkânına sahip olmaları, mini sınavları cevaplayarak öğretmenlerine gönderebilmeleri ve sınıf ortamına hazır durumda gidebilmeleridir (Kocabatmaz, 2016: 15-16).

Bu alt başlık altında değindiğimiz üç yöntemi, bir üst sistemleri olan modeller içerisinde dağıtmak gerekirse birinci yöntem olan Kitlesele Açık Çevrimiçi Dersleri, Uzaktan Eğitim Modeli içerisinde; sırasıyla ikinci ve üçüncü yöntem olan STEM ve Ters Yüz Edilmiş Öğrenme”yi karma eğitim içerisinde değerlendirmek yerinde olacaktır. Son olarak Eğitim 4.0’ı sürükleyen ve önümüzdeki dönemlerde de sürükleyecek olan teknolojilere bakmakta büyük fayda görülmektedir.

### ***Eğitim 4.0 Teknolojileri***

Eğitim 4.0 teknolojileri, tahmin edilebileceği gibi Endüstri 4.0’ın teknolojilerle entegrasyonlarına dayalı olarak ilerlemektedir. Bu konuya ilişkin Bozkurt (2019) tarafından bir saha çalışmasında 30 uzman panelist ile 4 aylık bir sürede ve 3 turda tamamlanan Delphi tekniği uygulanmış ve kendilerinden Eğitim 4.0 tekno-

lojilerine ilişkin eğilimleri belirlemeleri istenmiştir. Buna göre genellikle yazılım teknolojileri için kullanılan; fiziksel varlığı olmayan veya fiziksel varlığı doğrudan anlaşılabilen teknolojileri ifade eden soyut teknolojiler ile genellikle donanım teknolojileri için kullanılan; fiziksel varlığı olan, fiziksel varlığı doğrudan anlaşılabilen veya gözle görülebilen teknolojileri ifade eden somut teknolojileri tanımlamışlardır. Bu makalenin buraya kadar olan kısmı daha çok soyut teknoloji ve eğilimlere değinmiştir. Bunlar arasında; ters yüz edilmiş öğrenme modeli, bağlantıcılık, dijital okuryazarlık, kitlesel açık çevrimiçi dersler, teknoloji okuryazarlığı, büyük veri, duyuşsal bilişim, kitlesel kaynak kullanımı, STEM, karma eğitim, mobil öğrenme gibi kavramlar yer almaktadır. Dolayısıyla burada daha çok somut teknolojilerden bazıları üzerinde durulacaktır. Çalışmada uzmanların ifade ettiği somut Eğitim 4.0 teknolojileri; arttırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, hologram, karma gerçeklik, nesnelerin interneti, etkileşimli videolar, mobil cihaz ve uygulamalar, tablet bilgisayarlar, üç boyutlu yazıcılar, simülasyonlar, robotlar, yapay zekâ, akıllı telefonlar, bulut bilişim, eğitsel dijital oyunlar, öğrenme yönetim sistemleri, açık eğitsel kaynaklar, bloglar, mikrobloggerlar, kişisel öğrenme ortamları, sanal kampüsler, sanal ortamlar/dünyalar, dijital kitaplar ve wikiler olarak tanımlanmıştır. Tabii ki böyle bir makalede bütün bu teknolojik argümanları incelemek mümkün olmayacaktır. Ancak bazıları açıklaamak, Eğitim 4.0'ın teknoloji kabiliyetlerini ortaya koyması bakımından oldukça önemlidir.

Bunlardan ilki “yapay zekâ”dır. Endüstri 4.0 başlığı altında da değinildiği gibi yapay zekâ, bilişim araçlarının kendi başlarına karar verme yetilerinin geliştirilmesi anlamına gelmektedir. Bu sayede bilişim teknolojileri kaynakları, eğitim süreçleri içerisinde bazı kararları kendi kendilerine verebilecek hale gelecektir. Örnek vermek gerekirse “aranan sözcüğü tamamlama ve arama geçmişini hatırlama” gibi öncül uygulamalar yaygın biçimde kullanılan semantik ağlar ve kısmen de olsa hayatımıza girmeye başlayan otonom robotların eğitim ortamlarında kullanımının ileride daha da artacağına önemli bir işaretidir (Bardakçı, 2018: 87). Bununla birlikte, günlük hayatımızın objeleri haline gelen mobil cihazların ve akıllı telefonların da sosyal etkileşimin haricinde bilgi ve öğrenme kaynaklarına erişimde ve hatta içerik geliştirme ve paylaşmada bilgisayarları aratmayacak fırsatlar sunmaya başladığı apaçık ortadadır. Özellikle kolay taşınabilmeleri, çevrimiçi kullanılabilmeleri, güçlü iletişim özelliklerine sahip olmaları, eğitim içeriklerine erişimi kolaylaştırmaları, öğrenmeye katkı sunmaları, öğrenmeyi bireysel kontrol mekanizması altında tutmaya olanak sağlaması ve boş zamanlarını değerlendirme için de önemli fırsatlar sunması gibi nedenlerle başta uzaktan eğitim olmak üzere dijital eğitim döngüsünün hemen her modelinde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (Ekren ve Kesim, 2016: 37).

Eğitim 4.0'ı sürükleyecek önemli teknolojilerden bir diğeri ise şüphesiz açık eğitsel kaynaklardır. Kitlesel açık çevrimiçi dersler yönteminde de gördüğümüz

gibi içerisinde bulunduğumuz dönem, açık erişime artan oranda önem verilmesi zorunluluğunu doğurmuştur. Açık içerik, en basit anlamıyla açık kaynak kodlu, yani bir lisanslama ya da ücretlendirme gerektirmeksizin herkesin faydalanmasına açık olan öğrenme ortam, kaynak ve içerikleridir. Özellikle yapay zekânın da gelişiminin paralelinde bu eğitim içerikleri yakın bir zaman dilimi içerisinde doğrudan kullanımın da ötesinde öğretenler tarafından amaca uygun bir biçimde kolayca değiştirilebilir ve dizayn edilebilir hale gelecektir (Bardakçı, 2018: 88).

Eğitim 4.0'ın belki de en can alıcı teknolojisi elektronik kitaplar olacaktır. Şüphesiz elektronik kitaplar uzun zamandan beri hayatımızın önemli bir gerçeğidir. Bununla birlikte içerisinde bulunduğumuz dönemde bu kitapların da içerik yapısının sürekli olarak değişip geliştiğini görmekteyiz. Buna göre aslında elektronik kitaptan zenginleştirilmiş kitaba doğru bir geçiş yaşanıyor olduğundan bahsetmek mümkündür. Bu bağlamda dijital kitapların içerisinde QR Kodla yedirilmiş videolar, ilgi uyandırıcı öğretici sorular, alıştırma, oyunlar, faydalı bilgiler, biyografiler, ek bilgi ve ipuçları, görsel materyaller, gerçek hayatla ilişki kuran materyaller ve podcast gibi uygulamalar, öğrenenlerin kitabı sadece okumak ve bilgi edinmek için değil, adeta beceri ve davranış geliştirme uygulaması olarak da kullanılmalarını sağlamaktadır.

Eğitim 4.0'ın önemli teknolojik argümanlarından biri de şüphesiz arttırılmış gerçekliktir. En genel anlamda “gerçek dünya nesnelere yerine dijital ortam ürünlerinin kullanıldığı gerçeklik ortamı” olarak tanımlanan arttırılmış gerçeklik, bir diğer ifadeyle sanal nesnelere kullanılarak zenginleştirilmiş gerçek dünyalar şeklinde de ifade edilebilir. Arttırılmış gerçekliğin eğitim ortamlarında kullanımı kısa zaman içerisinde önemli bir yol katetmiştir. Arttırılmış gerçeklik, öğrenenlerin yaşadıkları gerçek dünya ile öğrenme ortamlarını birleştirerek öğrenilen bilgi ve becerilerin uygulanmasına izin vermektedir. Bu bağlamda yapılan pek çok araştırma, arttırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenenlerin öğrenme düzeylerini arttırdığını göstermektedir. Burada esas olarak verilen hissiyat, bilişim teknolojileri vasıtasıyla oluşturulan ortamın, etkileşime giren kullanıcının gerçek yaşam deneyimine mümkün olduğu kadar yaklaştırılmasıdır. Arttırılmış gerçeklik uygulamaları, geleceğin eğitiminde de önemli yer kaplamaya devam edecektir (Erbaş ve Demirel, 2014: 9-10). Öğrenenlerin yaparak ve yaşayarak öğrenebilmesi için uygun imkânlar sunması, onları dünya gerçekliğinden alıkoymadan sanal verilerle gerçekliği zenginleştirilmesi ve öğrenen merkezli bir öğrenme yapısına sahip olmasından ötürü özellikle uygulamalı eğitimlerde çok başarılı bir teknolojik bakışı açısı yaratmaktadır (Sırakaya ve Seferoğlu, 2016: 425-426).

Eğitsel dijital oyunlar ve simülasyonlar da son yıllarda eğitim süreçlerinde sıklıkla başvurulan teknolojiler arasındadır. Öğrenenlerin dersler ve disiplinler arasında bilgi edinmelerini destekleyen eğitsel oyunlar ve simülasyonlar, bazı özelliklerinden ötürü birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Buna göre dijital oyunlarda



var olan oyun dinamikleri ve kazanma durumu simülasyonlarda çoğu zaman bulunmamaktadır. Gerçek hayatla ilişkilendirilmiş ve etkileşim kapasitesi artırılmış oyunların özellikle geleneksel derslerde kullanımı, öğrenenlerin teorik kavramları daha iyi anlamasını sağlamaktadır. Oyunların bilişsel olarak derin öğrenme, eyleme yönelik öğrenme, dönüştürücü öğrenme, karar verme, bilgi edinimi ve içerik anlayışı ve problem çözme; davranışsal olarak iş birliği ve etkileşim, güçlü organizasyon ve kriz yönetimi; duyuşsal olarak ise katılım, motivasyon ve memnuniyet becerilerinin gelişimine önemli katkı sağladığı görülmektedir. Simülasyonlar da önceden belirlenmiş hedeflere ulaşılmasını gerektiren oyun türünde sistemlerdir. Bu teknolojinin de öğrenenlere genellikle aktif olma, iş birliği sağlama, eleştirel düşünme, akıl yürütme, üst düzey ve üstbilişsel düşünme özelliklerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Gündüz ve Yıldız, 2020: 195-197).

Hologram teknolojisi, Eğitim 4.0 teknolojilerinin bir diğer önemli aracı olarak görülmektedir. Holografik görüntüleme, bilişim teknolojileri aracılığıyla herhangi bir görüntünün üç boyutlu ve yüksek gerçeklik algısı ile daha etkili ve çekici öğrenme ortamları oluşturabilmek için önemli imkânlar sunmaktadır. İlk uygulamaları 1970'lere dayansa da eğitsel hologram uygulamalarına daha çok Tıp ve Mühendislik alanlarında 1990'larda rastlanmaktadır. İlk olarak kullanılmaya başlandığı günlerden bugünlere sürekli olarak gelişim gösteren hologram teknolojisi, 2010'lu yıllardan itibaren gerçek insanlar, animasyon karakterleri, avatarlar gibi eğitsel ajanlardan yararlanmak, canlılar, nesnelere ya da çeşitli bilimsel deney düzeneklerini oldukça yüksek bir gerçeklik algısıyla oluşturmak gibi amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. Genel olarak bakıldığında geleneksel, karma ve uzaktan eğitim modellerinin tamamında kendisine yer bulabilen hologram teknolojileri artırılmış gerçeklik gibi eğitim ortamlarında da kullanılabilir. Hologram teknolojisinin en önemli özelliklerinden biri de bilgisayar, cep telefonu, tablet ya da televizyon gibi bilişim teknolojileri kaynaklarına uyumlu biçimde kullanılabilmesidir (Çevik, Bardakçı ve Kılıçer, 2016: 448).

Özellikle geleceğin en önemli teknoloji bileşenlerinden biri de robotlardır. Ancak bildiğimiz robot anlayışının ötesine geçerek. Bu anlamda robotlar, eğitim faaliyetleri içerisinde belirgin bir öğretimsel araç, yardımcı öğretene ya da öğretene de ötesine geçerek öğrenci olarak bulunabilecektir. Başta fen ve doğa bilimleri olmak üzere pek çok öğrenme alanında yapay zekânın da gelişimine paralel bir şekilde robotik teknolojiler, pek çok soruna çözüm önerisi getirecek hale gelecektir. Bugünden bunun izleri rahatlıkla anlaşılabilir. Robotik çözümler geliştirecek olan bir eğitim salonunun olmazsa olmazlarından biri de üç boyutlu yazıcılarıdır. Üç boyutlu baskı işlemi, üç boyutlu tasarım yazılımı üzerinde tasarlanan nesnenin, sanal katmanlara ayrılarak ham malzemedan eritme ya da katıştırma gibi işlemlerle üretilmesidir. Bu yönüyle eğitim ortamında öğretene ve öğrenenlerin hayal güçlerini gerçekleştirebilmelerine, nesnelere sökülüp takıla-

bilmesiyle oyun modülüyle üretilebilmesine ve gerçeklik hissiyatının alabildiği-  
ne artırılmasına etken olmaktadır (Bardakçı, 2018: 92-93).

## SONUÇ

İlk insanlık tarihinden itibaren dünya sürekli olarak gelişiyor ve değişiyor. Var olduğu sürece bu değişimin kaçınılmaz olduğu açıktır. Gelişim kırılımlarına dikkatlice bakıldığında dönüm noktalarının başlangıç sürelerinin olağanüstü bir şekilde kısaldığı görülüyor. 1980’li yıllarla birlikte kendini iyiden iyiye hissettiren bilgi toplumunun yerini çok kısa bir süre içerisinde süper akıllı topluma bırakıyor olması, bunun en güzel örneğidir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkelerin de bu dönüşümlerde artık yerini almaları şarttır. Sadece tüketen değil, üreten konuma da güçlü bir şekilde geçmeleri gerekmektedir. Üstelik ürettikleri ürün ya da hizmetlerin katma değer sağlayıcı özelliğinin olması gerekliliktir. Aksi takdirde gelişmiş ekonomilerin ürettikleri dijitali kullanmak zorunda kalan ülkeler sınıflandırmasına girmeleri kaçınılmazdır. Dijital toplumu yakalamak şart, bu dönüşümün dışında bir pozisyon almak ise intihardır.

Endüstri 4.0’ın teknolojik enstrümanlarına ve Toplum 5.0’in insan odaklı teknolojik dünya dinamiklerine bakıldığında küresel istihdam eğilimlerinin bir daha eskiye dönme niyetinde olmayacağı rahat bir şekilde anlaşılmaktadır. Yani Endüstri 1.0 döneminden itibaren emeğin beden ve kol gücüne dayalı olarak gelişip varlığını sürdürdüğü “bacalı fabrika” dönemi, 1980’li yıllarla birlikte yerini “bilgi”nin önem kazandığı ve emeğin kol gücünden ziyade düşünce gücünden faydalandığı bambaşka bir döneme bırakmıştır. Yürüyen montaj hatlarının, maddi faktörler üzerindeki sınırsız verimlilik artışlarının eskisi kadar önemli olmadığı; onun yerine bilgi işçiliğinin ve onun ortaya koyabileceği katma değerlerin çok daha fazla önem kazandığı bir çağı yaşamaktayız. Tabi bu bilginin teknoloji ile harmanlanma zorunluluğu da bir başka gerçeklik olarak karşımıza çıkıyor. O halde 21. yüzyıl gelişmelerini destekleyecek eğitim sistemlerinin oluşturulması ve bireylere gerekli olan bilgi, beceri, davranış ve tutumun toplamından oluşan yetkinlikleri kazandırması gerekmektedir. Üstelik bu yetkinliklerin, iş dünyasının talep ettiği yetkinlikler ile de uyuşması bir başka zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

İçerisinde bulunduğumuz dönem, sadece bilginin aktarıldığı, tekrar edildiği ve öğretildiği bir yapıdan tamamen uzaklaşmıştır. O halde modern eğitim sistemlerinin bilgi aktarımından ziyade onu da içerisine alacak şekilde yetkinlik kazanımını sağlayacak modeller şeklinde tasarlanması gerekmektedir. Şüphesiz tüm ülkeler, kendi kültürel genlerine ve geçmişlerine, ahlaki yapılarına, değerlerine uygun bir eğitim sistemi tasarlamak isteyecektir. Burada hiçbir sorun yoktur. Lakin bu acımasız yaşam ve rekabet ortamında değerler eğitiminin yanında öğrencilere kazandırılması gereken yetkinliklerin de göz önünde tutulması gerek-

mektedir. Birey, eğitim kurumundan mezun olduğunda yaşamsal koşul ve dinamiklerin tamamında temel düzeyde hâkimiyet sağlayacak donanımına ulaşmalıdır.

Eğitim 4.0'ın ortaya çıkış hikayesinde tüm duraklar önemlidir. Eğitim 1.0'da merkezi bir öğrenme düzeninin olmadığı ve daha çok tarım toplumunun ihtiyaçlarını karşılama noktasında farklı kurumlardan eğitimlerin alındığı görülmektedir. Eğitim 2.0 döneminde bireylerin okur-yazar olmaları, işe ilişkin beceri kazanmaları ve günlük yaşamlarını idame ettirebilecek kadar matematik, tarih veya coğrafya gibi konuları öğrenmeleri yeterlidir. İster istemez eğitim sistemi ezber bilgiye odaklanmakta ve öğrenenler ezberledikleri bilgileri çağırabilme yeteneklerine göre çoğu zaman çoktan seçmeli sınavlarla değerlendirilmektedir. Eğitim 3.0, bilgi toplumundaki çalışanların yeni roller üstlenmeye başladığı bir toplumsal yapıyı temsil etmektedir. Bireyselleşmenin çok daha fazla olduğu, yönetime katılma uygulamalarının arttığı, yönetim ilkelerinin önemsendiği bu yeni dönemde problemleri anlamak ve çözmek, büyük resmi analiz edebilmek, yeni bilgiler üretmek ve sentez yapabilmek, sorunların çözümüne yönelik öneri geliştirmek ve belki de en az bunlar kadar önemli olarak bunları bir ekip çalışması düzeniyle yapabilmek, bu dönemde eğitim sistemlerinin bireyler üzerinde ortaya çıkarmak istediği en büyük çıktılar olarak görülmelidir.

Eğitim 4.0'ın genel yapısına bakıldığında ise Endüstri 4.0'ın ve 21. yüzyılın iş, sosyal ve ekonomi dünyasının talep ettiği beceri ve yetkinliklerinin kazanımı için önemli bir açılım olduğu rahatlıkla anlaşılmaktadır. Çünkü 21. yüzyıl becerileri, hem çok yönlü bir bireysel gelişimi hem de bu gelişimin başkalarıyla ve birlikte çalışma ve yaşama üzerindeki olumlu etkisini talep eden bir yapıya sahiptir. Bu yetkinliklerin bireylere kazandırılması hususunda Eğitim 4.0'ın geniş bir bakış açısıyla değerlendirilmesi ve okul öncesi eğitimden başlayarak lisansüstü eğitime kadar bütünleşik ve etkileşimli bir sistematik olarak ele alınması gerektiği ortadadır. Dolayısıyla Eğitim 4.0'ı sadece yükseköğretim ile özdeşleştirmemek gerekir. Hatta Eğitim 4.0 enstrümanlarının özellikle yükseköğretim düzeyinde inovatif etkisi artırılmak isteniyorsa, bunun temel becerilerinin önceki eğitim düzeylerinde deneyimlendirilmesi ve kazandırılması gerekmektedir.

Endüstri 4.0 toplumunun eğitimi olan Eğitim 4.0'ın enstrümanlarını incelemek aslında bu çalışmanın en orijinal kısımlarından birini oluşturmuştur. Küresel olarak bakıldığında dünyada uygulanan eğitim modellerini dört grup etrafında toplamak mümkündür. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre bunlar; geleneksel eğitim, evde eğitim, uzaktan eğitim ve bunların birleşiminden oluşabilen karma eğitimidir. Geleneksel eğitim üzerinde bu çalışmada durulmamıştır. Bu eğitim yöntemi, Eğitim 2.0 ve 3.0'ın harmonik bir yapısını teşkil etmektedir. Yani genel olarak değerlendirildiğinde dijital dünyanın modern eğitim modellerini evde eğitim, uzaktan eğitim ve karma eğitim olarak belirtmek mümkündür. Eğitim 4.0'ın genetik kodlarına en uygun olan eğitim modelinin uzaktan eğitim

olduğunu söylemek mümkündür. Baştan sona iyi kurgulanmış bir uzaktan eğitim modelinin Eğitim 4.0 felsefesine uygun şekilde esnek bir yapıya sahip olacağı, bireyselleştirilmiş öğrenmeye olanak sağlayacağı, öğrenenler açısından içsel bir motivasyon ve tatmin aracı olacağı, disiplinler arası ve ötesi bir kurgu barındırabileceği ve belki de en önemli olarak inovasyon odaklı olacağı ortadadır. Bu modern bakış açısının yanında ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin farklılıkları da göz önünde bulundurulursa karma eğitim modelinin pek çok ülke için en doğru eğitim modeli olduğunu söylemekte hata olmayacaktır. Çünkü bir taraftan yüz yüze eğitimin sağlayacağı avantajları korurken öte yandan dijital dünyaya öğrenen ve öğretenleri hazırlamaya çalışan bu eğitim modelinde doğru bir müfredat ve ders kurgusunun yapılması toplum gelişimi açısından büyük bir gelişim mekanizması oluşabilecektir. Bu noktada eğitim kurumlarının amaç, hedef ve ilkeleri doğrultusunda hangi dersleri yüz yüze hangilerini uzaktan eğitim modeli ile verecekleri büyük önem taşıyacaktır.

Eğitim modellerinin arzu edilen etkiyi bırakabilmesi kuşkusuz ki kendisini oluşturan yöntemlerin ve bu yöntemlerin kapasitesini gösteren teknolojinin düzeyi ile doğrudan ilişkilidir. Bugün günümüzde Eğitim 4.0 yöntemleri içerisinde en fazla gelişim gösteren ve gelecek vadeden yöntemleri; büyük kitlelere üniversiteler ya da sektörel firmalar tarafından çoğu zaman ücretsiz sunulan kitlesel açık çevrimiçi dersler, okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar interdisipliner bir yapıyla 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaya çalışan STEM yöntemi ve son olarak da geleneksel eğitimin işleyiş tarzının değiştirildiği ve geliştirildiği Ters Yüz Sınıf Modeli olarak belirtmek yanlış olmayacaktır. Tüm bu yöntemleri besleyen teknolojik gelişmelere bakıldığında ise karşımıza Endüstri 4.0'ın enstrümanları çıkmaktadır. Yapay zeka, mobil cihazlar, açık eğitsel kaynaklar, zenginleştirilmiş elektronik kitaplar, artırılmış ve sanal gerçeklik, eğitsel oyunlar, simülasyonlar, hologram teknolojisi ve görüntüleme, öğrenen robotların geleceğin eğitim karakterinin şekillenmesinde büyük katkı sunacakları ve zorlayıcı etki yapacakları açık bir şekilde görülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Altunel, Mustafa; "STEMEğitimi ve Türkiye:Fırsatlar ve Riskler", Seta Perspektif, Sayı: 207, 2018, ss. 1-7.
- Akgün, Ergün; "2023 Eğitim Vizyonunda Dijital Dönüşüm", Seta Perspektif, Sayı 233, 2019, ss. 1 – 6.
- Attali, Jacques; Geleceğin Kısa Tarihi, Çev. Turhan Ilgaz, 3. bs., İmge Yayınevi, 2007.
- Aydemir, Melike; Uzaktan Eğitim: Program, Ders ve Materyal Tasarımı, 1. bs., Eğitim Yayınevi, Konya, 2018.
- Aydın, Betül, Demirer, Veysel; "Ters Yüz Sınıf Modeli Çerçevesinde Gerçekleştirilmiş

- Çalışmalara Bir Bakış: İçerik Analizi”, Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, Cilt: 7, Sayı: 1, 2017, ss. 57-82.
- Bakan, Uğur, Bakan, Ufuk; “Medya ve İletişim Eğitiminde Yeni Nesil Kitlesele Açık Çevrimiçi Derslerin Analizi: Temel Yetkinlikleri Belirlemeye Yönelik Bir Yaklaşım”, İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi, Sayı: 1, 2017, ss. 1-24.
- Balaban, Erdal, M.; Dünyada Ve Türkiye’de Uzaktan Eğitim Ve Bir Proje Önerisi, Işık Üniversitesi, İstanbul, 2012.
- Banger, Gürcan; Endüstri 4.0 Ekstra, 2. bs., Dorlion Yayınları, Ankara, 2018.
- Bardakçı, Salih; “22. Yüzyıl Sınıfında Teknoloji”, 22. Yüzyılda Eğitim: Eğitimin Geleceği Üzerine Karma Projeksiyonlar, Editör: Emel Tüzel İşeri, 1. bs., Pegem Akademi, 2018, ss. 83-98.
- Barış, Mehmet Fatih; “Uzaktan Eğitimde Yeni Trend: Kitlesele Açık Çevrimiçi Dersler”, Conference Paper, 2015, ss. 1-9.
- Basham, Patrick, Merrifield, John, Hepburn, Claudia R.; “Home Schooling: From the Extreme to the Mainstream”, Studies In Education Policy, 2007, pp. 1-24.
- Bayer, Harun, Aksoğan, Mustafa; “Stem Eğitimi ve Temel Yönelimler”, ZEUGMA II. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 2019, ss. 1714-1722.
- Bilgiç, Gökçe, Hatice, Duman, Duygu, Seferoğlu, Sadi, S.; “Dijital Yerlilerin Özellikleri ve Çevrim içi Ortamların Tasarlanmasındaki Etkileri” Akademik Bilişim, 2011, ss. 1-7.
- Bozkurt, Aras; “Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Dünü, Bugünü ve Yarını”, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 2, 2017, ss. 85-124.
- Bozkurt, Aras; “Vizyon 2023: Türkiye’de Açık ve Uzaktan Öğrenme Alanında Somut ve Soyut Teknolojiler Bağlamında Eğilimler”, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 4, 2019, ss. 43-64.
- Bulut, Ela, Akçacı, Taner; “Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi”, ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi, Sayı 7, 2017, 50-72.
- Büyükuslu, Ali Rıza; Dijital Dönüşüm, Der Yayınları, İstanbul, 2018.
- Cabı, Emine, Ersoy, Halil; “Yükseköğretimde Uzaktan Eğitim Uygulamalarının İncelenmesi: Türkiye Örneği”, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, Cilt: 7, Sayı: 3, 2017, ss. 419- 429.
- Cansoy, Ramazan; “Uluslararası Çerçvelere Göre 21. Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sisteminde Kazandırılması”, İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, Cilt: 7, Sayı: 4, 2018, ss. 3112-3134.
- Çevik, Vildan, Bardakçı, Salih, Kılıçer, Kerem; “Öğrenme ve Öğretmede Holografik Görüntüleme”, Eğitim Teknolojileri Okumaları, 2016, ss. 439-462.
- Demir, Fatih, İlhan, Elif, Kalaycı, Nurdan; “Yükseköğretimde Hedeflenen Dönüşümü Gerçekleştirme Araçlarından Eğitim Programı 4.0”, Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 28, 2019, ss. 432-466.

- Dereli, Zeynep; Dijital Yerliler: Yeni Nesil Eğitim Modeli, Hümanist Yayınları, İstanbul, 2019.
- Durmuş, Aydoğan, Endüstri 4.0, Eğitim 4.0, Liderlik 4.0, Toplum 5.0, 1. bs., Efeakademi Yayınları, İstanbul, 2019.
- Ekren, Gülay, Kesim, Mehmet; “Mobil İletişim Teknolojilerindeki Gelişmeler ve Mobil Öğrenme”, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Cilt No: 2, Sayı: 1, 2016, ss. 36-51.
- Elitaş, Türker; Uzaktan Eğitim İle İletişim Teknolojileri, 1. bs., Cinius Yayınları, İstanbul, 2018.
- Ellitan, Lena, Anatan, Lina; “Achieving Business Continuity in Industrial 4.0 and Society 5.0”, International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD), Vol: 4, No: 2, 2020, pp. 235-239.
- Erbaş, Çağdaş, Demirer, Veysel, “Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği”, Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, Vol: 3, No: 2, 2014, pp. 8-16.
- Ergin, İsmet; “Endüstri 4.0’dan Eğitim 4.0’a” Turkish Studies Information Technologies and Applied Sciences, Cilt: 14, Sayı: 4, 2019, ss. 553-568.
- Ergüney, Merve; “Uzaktan Eğitimin Geleceği: Mooc (Massive Open Online Course)”, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 4, 2015, ss. 15-22.
- Fukuyama, Mayumi; “Society 5.0: Aiming for a New Human-Centered Society”, Japan SPOTLIGHT, July/August 2018, pp. 47-50.
- Gabaçlı, Nihal, Uzunöz, Meral; “IV. Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 ve Otomotiv Sektörü”, 3rd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS), 09-11 Nov. 2017, pp. 149-174.
- Gladden, Matthew E., “Who Will Be the Members of Society 5.0? Towards an Anthropology of Technologically Posthumanized Future Societies”, Social Sciences, 8(148), 2019, pp. 1-39.
- Gökmen, Ömer Faruk, Duman, İbrahim, Horzum, Mehmet Barış; “Uzaktan Eğitimde Kuramlar, Değişimler ve Yeni Yönelimler”, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Cilt No: 2, Sayı: 3, 2016, ss. 29-51.
- Günay, Durmuş; “Sanayi ve Sanayi Tarihi”, Mimar ve Mühendis Dergisi, Sayı 31, 2002, ss. 8-14.
- Gündüz, Münevver, Yıldız, İsmail; “Sınıf İçi Teknolojik Destekli Öğrenme Uygulamaları ve İlgili Araştırmalar”, Yükseköğretimde Dijital Dönüşüm, Editör: Selçuk Karaman, Pegem Akademi, 2020.
- Hamarat, Ercenk; 21. Yüzyıl Becerileri Odağında Türkiye’nin Eğitim Politikaları, Seta Analiz, Sayı: 272, 2019.
- Hariharasudan, A., Kot, Sebastian; “A Scoping Review on Digital English and Education 4.0 for Industry 4.0”, Social Sciences, 7(227), 2018, pp. 1-13.

- Hayırsever, Fahriye, Orhan, Ali; “Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Modelinin Kuramsal Analizi”, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 2, 2018, ss. 572-596.
- Hussin, Aziz, Anealka; “Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching”, International Journal of Education & Literacy Studies, Vol: 6, Issue: 3, 2018, pp. 92-98.
- Karabacak, Zaliha İnci, Sezgin, Ayşe Aslı; “Türkiye’de Dijital Dönüşüm ve Dijital Okuryazarlık”, Türk İdare Dergisi, Sayı: 488, 2019, ss. 319-343.
- Karabulut, Burak; “Bilgi Toplumu Çağında Dijital Yerliler, Göçmenler ve Melezler”, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 21, 2015, ss. 11-23.
- Keser, Hafize, Semerci, Ali; “Technology Trends, Education 4.0 and Beyond”, Contemporary Educational Researches Journal, Vol: 9, Issue: 3, 2019, pp. 39-49.
- Kılıç, Sabiha, Alkan, Reha Metin, “Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye Değerlendirmeleri”, Girişimcilik, İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi, 2(3), 2018, ss. 29-49.
- Kırık, Ali Murat; “Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi ve Türkiye’deki Durumu”, Marmara İletişim Dergisi, Sayı: 21, 2014, ss. 73-94.
- Kocabatmaz, Handan; “Ters Yüz Sınıf Modeline İlişkin Öğretmen Adayı Görüşleri”, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt: 5 Sayı: 4, 2016, ss. 13-24.
- Koray, Meryem; Sosyal Politika, 2. bs., İmge Kitabevi, Ankara, 2005.
- Kotluk, Nihat, Kocakaya, Serhat; “21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminde Dijital Öykülemeler: Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi”, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt: 4 Sayı: 2 Makale No: 36, 2015, ss. 354-363.
- Lordoğlu, Kuvvet, Özkaplan, Nurcan, Çalışma İktisadi, 3. bs., Der Yayınları, İstanbul, 2007.
- Ovacı, Ceyda, “Endüstri 4.0 Çağında Açık İnovasyon”, Maliye Finans Yazıları, Özel Sayı, 2017, ss. 113-132.
- Önday, Özgür; “Society 5.0: Its Historical Logic and Its Structural Development”, Journal of Scientific Reports, Vol: 2, Issue: 1, 2020, pp. 32-42.
- Özbay, Özkan; “Dünyada ve Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Güncel Durumu”, Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 5, 2015, ss. 376-394.
- Özsoylu, Fazıl, Ahmet; “Endüstri 4.0”, Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt 21, Sayı 1, 2017, ss. 41-64.
- Öztemel, Ercan; “Eğitimde Yeni Yönelimlerin Değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0”, Üniversite Araştırmaları Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 1, 2018, ss. 25-30.
- Öztuna, Barış; Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi İle Çalışma Yaşamının Geleceği, Gece Kitaplığı, Ankara, 2017.
- Pamuk, Nurten Sinem, Soysal, Mehmet; “Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme”, Verimlilik Dergisi, Sayı 1, 2018, ss. 1-24.
- Parlak, Bekir; “Dijital Çağda Eğitim: Olanaklar ve Uygulamalar Üzerine Bir Analiz”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 22,

- Sayı: 15, 2017, ss. 1741-1759.
- Pereira, Andreia G., Lima, Tânia M., Charrua-Santos, Fernando; “Industry 4.0 and Society 5.0: Opportunities and Threats”, *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Vol: 8, No: 5, 2020, pp. 3305-3308.
- Poon, Joanna; “Blended Learning: An Institutional Approach for Enhancing Students’ Learning Experiences”, *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, Vol: 9, No: 2, 2013, pp. 271-289.
- Puncreobutr, Vichian; “Education 4.0: New Challenge of Learning”, *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, Vol: 2, Issue: 2, 2016, pp. 92-97.
- Radmard, Somayyeh, Atik, Zeynep, “Eğitimde Dijitalleşme Faaliyetleri ve Eğitim Yöneticilerinin Sürece Uyumuna İlişkin Bir Araştırma”, *Uluslararası Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma Dergisi*, Vol: 6, Issue: 37, 2019, pp. 1343-1361.
- Salimova, Tatyana, Guskova, Nadezhda, Krakovskaya, Irina, Sirota, Efim; “From Industry 4.0 to Society 5.0: Challenges for Sustainable Competitiveness of Russian Industry”, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, No: 497, 2019, pp. 1-7.
- Saykılı, Abdullah; “21. Yüzyılda E-Öğrenme: Sorgulayıcı Öğrenme Toplulukları Kuramına Dayalı Araştırma ve Uygulama”, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 1, 2019, ss. 117-125.
- Semerci, Çetin, Yavuz, Özlem, Semerci, Nuriye; “Eğitim 4.0’ın Türkiye’ye Yansıması”, 6. Uluslararası Çin’den Adriyatik’e Sosyal Bilimler Kongresi Tam Metin Kitabı, 29-31 Mart 2018, ss.168-184.
- Shahroom, Aida Aryani, Hussin, Norhayati; “Industrial Revolution 4.0 and Education”, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, Vol: 8, Issue: 9, 2018, pp. 314-319.
- SIEMENS, 2.0’dan Endüstri 4.0’a Siemens 160 Yıldır Bu Topraklarda, ty.
- Sırakaya, Mustafa, Seferoğlu, Süleyman Sadi; “Öğrenme Ortamlarında Yeni Bir Araç: Bir Eğitilence Uygulması Olarak Artırılmış Gerçeklik”, *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, 2016, ss. 417-438.
- Slusarczyk, Beata; “Industry 4.0: Are We Ready?”, *Polish Journal of Management Studies*, Vol: 17, No: 1, 2018, pp. 232-248.
- Soylu, Ali; “Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar”, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 32, 2018, ss. 43-57.
- Şad, Nihat, Akdağ, Mustafa; “EvdeEğitim”, *MillîEğitim*, Sayı: 188, 2010, ss. 19-31.
- Taş, Seyhan, Günay, Enver; “Antik Çağ Toplularının Özellikleri, Geleneksel Statüleri ve İktisadi Yapıyı Belirleyen Kurumları”, *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 12, Sayı 2, 2015, ss. 141-165.
- Taşkıran, Ayşe; “Dijital Çağda Yükseköğretim”, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 3, Sayı: 1, 2016, ss. 96-109.



- Token, Kerem; “Endüstri 4.0 ve Sürdürülebilirliğe Etkileri”, İstanbul Management Journal, 29(84), 2018, ss. 51-64.
- Uça Güneş, E. Pınar; “Toplumsal Değişim, Teknoloji ve Eğitim İlişkisinde Sosyal Ağların Yeri”, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Cilt No: 2, Sayı: 2, 2016, ss. 191-206.
- Wallner, Thomas, Wagner, Gerold; “Academic Education 4.0”, International Conference on Education and New Developments, 2016, pp. 155 – 159.
- World Economic Forum, New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology, Geneva, 2015.
- World Economic Forum, The Future of Jobs Reports, Geneva, 2018.
- Yamamoto, Gonca Telli, Altun, Deniz; “Coronavirüs ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenemeyen Yükselişi”, Üniversite Araştırmaları Dergisi, Cilt No: 3, Sayı: 1, 2020, ss. 25- 34.
- Yıldız Aybek, Hilal Seda; “Yetişkin Öğrenenlerin Kitlese Açık Çevrimiçi Derslere İlişkin Görüşleri”, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 1, 2017, ss. 188-208.