



**ENDÜSTRİ 4.0'IN AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMİNE  
ETKİLERİNE İLİŞKİN UZMAN GÖRÜŞLERİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Ömer ÖZ**

**Eskişehir, 2019**

**ENDÜSTRİ 4.0'IN AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMİNE  
ETKİLERİNE İLİŞKİN UZMAN GÖRÜŞLERİ**

**Ömer ÖZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Uzaktan Eğitim Ana Bilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Nilgün ÖZDAMAR**

**Eskişehir**

**Anadolu Üniversitesi**

**Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Ocak, 2019**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ömer ÖZ'ün "Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sistemine Etkilerine İlişkin Uzman Görüşleri" başlıklı tezi 07 Ocak 2019 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca toplanan Uzaktan Eğitim Anabilim Dalında, yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı) : Doç.Dr.Nilgün ÖZDAMAR

Üye : Prof.Dr.Gonca TELLİ

Üye : Doç.Dr.Serpil KOÇDAR

İmza



Prof.Dr.Metin ÇÖŞKUN  
Anadolu Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdür Vekili



**ÖZET**  
**ENDÜSTRİ 4.0'IN UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMİNE ETKİLERİNE İLİŞKİN**  
**UZMAN GÖRÜŞLERİ**

Ömer ÖZ

Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aralık 2018

Danışman: Doç Dr. Nilgün ÖZDAMAR

Bu çalışmanın temel amacı endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sistemine etkilerini keşfetmektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada Otto Peters'in endüstrileşme kuramında ele alınan unsurlar çerçevesinde endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sistemine etkileri alandaki uzmanların görüşlerinden yola çıkarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu uzmanlar olarak Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Uzaktan Öğretim Bölümünde görevli 10 akademisyen oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada Anadolu Üniversitesi'nin seçilmesinin amacı, 1982'den beridir açık ve uzaktan öğrenme hizmetini sürdürmesi, Türkiye'de tek Uzaktan Eğitim yüksek lisans ve doktora programlarına sahip olması ve ayrıca dijital dönüşüm, endüstrileşme gibi konularda ders veren öğretim üyelerinin olmasıdır. Araştırma nitel bir durum çalışması özelliğinde olup, veriler uzmanlarla yapılan yüz yüze görüşmelerle alanyazın taraması yapılarak oluşturulan 6 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu ile ses kayıtları alınarak toplanmıştır. Veriler analiz edilirken öncelikle kodlanmış, Nvivo11 uygulaması kullanılarak ana tema ve alt temaları oluşturulmuş, temaların sağlanması yapılarak gözden geçirilmiş ve raporlaştırılmıştır. Yapılan analizlerin sonucunda endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde kaynaklar, öğretim tasarımı, dağıtım, etkileşim, öğrenme ortamı ve yönetim bileşenlerine endüstrileşme kuramı bağlamında etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda endüstri 4.0 için alt yapı

eksikliğinin giderilmesi, dijitalleşme çalışmalarının artırılması ve uzmanlaşmaya teknolojik yeterlilikler bağlamında önem vermek gerekmektedir. Ayrıca endüstri 4.0’da standartlaştırılmış üretim anlayışının olmaması uzaktan eğitimde kişiselleştirmeyi ve bireysel üretimi ön plana çıkarmıştır. Üretilen ders materyallerinin dağıtımı mutlaka çeşitlendirme yöntemine gidilmeli ve seri üretimde post-fordist yaklaşım tercih edilmelidir. Endüstri 4.0’ı tetikleyen yeni teknolojiler farklı alanların uzaktan eğitim aracılığıyla sunulmasını kolaylaştırırken, yönetimde merkezileşme ve yoğunlaşma unsurlarını etkilediği ulaşılan sonuçlardandır.

**Anahtar Sözcükler:** Endüstri 4.0, Açık ve Uzaktan Eğitim, Endüstrileşme, Sistem Yaklaşımı



## **ABSTRACT**

### **EXPERT VIEWS ON THE EFFECTS OF INDUSTRY 4.0 TO THE DISTANCE EDUCATION SYSTEM**

Omer OZ

Department of Distance Education

Anadolu University, Graduate School of Social Sciences, December 2018

Supervisor: Doç. Dr. Nilgun OZDAMAR

The main purpose of this study is to explore the effects of industry 4.0 on the open and distance learning area. For this purpose, within the framework of the elements discussed in Otto Peters' theory of industrialization, the study was tried to be determined based on the opinions of experts in the field of industry-related effects of open and distance learning. The study group consisted of 10 academicians working at Anadolu University Open Education Faculty as experts. For the determination of participants, purposive sampling was used. The purposes of selecting the Anadolu University in research are presenting open and distance learning services since 1982, having the only Distance Education master's and doctoral programs in Turkey and also having lecturers who give a lecture about digital transformation and industrialization. The research was a qualitative case study and the data were collected by a semi-structured interview form consisting of 6 questions by face-to-face interviews with experts. While analyzing the data, firstly coded, main themes and sub-themes were created by using the Nvivo11 application, the themes were reviewed and revised and reported. As a result of the analysis, it was determined that the effects of industry 4.0 in the open and distance education system in terms of resources, instructional design, distribution, interaction, learning environment, and industrialization theory. In this direction, it is necessary to eliminate the lack of infrastructure for industry 4.0, increase digitalization studies and specialize in the context of technological competences. In addition, the lack of a standardized production concept in industry 4.0 emphasized personalization and individual production in distance

education. The distribution of the course materials produced must be diversified and the post-fordist approach should be preferred in mass production. While industry-wide technologies that trigger Industry 4.0 make it easier to offer different areas through distance learning, it affects the centralization and concentration factors in management.

**Keywords:** Industry 4.0, Open and Distance Education, Industrialization, System Approach



## ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, ilgi ve desteğini sürekli hissettiğim, engin bilgi ve bakış açısıyla alanda daha çok bilgi sahibi olmamı sağlayan başta değerli danışmanım Doç. Dr. Nilgün ÖZDAMAR'a, yüksek lisans öğrenimim boyunca ders aşamasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, uzaktan eğitim kültürü kazanmamda yol gösteren Uzaktan Eğitim Yüksek Lisans programında görev yapan hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda görüşlerini alarak, çalışmama katkı sağlayan değerli alan uzmanı hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Tez aşamasında ayrıca beni motive eden ve destekleyen değerli hocam Doç. Dr. Aydın BALYER'e teşekkür ederim. Değerli fikirleriyle bana yol gösteren ve çalışmama katkı sağlayan jüri üyeleri Prof. Dr. Gonca TELLİ YAMAMOTO ve Doç. Dr. Serpil KOÇDAR'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak eğitim hayatım boyunca her konuda beni hep destekleyen sevgili aileme, beni çalışmam boyunca sürekli destekleyen, en büyük şansım sevgili eşim Esra ÖZ'e teşekkür ediyorum.

21/01/2019

### **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.



Ömer ÖZ

## İÇİNDEKİLER

|                                                         | <u>Sayfa</u> |
|---------------------------------------------------------|--------------|
| JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....                              | iii          |
| ÖZET .....                                              | iv           |
| ABSTRACT .....                                          | vi           |
| ÖNSÖZ .....                                             | viii         |
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....       | ix           |
| İÇİNDEKİLER.....                                        | x            |
| TABLolar DİZİNİ .....                                   | xiii         |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                   | xiv          |
| 1. GİRİŞ.....                                           | 1            |
| 1.1. Sorun.....                                         | 1            |
| 1.2. Amaç .....                                         | 5            |
| 1.3. Önem.....                                          | 6            |
| 1.4. Varsayımlar .....                                  | 6            |
| 1.5. Sınırlılıklar .....                                | 7            |
| 1.6. Tanımlar .....                                     | 7            |
| 2. ALANYAZIN.....                                       | 9            |
| 2.1. Endüstrileşme .....                                | 9            |
| 2.1.1. Endüstri 1.0 .....                               | 9            |
| 2.1.2. Endüstri 2.0 .....                               | 10           |
| 2.1.3. Endüstri 3.0 .....                               | 10           |
| 2.1.4. Endüstri 4.0 .....                               | 11           |
| 2.2. Açık ve Uzaktan Öğrenme.....                       | 12           |
| 2.3. Açık ve Uzaktan Öğrenmede Sistem Yaklaşımı .....   | 14           |
| 2.4. Açık ve Uzaktan Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi ..... | 15           |
| 2.5. Açık ve Uzaktan Öğrenme Kurumları .....            | 18           |

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.5.1. Dünya’da Açık ve Uzaktan Öğrenme Yapan Öncü Kurumlar .....                                                               | 20 |
| 2.5.2. Türkiye’de Açık ve Uzaktan Eğitim Merkezleri .....                                                                       | 21 |
| 2.6. Kuramsal Altyapı .....                                                                                                     | 23 |
| 2.6.1. Açık ve Uzaktan Eğitimde Endüstrileşme Kuramı .....                                                                      | 25 |
| 2.6.2. Otto Peters’in Endüstrileşme Kuramı.....                                                                                 | 26 |
| 2.7. İlgili Araştırmalar.....                                                                                                   | 34 |
| 3. YÖNTEM.....                                                                                                                  | 38 |
| 3.1. Araştırmanın Deseni.....                                                                                                   | 38 |
| 3.2. Katılımcılar.....                                                                                                          | 39 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları .....                                                                                                | 40 |
| 3.4. Verilerin Analizi .....                                                                                                    | 41 |
| 3.5. Araştırmanın İnanırlığı .....                                                                                              | 41 |
| 3.6. Araştırmacının İnanırlığı.....                                                                                             | 42 |
| 3.7. Araştırmanın Güçlü ve Sınırlı Yönleri .....                                                                                | 43 |
| 4. BULGULAR VE YORUM.....                                                                                                       | 44 |
| 4.1. Endüstri 4.0’ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Kaynaklara Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....         | 44 |
| 4.2. Endüstri 4.0’ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğretim Tasarımına Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....  | 50 |
| 4.3. Endüstri 4.0’ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Dağıtımına Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....         | 58 |
| 4.4. Endüstri 4.0’ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Etkileşime Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....         | 62 |
| 4.5. Endüstri 4.0’ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenme Ortamlarına Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar..... | 66 |
| 4.6. Endüstri 4.0’ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Yönetime Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....           | 69 |
| 5. TARTIŞMA .....                                                                                                               | 76 |

|                                                                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.1. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Kaynaklara Yönelik Etkileri.....</b>                                                               | <b>76</b> |
| <b>5.2. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğretim Tasarımına Yönelik Etkileri .....</b>                                                      | <b>77</b> |
| <b>5.3. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Dağıtım Yönelik Etkileri .....</b>                                                                 | <b>79</b> |
| <b>5.4. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Etkileşime Yönelik Etkileri.....</b>                                                               | <b>80</b> |
| <b>5.5. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenme Ortamlarına Yönelik Etkileri .....</b>                                                     | <b>81</b> |
| <b>5.6. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Yönetime Yönelik Etkileri .....</b>                                                                | <b>82</b> |
| <b>6.1. Sonuçlar .....</b>                                                                                                                                   | <b>83</b> |
| <b>6.1.1. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Kaynaklara Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....</b>           | <b>83</b> |
| <b>6.1.2. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğretim Tasarımına Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar .....</b>  | <b>85</b> |
| <b>6.1.3. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Dağıtım Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar .....</b>             | <b>87</b> |
| <b>6.1.4. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Etkileşime Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....</b>           | <b>88</b> |
| <b>6.1.5. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenme Ortamlarına Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar .....</b> | <b>89</b> |
| <b>6.1.6. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Yönetime Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....</b>             | <b>90</b> |
| <b>6.2. Öneriler.....</b>                                                                                                                                    | <b>92</b> |

## **EKLER**

## **ÖZGEÇMİŞ**

## TABLÖLAR DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.1.</b> Üretim Biçimleri ve Uzaktan Eğitimin Gelişim Aşamaları (Farnes, 1993'den uyarlanmıştır). ..... | 13 |
| <b>Tablo 2.2.</b> Çalışmanın kuramsal matrisi .....                                                              | 25 |
| <b>Tablo 3.1.</b> Katılımcıların demografik özellikleri. ....                                                    | 40 |



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 2.1.</b> Uzaktan Eğitim İçin Bir Sistem Modeli. (Moore ve Kearsley, 1996'den uyarlanmıştır.) .....                                                                         | 23 |
| <b>Şekil 2.2.</b> Otto Peters'in endüstrileşme kuramında yer alan bileşenler.....                                                                                                   | 27 |
| <b>Şekil 3.1.</b> Durum çalışması türleri (Yin, 2014'ten uyarlanmıştır.) .....                                                                                                      | 38 |
| <b>Şekil 4.1.</b> Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde kaynaklara yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi .....         | 44 |
| <b>Şekil 4.2.</b> Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde öğretim tasarımına yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi ..... | 50 |
| <b>Şekil 4.3.</b> Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde dağıtımına yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi .....         | 58 |
| <b>Şekil 4.4.</b> Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde etkileşime yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi .....         | 62 |
| <b>Şekil 4.5.</b> Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde öğrenme ortamlarına yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi....  | 66 |
| <b>Şekil 4.6.</b> Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde yönetime yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi .....           | 69 |

## 1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde; çalışmanın sorunu, çalışmanın önemi, çalışmanın amacı/araştırma soruları, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar bulunmaktadır.

### 1.1. Sorun

Eğitimli insanların kendini geliştirme arzusu, artan nüfus, yaşanan büyük küresel krizler ve bilginin çeşitlenmesi ve çoğalmasıyla birlikte gün geçtikçe eğitime olan talep artmaktadır. İçinde yaşadığımız 21. yüzyılda artan ve gelişen endüstrileşme (sanayileşme), eğitim dahil hemen hemen her alanda hızlı değişim ve dönüşümlere sebep olmaktadır. Bu etkiyle birlikte artan bireysel ihtiyaçlar, öğrenmenin kişiselleştirilmesi, kullanılan teknolojilerin farklılaşıp gündelik hayatta daha sık kullanılması eğitimin nesnelleşmesi yönünde çalışmaları hızlandırmıştır. Nesnelleşen eğitim geleneksel eğitim ortamlarının dışına çıkmış, gerek basılı materyallerle gerekse endüstrileşme ile gündelik hayatımızda yer alan bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla öğrenenlere ulaştırılmıştır. Zaman içerisinde endüstrileşme ve uzaktan eğitim birbirinden etkilenmiş ve uzaktan eğitimin önem kazanmasına sebep olmuştur (Peters, 2010).

Uzaktan eğitim dünyada yaklaşık olarak üç asır öncesine dayanan disiplinler arası bir alan olması sebebiyle gerek yüksek öğretim gerekse farklı kurumlar tarafından uygulanmaktadır. Uzaktan eğitim, bilgi ve iletişim teknolojilerinden ayrı düşünülemeyen bir sistem olması, küreselleşme ve endüstrileşme ile birlikte, zaman ve yerden bağımsız olmasıyla da bu değişimlerin odağı olmuştur. Uzaktan eğitimde, eğitim hizmetlerinin yüz yüze değil de farklı öğrenme ortamları aracılığıyla öğrenene ulaştırılması sebebiyle, öğrenmenin ulaştırılmasında kullanılan dijital araçlardan, uzaktan eğitimin yapısına, ders tasarımcılarından öğrenen özelliklerine kadar çeşitlilik artmakta ve değişimler yaşanmaktadır (Parlak, 2017; Saba, 2012).

Endüstrileşme insanın gelişiminde yeni bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. 18. Yüzyılın ikinci yarısında ve 19. yüzyılın başlarında tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş olarak bilinen endüstrileşme, küçük ölçekli üretim yöntemlerinden, teknolojiye dayalı kitlesel üretime geçiş ve buna bağlantılı olarak toplumsal ve ekonomik değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (TÜBA, 2018). Endüstrileşme ve birinci sanayi devrimi ile birlikte buhar gücüyle başlayan gerek toplumsal gerekse endüstriyel

değişimler, ikinci sanayi devriminde elektrik, üretim bandı ve toplu üretim, üçüncü sanayi devriminde bilgisayar ve otomasyonun gelişimiyle devam etmiştir. Üçüncü sanayi devrimini tetikleyen bilgisayar ve otomasyon, artan bilgisayarlaşma, çevremizde gördüğümüz ve aktif olarak kullandığımız ya da tükettiğimiz şeylerin dijitalleşmesiyle sonuçlanmaktadır.

Dijitalleşmenin getirdiği değişimler eski dönemlerdeki gibi uzun yıllar değil, çok kısa zamanda gerçekleştiği ve hayatımızda yer ettiği söylenebilir. Bu doğrultuda, yapılan değerlendirmeler sonucunda önümüzdeki 15-20 yıl içerisinde çoğu meslek kollarının olmayacağı, bazı mesleklerin yaptığı işin değişeceği ifade edilmekte olup, bilginin kaynağının artık okul olmadığı, dijitalleşme ile bireyin istediği yer ve zamanda bilgiye erişebildiği belirtilmektedir (WEF, 2016).

Peters (2010) endüstrileşme ile birlikte ilk demir yollarının ve posta sisteminin kullanılmasının, uzaktan eğitimde ilk denemelerin aynı zamanda gerçekleştiğini belirtmektedir. Bu bağlamda yapılan bu yeni eğitim ve öğrenme biçiminin rasyonel planlamaya, endüstrileşme ideolojilerine, mekanizasyona, teknolojik ve ekonomik gelişmelere dayandırıldığı söylenebilir. Endüstriyel üretim süreci ile uzaktan eğitimin yapısını karşılaştıran Otto Peters, endüstriyel süreçte ham maddeden son ürüne kadar tüm üretim hattının rasyonelleştirildiğini gözlemlemiş ve betimsel olarak uzaktan eğitimin yapısı ile benzerlikler olduğunu belirtmiştir (Peters, 1967; 2010). Uzaktan eğitimin temellerini oluşturan Otto Peters'in endüstrileşme kuramı ile birlikte endüstriyel üretim süreci ile uzaktan eğitimin yapısı ve öğretme öğrenme süreci arasında benzerlikler olduğunu keşfetmiş ve alanda teorik bir yapı geliştirerek uzaktan eğitimin, eğitimin endüstrileşmiş bir şekli olduğunu ifade etmiştir (Gökmen, Duman ve Horzum, 2016; Peters, 2010). Uzaktan eğitimin endüstrileşmiş bir eğitim sistemi olduğunu ifade eden Peters (2010) teorisinde uzaktan eğitimin endüstrileşme bağlamında farklı şekillerde tanımlanması, gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Endüstrileşme sadece teknik unsurlar boyutuyla değil örgütleri yapı olarak da etkilemektedir. Endüstrileşmiş eğitim planlama, endüstrileşme ideolojileri, iş süreçlerini mekanize etme gibi unsurlara dayanmaktadır. Bu doğrultuda uzaktan eğitimin geliştirilmesi ve gerçekleştirilmesi için endüstrileşmenin uzaktan eğitimin kültürel, sosyal ve toplumsal boyutlarına olan etkisini irdelemek gerekmektedir. Ayrıca endüstrileşmenin günümüzde de devam ettiğini düşünürsek, henüz sona ermediğini, her zamankinden daha fazla enerji ve başarı ile devam ettiğini ifade edebiliriz. Bu doğrultuda uzaktan eğitimin

en sanayileşmiş eğitim biçimi olduğu teorisinin de farklı şekillerde tanımlanması ve gerçekleştirilmesi, özellikle içinde bulunduğumuz endüstri 4.0'ın uzaktan eğitime ne yönden etkilerinin olduğunun belirlenmesi gerekmektedir.

Dünyada uzun zamandır uygulanan uzaktan eğitimin küresel bağlamda dönem ve evreleri, etkilendiği unsurlar yer almaktadır. Uzaktan eğitimin bu dönem ya da evrelere ayrılmasında teknolojinin önemi büyüktür (Bozkurt, 2017). Endüstriyel dönem (fordizm) ve endüstri sonrası (post endüstriyel ya da post fordizm) olarak belirtilen bu dönemler ve evreler günümüzde endüstri 4.0 ile yeni bir dönemin başladığı söylenebilir. Yaşanan değişimlerin ve dijitalleşmenin günümüzde dördüncü sanayi devrimi (Endüstri 4.0) ile birlikte daha etkili olduğu, farklı kurum ve kuruluşları hem yapı hem de uygulama yönüyle etkilediği görülmektedir. Endüstri 4.0 bir örgütün ürün geliştirme, satın alma, üretim, lojistik ve sunduğu hizmetler gibi tüm süreçlerin bütüncül olarak dijitalleşmesine ve birbirine entegre olmasına etki etmektedir (PwC, 2016). Schwab (2016)'a göre içerisinde bulunduğumuz dönemi büyük ve hızlı bir değişimin yaşandığı, tüm dünyada iş kollarını etkileyebilecek kadar geniş ve derin etkisi olan ve ayrıca üretim, yönetim ve denetim sistemlerinde değişimlerin yaşanacağı bir dönem olarak ifade etmektedir. Bununla birlikte insan ve yetenekleri ön plana çıkmakta, iyi yetiştirilmiş insan gücünün önemi artmaktadır. Yüksek standartlarda becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi için eğitimin önemli olduğu günümüzde özellikle mesleki becerilerin kazandırıldığı yükseköğretim kurumlarında dönüşümlerin olması kaçınılmazdır (Aybek, 2017).

Yükseköğretim kurumlarının artan ve gelişen teknolojilerle birlikte bireylerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak adına çeşitli çalışmalar yürütmektedirler. Günümüzde çoğu yükseköğretim kurumunda bireylerin eğitim ihtiyacını karşılamak için ayrıca uzaktan eğitim merkezi bulunmaktadır. Yükseköğretim Kurulu (YÖK) uzaktan eğitimde ulusal bir standart oluşturulması için belirli hedefler ve amaçlar doğrultusunda çıkardığı yönerge ve yönetmeliklerle uzaktan eğitimin usul ve esaslarını belirleyen kurumdur. YÖK'ün belirlediği bu usul ve esaslar doğrultusunda üniversiteler kendi bünyelerinde uzaktan eğitim merkezleri kurmaktadır (Barış ve Mevsim, 2014). İşman (2005) Yükseköğretim kurumlarının uzaktan eğitime gerekli önemin verilmesi gerektiğini belirterek, eğitim kurumlarının bu şekilde gelecekte ayakta kalabileceklerini ifade etmektedirler. Bu bağlamda eğitim kurumlarında giderek yaygınlaşan uzaktan eğitime Endüstri 4.0'ın hangi açıdan etkili olduğu, uzaktan eğitimin yaşanan bu değişim ve

dönüşümlere ne derece cevap verebildiğinin genel hatlarıyla belirlenmesi uygun olacaktır.

Günümüzde gerek öğrenenler gerekse çalışan bireyler teknolojinin, internetin, bulut bilişim ve sosyal medya gibi uygulamaların örgün eğitim sistemleri için zorluklar oluşturduğu bir dünyayla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu dönem bilgi ve iletişim teknolojilerinin itici bir güç olduğu üçüncü sanayi devriminin gerektirdiği becerilerle tam olarak aynı olmayan farklı beceriler de gerektirmektedir (Xing ve Marwala, 2017). 21. Yüzyıl becerileri olarak da adlandırılan eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme, duygusal zekâ, bilgi üretimi ve yönetimi gibi beceriler endüstri 4.0'ın ve dijitalleşmenin gerektirdiği temel beceriler arasında yer alırken, bireylerin yetenekleri de ön plana çıkmaktadır. Gerek uzaktan öğrenenlerden beklenen davranışlar gerekse uzaktan eğitimin geliştirilmesi ve sunulmasında hizmet veren iş gücünün nitelikleri günümüzde önem arz etmekte olup, toplumsal ve işe yönelik beklentileri karşılayabilecek nitelikte olması gerekmektedir.

Üretimin dijitalleşmesi sadece bilgi, beceri ve yeteneklerde değişimleri etkilememekte ayrıca mevcut ürünlerin farklılaştırılmasını ya da yeni dijitalleştirilmiş ürünlerin üretimini gerektirmektedir. Şimdiye kadar üretim otomasyon boyutunda yapılırken yapay zekâ ile birlikte ilerleme kaydedilmiş olup, bireysel talepler doğrultusunda uyarlanabilen, kendi kendine öğrenme yeteneğine sahip, kendi kendini düzenleyen bir üretime doğru gidildiği görülmektedir (Schwab, 2016). Uzaktan eğitimde öğrenene sunulan içeriğinde farklılaştırılıp zenginleştirilmesi, sadece metin ve görsel unsurların değil öğrenenlerin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmesinin uygun olacağı söylenebilir. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitimin uygulanması ve içerik geliştirilmesi yönüyle de etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Endüstri 4.0 ile birlikte üretim süreçlerinin farklılaşması, üretilecek ürün tiplerinin genişlemesi ve iyileştirme çalışmaları kalite kontrol süreçlerinde yeni çözümlerin geliştirilmesini önemli ölçüde artırmaktadır (Illés, Tamás, Dobos ve Skapinyecz, 2017). Uzaktan eğitim merkezlerinin bu doğrultuda uyguladıkları kalite kontrol süreçlerinden üretimi etkileyen öğretim elemanı, eğitim programları ve öğretim, öğrenci destek hizmetleri, kurumsal işleyiş, kurumun misyonu, çıktılar, ölçme ve değerlendirme, öğrenme kaynakları gibi unsurlarda iyileştirme çalışmaları yapmaları kaçınılmazdır. Bu iyileştirme ve değişimlerin neleri kapsadığı, ne yönde olacağı, endüstri 4.0 ile birlikte ne tür etkilerin olduğunun belirlenmesi gerekmektedir.

Bilgi kaynağının okullar ve öğretmenlerden çıktığı günümüzde gerek çocuklar gerekse yetişkinler toplumsal yaşamda artan teknoloji kullanımı ile birlikte bilgiye istedikleri zaman ve yerde ulaşabilme imkânı bulmaktadırlar. Bilginin dijital ortamlar aracılığıyla sunulması yönüyle uzaktan eğitim, toplumu daha iyi bir şekilde dönüştürmek için önemli bir fırsat olabilir (Xing ve Marwala, 2017). Bu bağlamda endüstri 4.0'ın da etkileriyle önümüzdeki birkaç yıl içerisinde uzaktan eğitimin nasıl düzenleneceği ve uygulanacağı uzaktan eğitim hizmeti veren kurumların yönetim kültürüyle ilgili de bir durum olarak karşımıza çıkacaktır. Bu doğrultuda endüstri 4.0'ın endüstrileşme kuramı çerçevesinde açık ve uzaktan eğitim sistemine etkilerinin neler olduğunu belirlemek çalışmanın problemi oluşturmaktadır.

## 1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı, Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sistemine etkilerini keşfetmektir. Bu bağlamda araştırmada Otto Peters'in endüstrileşme teorisinde ele alınan unsurlar çerçevesinde endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sistemine etkileri, alandaki uzmanların görüşlerinden yola çıkarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır:

- 1- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde kaynaklara (uzmanlaşma, rasyonalizasyon, hazırlık çalışmaları ve sermaye yoğun teknikler) etkileri nelerdir?
- 2- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde öğretim tasarımlarına ilişkin etkileri nelerdir?
- 3- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde dağıtım mekanizması / süreçlerine ilişkin etkileri nelerdir?
- 4- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde etkileşim süreçlerine etkileri nelerdir?
- 5- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde öğrenme ortamlarına yönelik etkileri nelerdir?
- 6- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde yönetim süreçlerine ilişkin etkileri nelerdir?

Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sistemine etkileri bağlamında incelenecek bu sorulara verilen görüşler ayrıntılı olarak tartışılmıştır.

### 1.3. Önem

Endüstri 4.0 ile birlikte sadece sanayi kurumları değil, tetikleyen teknolojiler ve iş gücü yönüyle tüm örgütleri hem yapı hem uygulama hem de kullanılan araç-gereçler yönüyle etkilemektedir. Eğitim de bu örgütlerden biridir ve çevreden bağımsız düşünülemez. Bireysel eğitim ihtiyacını karşılayabilmek için devletler eğitime ve bu bağlamda uzaktan eğitime büyük önem vermektedirler. Yapı olarak coğrafi yer, mekân ve zamandan bağımsız olarak, kampüse ya da dersliğe gelme zorunluluğu olmaksızın, basılı materyaller ya da bilgisayar teknolojileri vasıtasıyla yürütülen uzaktan eğitim, sunduğu öğrenme ortamı ve kullandığı teknolojik araçlar, dijital içerikler dünyada yaşanan endüstrileşme ve teknolojik değişimlere bağlı olarak sürekli değişmekte, yenilenmekte ve dönüşmektedir. Bu bağlamda endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sistemine yönelik etkilerinin belirlenmesi, açık ve uzaktan eğitime nasıl bir yön vereceğinin araştırılması hali hazırdaki kurumların gelecek vizyonlarını oluşturmada büyük önem taşımaktadır. Ayrıca milyonlarca öğrenene eğitim hizmeti sunan uzaktan eğitim kurumlarının endüstri 4.0'dan etkilenmemesi neredeyse kaçınılmazdır. Gelecekte endüstri 4.0 ve uzaktan eğitime yansımalarının ne olduğunu keşfetmek ve bu doğrultuda yapılan çalışmaların az olması yapılan çalışmanın önemini ifade etmektedir.

Alanyazın incelendiği zaman endüstri 4.0'ın eğitimde yeni bir kavram olduğu ve bunun açık ve uzaktan eğitime etkilerine yönelik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu bağlamda uzaktan eğitimin temelini oluşturan endüstrileşme kuramı ile günümüzde etkisi çığ gibi büyüyen endüstri 4.0'ın bir sistem olarak açık ve uzaktan eğitime etkilerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Yapılan tez çalışmasının yukarıdaki ifadeler doğrultusunda açık ve uzaktan eğitim alanında çalışan yöneticilerin ve araştırmacıların bu gelişmelere yönelik farkındalık kazanması için oldukça önemli olduğu söylenebilir.

### 1.4. Varsayımlar

Katılımcıların alanda yeterli uzmanlıklarının olduğu ve çalışmaya katkı sağlayabilecek yeterliklerde olduğu varsayılmıştır.

### 1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışmada toplanan, analiz edilen ve yorumlanan veriler aşağıda belirtilen maddelerle sınırlı tutulmuştur:

- Araştırma, 2017-2018 yılları arasında gerçekleştirilmiştir.
- Bu çalışma uzaktan eğitim alanında çalışan ve Anadolu Üniversitesi'nde görev yapan 10 uzmandan alınan verilerle sınırlıdır.

### 1.6. Tanımlar

**Açık ve uzaktan öğrenme/eğitim:** Öğrenenlerin birbirlerinden ve öğrenme kaynaklarından (öğreten dahil) zaman ve/veya mekân bağlamında ayrı olduğu, öğrenenlerin kendi aralarındaki ve öğrenme kaynaklarıyla aralarındaki etkileşimlerin uzaktan iletişim teknolojileri yardımıyla gerçekleştirildiği bireyin kendi kendine öğrenmesine dayanan disiplinlerarası bir disiplindir. Uzaktan eğitim öğretme ve öğrenme öğelerini bir araya getiren bir terimdir (Kaya, 2002). Çalışmada açık ve uzaktan öğrenme ve açık ve uzaktan eğitim kavramları birbirinin yerine kullanılmıştır.

**Uzaktan Eğitim:** Otto Peters'e (1993; 2010, s. 12) göre uzaktan eğitim, iş bölümünün ve örgütsel ilkelerin uygulanmasının yanı sıra teknik medyanın geniş çaplı kullanılmasıyla rasyonelleştirilen bilgi, beceri ve tutumları aktarmanın bir yolu ve ayrıca yüksek kaliteli öğretim materyallerinin yeniden üretilmesi amacıyla çok sayıda öğrenciyi aynı anda yaşadıkları her yerde eğitebilmenin mümkün olduğu bir metottur. Endüstrileşmiş bir öğretme ve öğrenme şeklidir.

**Uzaktan eğitim,** normal olarak öğretimden farklı bir yerde gerçekleşen ve sonuç olarak özel kurs tasarım teknikleri, özel öğretim teknikleri, elektronik ve diğer teknolojilerle özel iletişim yöntemlerinin yanı sıra özel organizasyonel ve idari düzenlemeler gerektiren öğrenme planlamasıdır (Moore ve Kearsley, 1996, s. 2).

**Endüstri 4.0:** Küresel değer zincirlerinin örgütlenişini nasıl değiştireceğini tasvir etmek için kullanılan dördüncü endüstri devrimini (endüstri 4.0) Schwab (2016 s. 17) şu şekilde tanımlamaktadır; akıllı fabrikaları mümkün kılarak sanal ve fiziksel imalat sistemlerinin küresel planda birbirleriyle esnek bir şekilde iş birliği yaptığı bir dünya yaratması,

Üretimin tamamen müşteriye özel hale getirilmesi ve yeni operasyon modellerinin yaratılması, nanoteknolojiden gen dizileme, yenilenebilir enerjilerden kuantum bilgi işleme kadar bu teknolojilerin i ie geçip kaynaşması, fiziksel, dijital ve biyolojik alanlarda karşılıklı etkileimidir.

**Sistem:** Moore ve Kearsley’e göre (1996, s. 6) sistem, uzaktan eēitimde her dersin diēer dersleri etkilemesi, kursu oluşturan her bir parçanın diēer parçalarla uyumu, kullanılan teknolojilerin birbirleriyle uyumu, eēitmenin anlattığı konunun görsellerle uyumlu olması, ērenenlerin kurslarda karılatıkları sorunları çözmek için destek hizmetlerindeki uzmanlara ulaşması olarak ifade edilmektedir.

**Uzaktan Eēitim Sistemi:** ērenme, ēretim, iletişim, tasarım ve yönetim gibi ve hatta tarih ve kurumsal felsefe gibi uzaktan eēitimi oluşturan tüm bileşen süreçlerinden oluşan sistemdir (Moore ve Kearsley, 1996, s. 5).

## **2. ALANYAZIN**

Bu araştırmada alanyazın yedi bölümde ele alınmıştır, bunlar; endüstrileşme, açık ve uzaktan öğrenme, açık ve uzaktan öğrenmede sistem yaklaşımı, açık ve uzaktan öğrenmenin tarihsel gelişimi, açık ve uzaktan öğrenme kurumları, kuramsal altyapı ve ilgili araştırmalar şeklinde dir.

### **2.1. Endüstrileşme**

Endüstrileşme insanın gelişiminde önceki çağlardan farklı olarak yeni bir çağın simgesidir. İnsan, varoluşundan itibaren içindeki yaşadığı dünyayı değiştirmeye çalışması, üretmesi varlığını devam ettirme yönünde büyük değişim ve dönüşümlere sebep olmuştur. Hızla artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayabilmek için seri üretime geçme çabaları sonuç vermiş ve daha fazla güç, daha fazla hammadde, daha fazla üretilmiş mal, daha fazla ulaştırma ve malları satın alabilecek tüketici ve daha çok insan çalıştıran firmalar ortaya çıkmıştır (Küçükkalay, 1997). Böylelikle eski bireysel ve basit üretim biçimlerinin yerini daha ucuz ve daha fazla miktarda üretim yapan fabrikalar devralmış oldu. Bununla birlikte artan demiryolları, haberleşmenin posta yoluyla gelişmesi, mekanizasyon sistemlerini güçlendiren buhar motorlarının kullanılması, elektrikle güç sağlayan seri üretim, transistorların gelişimi ile birlikte dijital çağın ve bilgi teknolojisinin gelişmesi, bilgisayar uygulamaları ve internet dönemin özelliklerindendir (Hwang, 2016). Endüstrileşme ekonomik, toplumsal ve politik değişimlere sebep olan bir süreç olarak geçmişten günümüze dört dönemden oluşmaktadır.

#### **2.1.1. Endüstri 1.0**

18. Yüzyılın başlarında endüstrileşmenin başlangıcı kabul edilen birinci endüstri devrimi (sanayi devrimi) öncelikle İngiltere’de ortaya çıkmış, önce Avrupa ve sonra da tüm dünyaya yayılan tarım toplumundan aletli emek yoğun üretim yerine makineli üretimin hâkim olduğu fabrikaların ortaya çıktığı dönemdir. Bu dönemde fiziksel malların üretiminde önemli değişimler gerçekteşmiş ve bu değişimlere makinelerin ve yeni enerji kaynaklarının kullanımı neden olmuştur (Carl, 2009; Peters, 2010; Yıldız Aybek, 2017, s.34). Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş ile birlikte artan kentleşme ve nüfus farklı ihtiyaçların ortaya çıkmasına ve ayrıca iki sosyal tipin ortaya çıkmasına da sebep olmuştur: işçiler ve girişimciler. Sanayi devrimi ile toplumsal

alandaki değişim ve dönüşümlere sanayi toplumu denilmektedir (Aksoy, 2017). Sanayi toplumunda eskiye nazaran toplumların gelenekleri, davranış biçimleri ve toplumsal kurallarının da değiştii söylenebilir. Bu döneminde uzaktan eğitim adına yaşanan gelişmeler, iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte demiryolları ve yeni yollar, telgraf ve posta hizmetlerinin yaygınlaşması olmuştur.

### **2.1.2. Endüstri 2.0**

20. Yüzyılın başlarında gerçekleşen İkinci endüstri devriminde petrol ve elektrik yeni enerji formları olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektrik enerjisiyle birlikte montaj hattında kitlesel üretim yapılmaya başlanmış ve iş bölümü gelişme göstermiştir (Kagermann, Wahlster ve Helbig, 2013, s. 14). Endüstrileşmenin gelişmesi yeni yapısal değişimleri de beraberinde getirdi, bunlar neo-endüstriyel ve post-endüstriyel (Endüstri sonrası) olarak karşımıza çıkmıştır. Bu dönemde uzmanlaşmış ve düzenlenmiş bir toplum yapısının ortaya çıkmış, hiyerarşi ve bürokrasi yoğun olarak yaşanmıştır (Baran, 1992). Ayrıca matbaa ve elektrikli haberleşmenin gelişmesi ile birlikte bu dönemde telekomünikasyon teknolojilerinin gelişmesi, teorik bilginin önemli hale gelmesi, daha fazla üniversitelerin kurulması uzaktan eğitimin yaygınlaşması için önemli birer adım olmuştur (Peters, 2010; Kılıç ve Alkan, 2018).

### **2.1.3. Endüstri 3.0**

1970’li yılların başından itibaren gelişme gösteren üçüncü endüstri devrimi elektronik ve bilgi teknolojilerindeki gelişmeler sonucu gerçekleşmiştir. Bu dönem bilgi ekonomisi ve bilgi toplumu olarak da ifade edilebilir (Peters, 2010). Makinelerin el emeğinin önemli bir kısmını değil, aynı zamanda beyin işlerinin de bir kısmını devralmasıyla, üretim süreçlerinin mekanizasyonu ve otomasyonu artırmak için elektronik ve bilişim teknolojileri kullanılmıştır (Kagermann, Wahlster ve Helbig, 2013, s. 14). Bu dönemin en önemli kriterleri arasında ağ bağlantılı bilgisayarlar, cep telefonları, internet, dijitalleşmiş toplum, ekonomik faaliyetlerin uluslararası yayılımı, küreselleşme yer almaktadır (Peters, 2010). Bu dönem ayrıca sosyal yapıdaki değişimler sonucu bilgi toplumu olarak da isimlendirilmektedir.

#### 2.1.4. Endüstri 4.0

Dünya Ekonomik Forumu kurucusu ve başkanı Klaus Shwab (2016, s. 9), dördüncü endüstri devrimini yaşama, çalışma ve birbirimizle ilişki kurma tarzımızı kökten değiştirecek bir dönemin başlarında olduğumuzu ve şimdiye kadar meydana gelen değişimlerin hızı ve ölçüsünün göz ardı edilmemesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu dönem genel olarak, üretim sürecinde makinelerin insan gücüne gerek kalmadan kendi kendini yönetmeye başlamalarıyla ortaya çıktığı söylenebilir. Makinelerin bu yapıya ulaşmaları bilgisayar, iletişim ve internet teknolojilerinin harmanlanması ile olmuştur (Önday, 2017). Bu doğrultuda endüstri 4.0 ile talepten geliştirmeye, hammaddenin tedarik edilmesinden üretime, üretimden pazara ulaştırılmasına kadar olan sürecin insan, makine ve teknolojinin birbirine bağlı olduğu ve kararın çoğu zaman makinelere bırakıldığı bir durumu hedeflediği söylenebilir (TOBB, 2016). Ayrıca milyarlarca insanın mobil cihazlara bağlanacağı, büyük miktarda işlem gücü, depolama ve bilgi erişiminin ortaya çıkmasının sağlayacağı sınırsız imkanlar ve yapay zekâ, robotik, nesnelerin interneti, özerk taşıtlar, 3D yazıcılar gibi üst düzey teknolojilerin atılımların birbirleriyle olan etkileşimi henüz kestirilemeyecek bir geleceğin varlığının habercisi olarak ifade edilebilir (Prisecaru, 2016; Schwab, 2016).

Gelişmekte olan dördüncü endüstri devrimini Schwab (2016, s. 11) üç temel nedene bağlamıştır, bunlar:

- **Hız:** Birbirleriyle bağlantılı ve çok yönlü yeni teknolojiler birbirlerini etkileyerek daha üst bir hızla ilerlemektedir.
- **Genişlik ve Derinlik:** Endüstride kullanılan teknoloji çeşitliliğinin artması ve dijitalleşme değişimi beraberinde getirmiş ve Endüstri 4.0'a hız kazandırmıştır.
- **Sistem Etkisi:** Endüstri 4.0, ülkeler, şirketler, sektörler arasında ve hatta kendi içlerinde sistemlerin bütünsel dönüşümünü içeriyor.

Endüstri 4.0 ile birlikte birçok akım, iş dünyasındaki uygulamalarda değişikliklere yol açarak, kurumların hatta ülkelerin de rekabet ve üretim gücünü dönüştürmeye başlamıştır. Bu akımları dört ana başlıkta toplayabiliriz (Önday, 2017, s. 56).

- Bölgesel akımlar- bölgeler arasındaki etkileşim ve ticari artış,
- Ekonomik akımlar- yükselen yeni ve güçlü ekonomiler ve finansal kaynaklar ile artan küreselleşme,
- Teknolojik akımlar- internet teknolojilerinin gelişmesi ve artan internet kullanımı,

- Meta akımlar- kıtlaşan kaynaklar, çevre ve güvenlikle ilgili kaygılar.

Artan küreselleşme ve internet teknolojilerindeki gelişmeler sonucu ortaya çıkan bu akımlar üretim araçlarının farklı sensörler ya da internet ve bilgi teknolojileri ile birbirine bağlandığı sistemlere zemin oluşturmaktadırlar. Siber fiziksel sistemler içerisinde internet protokolleri ile bu sistemler birbirlerine bağlanabiliyor, hataları öngörebiliyor ve verilerin analizini yapabiliyorlar. Endüstri 4.0 döneminde üretim sürecinde belirtilen yapıların giderek yaygınlaşması, daha hızlı, daha esnek ve daha verimli üretimi sağlamış olacaktır (TÜSİAD, 2016; Xu, David ve Kim, 2018).

Endüstri 4.0 ile amaçlanan kendi kendini yönetebilen teknolojik sistemlerle üretim sürecini daha verimli hale getirmek ve bu üretim sürecinin oluşturulduğu akıllı fabrikalar oluşturmaktır. Bu doğrultuda ilgili sistemlerin oluşturulabilmesi için ise endüstri 4.0'ı tetikleyen önemli teknolojik unsurları şu şekilde sıralayabiliriz; üç boyutlu yazıcılar, akıllı fabrikalar, siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, büyük veri, akıllı robotlar, simülasyon, artırılmış gerçeklik, yapay zekâ, bulut bilişim, yatay ve dikey sistem entegrasyonudur (Fırat ve Fırat, 2017; Hermann, Pentek ve Otto, 2015; Önday, 2017; Schwab, 2016; Presecaru, 2016; Cordes ve Stacey, 2017).

## 2.2. Açık ve Uzaktan Öğrenme

Açık ve uzaktan öğrenme eğitim için oldukça eski bir yaklaşım olmasına rağmen önemi her geçen artan ve sürekli güncellenen bir yapıya sahiptir. Açık ve uzaktan öğrenme, farklı öğretim yaklaşımlarını içeren yüzyılı aşkın bir tarihe sahiptir ve eğitim materyalinin sunulması, öğrenenler ve öğretmenler arasındaki iletişim ile ilgili teknolojik evrimi sürekli takip eder. Uzaktan öğrenme “açık” terimi ile daha genişletilmiştir diyebiliriz. Açık eğitim herkese açıklığı ifade eden bir olgudur ve temellerinde pedagoji ve didaktik vardır (Mikropoulos, 2002).

Açık ve uzaktan öğrenmeye ait farklı tanımlamalar mevcuttur. Peters (1967), uzaktan eğitimi endüstrileşmiş bir öğretme ve öğrenme biçimi olarak tanımlarken, Keegan (1986) uzaktan eğitimin geleneksel eğitime paralel ve tamamlayıcı bir eğitim olduğunu ifade etmektedir. Bates (2008) ise teknolojinin uzaktan eğitimin kritik bir ögesi olduğunu vurgulayarak, uzaktan eğitimi daha az felsefe ve daha çok bir eğitim metodu olarak tanımlamış, öğrencilerin kendi seçtikleri zamanda ve seçtikleri yerde, bir öğretmenle yüz yüze iletişim kurmadan gerçekleşen öğrenme olduğunu belirtmiştir. Bir

başka tanıma göre ise uzaktan eğitim, öğrenciler için öğrenme malzemeleri tasarlayan uzaktaki bir kurumun ders geliştirme sürecidir (Kaya, 2002).

Bates (2008), açık ve uzaktan öğrenmeyi bir amaç veya da eğitim politikası olarak ifade etmiş, ayrıca bir özelliğinin de öğrenmenin önündeki engellerin kaldırılması olarak tanımlamıştır. Paul (1990) ise açık öğrenmeyi şu şekilde tanımlamaktadır;

- Kısıtlamaların, istisnaların ve ayrıcalıkların kaldırılması,
- Öğrencilerin önceki deneyimlerinin akreditasyonu,
- Zaman değişkeninin yönetiminde esneklik,
- Profesörler ve öğrenciler arasındaki geleneksel ilişkilerde önemli değişiklikler.

Açık ve uzaktan öğrenme geçmişten günümüze kadar uzun bir döneme yayıldığından, içinde bulunduğu zaman zarfında etkilendiği çevresel faktörler olmuştur. Bu faktörlerin etkisiyle uzaktan eğitime yönelik farklı sınıflamalar yapılmış ve bu sınıflamalarda teknoloji belirli bir rol oynamıştır (Bozkurt, 2017). Özellikle endüstrileşme ve endüstri sonrası (post-endüstriyel) dönemlerde artan makineleşme ve otomasyon dönemsel farklılıklar gösterdiğinden, uzaktan eğitimi yapısal olarak etkilemiştir. Teknolojinin ayrıca, üretim biçimleri üzerinde ve özellikle eğitimin örgütsel biçimlerinde, özellikle uzaktan eğitimde önemli bir etkisi vardır (Farnes, 1993). Fordist ve post-Fordist üretim sistemlerinin analizinde Badham ve Mathews (1989), iş sorumluluğu, süreç değişkenliği ve ürün inovasyonu boyutlarını kullanmaktadır. Yazarlar fordist üretim sistemlerini, bu boyutlarda düşük ve post-fordist sistemlerde yüksek olarak tanımlamalarına rağmen Champion (1990), bu kavramların etkilerine dikkat çekmiş ve bu boyutları uzaktan eğitime uygulamıştır.

**Tablo 1.1.** Üretim Biçimleri ve Uzaktan Eğitimin Gelişim Aşamaları (Farnes, 1993 'den uyarlanmıştır).

| Üretim Biçimleri                 | Uzaktan Eğitimin Gelişim Aşamaları                                |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Endüstri Öncesi                  | Mektupla eğitim<br>Kitaplar aracılığıyla bağımsız öğrenme         |
| Endüstri Dönemi (Fordist Öncesi) | 1.Nesil tek medya uzaktan eğitim                                  |
| Fordist                          | 2.Nesil multimedya uzaktan eğitim                                 |
| Fordist Sonrası                  | 3.Nesil bilgisayar tabanlı açık ve uzaktan eğitim, fırsat ağları. |

Yukarıdaki tablo 2.1’de Farnes (1993, s.11) dört üretim biçimini ve uzaktan eğitimin gelişimine karşılık gelen aşamaları göstermektedir. Her üretim biçimi için eğitsel gelişimin her aşamasında farklı yöntemler ve örgütsel formlar baskındır.

### 2.3. Açık ve Uzaktan Öğrenmede Sistem Yaklaşımı

Uzaktan eğitim birçok bileşenden oluşan bir yapı olarak sistemin başarısı alt sistemlerin uyumuna ve sistemin genel amaçlarına ne kadar ulaşabileceğine bağlıdır. Uzaktan eğitim tüm parçaların birbirleriyle uyum içinde çalıştığı ve birbirini etkilediği bütüncül bir sistemdir (Göksel, 2015). Uzaktan eğitimin endüstri sonrası görüşleri sistem bilimi, yöntemi ve teknolojisine dayanmaktadır (Moore ve Kearsley, 1996). Başarılı uzaktan eğitim programları, tüm öğrenme deneyimini sistematik olarak ve birbirleriyle ilişkili sistemlerin bir koleksiyonu olarak incelenmesi gerekmektedir. Moore ve Kearsley (1996), uzaktan eğitimde belirtilen ilişkili sistemleri ise öğrenme organizasyonu, öğretim tasarım sistemleri, dağıtım sistemi, öğrenci ve öğretim elemanı arasındaki etkileşimler ve öğrenme ortamı olarak ele almaktadır. Uzaktan eğitimin sistematik modelini insan vücudu ile karşılaştırabiliriz, vücudun her bir parçası, vücudun bir bütün olarak çalışmasında önemli bir rol oynar, ayrıca bazıları daha önemli bir konumda olsa da sistemin başarılı olmasında destekleyici bir alt sistemlerdir (Moore ve Kearsley, 1996).

Peters (2010), uzaktan eğitim sisteminin endüstrileşme süreci ile benzer olduğunu çünkü iş bölümüne ayrılması, maliyetlerin düşürülmesi ve nesnelleştirmeden önce dikkatli bir planlama olması gerektiğini belirtmektedir. Peters bunu öğrenme materyallerinin geliştirilmesi için kapsamlı bir sistem olarak görmüştür. Peters’e (1967; 2010) göre uzaktan eğitim sistemi iş bölümüne odaklanarak alt sistemleri oluşturur ve aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;

- Uzaktan eğitim kurslarının geliştirilmesi, üretim sürecinden önce yapılan hazırlık çalışmaları kadar önemlidir.
- Dersler formalize edilmeli ve öğrencilerin beklentileri standartlaştırılmalıdır.
- Öğretim süreci büyük ölçüde nesneldir.
- Akademisyenlerin uzaktan öğretme işlevleri, geleneksel öğretimdeki akademisyenlere göre önemli ölçüde değişmiştir.
- Uzaktan eğitim, mevcut kaynakların yoğunluğu ve merkezi yönetim ile ekonomik olabilir.

Göksel'e (2015, s. 131) göre uzaktan eğitim kurumları sistem yaklaşımını uyarlamalı ve sistem bağlamında çalışmalı ve değerlendirmelidir, öğretmen, öğrenci, idareci ve politika yapıcılar üzerinde etki büyük olmaktadır. Bundan ötürü uzaktan eğitimin kavramsallaştırmasında, fonlanmasında, tasarlanmasında ilerlemeler gözlemlenebilir.

Moore ve Kearsley (1996) uzaktan eğitim kurumu, programı veya kursun ana bileşen süreçlerini ve unsurlarını tanımlayan genel bir sistem modelini sunmaktadır. Bunlar, uzaktan eğitimin düzeylerinde ve türlerinde bulunacak ortak bileşenlerdir. Öğrencilerin neyi öğrenmesi gerektiğine ve hangi içeriğin öğretileceğine karar verileceğine karar vermenin yanı sıra öğretilecek ve öğrenilecek bilgi becerileri kaynakları olmalıdır. Derslerin tasarımını düzenleyen ve iletişim hizmetlerini öğretmenlere, öğrencilere ve yöneticilere sağlayan bir alt sistem olmalıdır. Eğitimci ve diğerleri, öğrenme sürecine yardımcı olmak için öğrencilerle etkileşime girer. Elbette farklı öğrenme ortamlarında öğrenenler olmalıdır. Son olarak, en genel düzeyde, bu alt sistemlerin her birinin çeşitli kısımlarını kontrol eden ve yöneten bir politika ve yönetim yapısına sahip bir organizasyon olmalıdır.

#### **2.4. Açık ve Uzaktan Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi**

Açık ve uzaktan eğitimin tarihsel gelişiminde endüstrileşme ile birlikte teknolojik gelişmelerle paralellik gösteren dört dönem ortaya çıkmıştır. Bu dönemler boyunca eğitimde kullanılan teknolojilerin çeşitliliği ve gelişmeleri doğrultusunda açık ve uzaktan eğitim kurumlarının örgütsel yönetsel yapılarında farklı değişimler yaşanmıştır (Aslantaş, 2014).

Endüstri öncesi dönemde çoğu insan temel gıda maddelerini üretmek için basit araçlar kullanarak kendi ürettiklerini tükettiler. Nüfusun büyük bir kısmı az sorumluluk içeren, tekrar eden ve temel ürünlere yönelik işlerde vasıfsız işçi olarak çalıştılar (Farnes, 1993). Bu dönemde ayrıca öğretmenler ve bir öğrenci grubu arasında birebir etkileşimle zanaat öğretme ve öğrenme yöntemleri uygulanarak, öğretmenlerin, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını incelemekle sorumlu oldukları ve katılması gereken dersleri belirlediği ifade edilmektedir (Sewart, 1990'dan aktaran Farnes, 1993).

Rumble (1995) bu dönemde bağımsız öğrenme için kitapların öncelikle elitler için basıldığını ve daha sonra geniş bir alana yayıldığını belirtmektedir. Kitapların

basımındaki artış ve kütüphanelerin oluşturulması, kitapların öğrenci ve öğretmenlere ulaştırılması ile birlikte bilgi artık elit bir meta olmaktan çıkmıştır (Haughey, 2010).

Eğitim fırsatlarına erişimin genişletilmesi farklı ülkelerde farklı biçimde ortaya çıkmıştır. Genellikle öğrencinin öğretmenin bulunduğu yere gitmesini engelleyen durumların olması uzaktan eğitim için ilk çalışmaların yapılmasına sebep olmuştur. Böylelikle ABD’de gece okullarının kurulması ve mektupla eğitim yapılmaya başlanmıştır (Shale, 2010). Eğitim seviyesi ne olursa olsun mektupla eğitimde, bir öğretmenle yüz yüze bir durumda kullanılacak olan basılı materyale ve basılı materyalin kendi kendine öğrenmeye uygun olarak düzenlenmesine güvenildiği söylenebilir. Bu basılı materyaller öğrencilere posta yoluyla gönderilmiş, öğrenciler bu materyalleri okuyup inceleyecek ilgili araştırmalara cevap verecektir (Shale, 2010).

Endüstri dönemi (Fordist öncesi) fabrika sistemi ve mal üretmek için enerji kullanımı ile karakterize edilmektedir. Çok sayıda insan, az sorumlulukla standartlaştırılmış ürünler üreterek vasıfsız işlerde fabrikalarda çalışmışlardır. Nitelikli ustalara, yöneticilere ve profesyonellere duyulan ihtiyaçların artmasıyla eğitim büyük önem kazanmıştır. Endüstrileşmenin gelişi ile kitlesel ilköğretimin başlangıcı hemen hemen aynı zamanlarda olmuştur ve 1880’de 10 yaşına kadar zorunlu tutulmuştur (Fernes, 1993). Bu dönemde okullar genellikle sınırlı bir dersi büyük bir sınıfta öğreten bir öğretmenle oluşturulmuş fabrikalara benzetiliyordu (Rumble, 1995). Ortaöğretim de bu dönemde yavaş yavaş yaygınlaşırken, yükseköğretim sadece elit kesimler için kalmış ve zanaat eğitimi modeli üzerinde çalışmaya devam etmiştir.

İlk nesil uzaktan eğitim demiryolları ağının gelişmesi ve posta hizmetinin gücü üzerine daha da geliştiği söylenebilir. Bu dönemde uzaktan öğrenenler, gönderilen basılı materyallere çalışarak, hazır olduklarında düzenlenen sınavlarına katıldılar (Bates, 1990). Ayrıca endüstrileşme ile radyo sisteminin gelişimi ilk uzaktan eğitimin başka bir yöntemini de geliştirdiği söylenebilir. Radyo aracılığı ile dersler belirli konuşmaları, yedeklenmiş basılı materyallerin okunmasını ve yerel toplantıları içeriyordu. Radyo ile eğitimde, öğretimin nasıl teslim edileceği konusunda, derslerin standartlaştırılmamasından dolayı ve sınavların nasıl yapılacağı konusundaki belirsizlikler tartışma konusu olmuştur (Bates, 1990).

Endüstri döneminde uzaktan eğitimin yapı olarak gerek pedagoglar gerekse alan uzmanları tarafından göz ardı edilmesi bazı araştırmacıların dikkatini çekmiş ve üstünde detaylı çalışma yapmak için teşvik etmiştir (Garrison ve Cleveland-Innes, 2010). Bu

dönemde Wedemeyer uzaktan eğitimin teorik gelişiminin öncüsü olurken sosyal olarak dezavantajlı bireylere erişim sağlayan bağımsız çalışmanın niteliğine odaklanmıştır (Simonson, Schlosser ve Hanson, 1999). Peters (1967) uzaktan eğitimin endüstriyel üretim süreciyle benzerlikler gösterdiğini belirterek betimsel bir teori geliştirmiştir. Holmberg (1985) ise etkileşim ve diyalog konuları üzerine eğilmiştir.

Fordizm, üretimin gelişmesi açısından hem teknik hem de sosyo-kültürel etkileri ile birlikte ele alınarak tanımlanabilir. Endüstrileşme fordist döneme doğru ilerledikçe teknoloji ve üretkenlik artmış bununla birlikte ücretler ve iş gününün uzunluğu azalmıştır. Henry Ford'un hareketli montaj hattını kurarak araba üretmeye ve işçilerine günde 8 saat karşılığı 5 dolar ödemeye başladığı 1914 yılı fordizm döneminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Harvey, 1989; Saklı, 2013).

Fordizm döneminin başlıca özellikleri, kitle üretimi ve tüketimi, ürünlerde yüksek standartlaşma, esnek olmayan üretim süreci, iş örgütlenmesinde yeni teknolojilerin kullanılması, rutin işler yapan yarı eğitilmiş iş gücünün kullanılması, devlet müdahalesiyle gelişen sanayileşmedir (Saklı, 2013).

Eğitimin endüstrileşmesinin bir parçası olarak kitlesel eğitimin gelişimi ve kitlesel yüksek öğretime olan hareket bu dönemde önemli olaylardandır. Uzaktan eğitimde fordist yaklaşım bilginin öğrenciye iletildiği davranışçı öğrenme teorisine ve kitle üretimine ve tüketimine dayanır (Koçdar ve Özdamar, 2010, s. 91). İkinci nesil uzaktan eğitimde mektupla öğretim ve yüz yüze eğitim ile entegre bir çoklu ortam yaklaşımı kullanılmaya başlanmıştır (Farnes, 1993). Nipper (1989)'a göre ikinci nesil uzaktan eğitim, multimedya uzaktan eğitim olarak 1960'lı yıllarda geliştirilmiş, tv yayınları, kaset ve baskı ile çok az bilgisayar kullanımı olduğunu belirtmektedir. Birinci ve ikinci nesil uzaktan eğitimin temel hedefleri öğrencilere öğretme ve öğrenme, materyallerin üretimi ve dağıtımı olmuştur. Bu dönemde uzaktan eğitim veren kurum sayısının azlığı ve uzaktan eğitime verilen önceliğin düşük olması sebebiyle endüstriyel modele dayalı kursların sağlanmasında zor bir mücadele olduğu ifade edilmekte olup, Campion (1990) ise tek modlu üniversiteleri çok sayıda öğrenciye yönelik kurs geliştirilmesi için büyük yatırımlar yapan tek bir ulusal tekel uzaktan eğitim sağlayıcılarının varlığından bahsetmektedir. Bu dönemde tam merkezileşmiş, tek modlu uzaktan eğitim sağlayıcıları kitle pazarına kurslar sunarak daha fazla ölçek ekonomisi elde etmiştir. Bu bağlamda rasyonalizasyon, üretim sürecinin artan sayıda bileşen görevine bölünmesi, artan yönetim

kontrolü ve aşırı iş bölümü dönemin uzaktan eğitim kurumları üzerindeki özelliklerindendir (Kanuka ve Brooks, 2010).

20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren endüstrileşmiş ülkelerin çoğunda üretim ve tüketim sisteminin yapısı fordizm sonrası döneme uygundur. Bu dönemde endüstride uzmanlaşma, esnek üretim ön plana çıkan unsurlardan olmuştur (Campion ve Renner, 1992). Fordizm sonrası (post fordizm) yani 1970 sonrası dönemde hızlı gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinin uzaktan eğitime uyarlandığı dönem olarak ifade edilebilir. Uzaktan eğitimde esnek erişim, kaliteli öğrenme deneyimi ve maliyet etkililiği arayışları fordizm sonrası dönemde büyük hız kazanmıştır (Kanuka ve Brooks, 2010). Özellikle uzaktan eğitimin uygulandığı yüksek öğretim kurumlarında öğrencilerle öğretim görevlileri arasındaki ilişki ve kişilerarası ilişkilere duyulan ihtiyacın artması ön planda olmuştur. Bu yönde ihtiyaçların giderilebilmesi için ağ temelli eğitim fırsatlarının 1990'larda ortaya çıkmasıyla birlikte içeriğin eş zamanlı sunulabileceği, iletişimin artabileceği yönde çalışmalar başlamıştır (Twigg, 2003).

Fordizm sonrası uzaktan eğitimde ürün inovasyonundaki çeşitlilik, süreç değişkenliği ve iş sorumluluğu gibi değişkenlerle büyük bir etkiye sahiptir. Uzaktan eğitime bu dönemde internet altyapısının oluşturulması farklı bir yapı kazandırmıştır diyebiliriz. Giddens (1994), tarafından yapılan açıklamalara göre fordizm sonrası dönem, giderek artan nüfusun yansımalarına ve temelde daha fazla bağımsız harekete sahip olma ihtiyacına bağlı olan eğitim sistemlerindeki değişiklikler olarak ifade edilmektedir.

Ders içeriğinin ve yapısının öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde yapılandırılabilen, eğitmenler tarafından geliştirilmiş yüksek kaliteli materyallerin üretilmesine olanak tanıyan bilgisayar teknolojileri ve uygun fiyatlı iletişim araçları günümüzde ön plana çıkmakta ve fordizm sonrası dönemin teknolojik gelişmelerine örnektirler. Bu doğrultuda son yirmi yıl içerisinde yapılandırmacı öğrenme stratejilerindeki artış uzaktan eğitim kurumları ve yükseköğretimin fordizm sonrası paradigmaya geçişi ile birlikte gerçekleşmiştir (Kanuka ve Brooks, 2010).

## **2.5. Açık ve Uzaktan Öğrenme Kurumları**

Açık ve uzaktan öğrenme kurumları yer olarak uzakta bulunan öğrencilere eğitim sunan kurumlardandır. Bu kurumlar öğrencileri kaydederler, öğretirler ve onlara yardımcı olarak gelişmelerini sağlarlar (Kaya, 2002). Kurumlar bunu yapabilmek için basılı, görsel işitsel ya da bilgisayar tabanlı öğrenim gereçlerini hazırlayarak faaliyetlerini

yürütmektedirler. Bu hizmetlerin planlanmasında kurumlar yapısal olarak farklılık gösterdikleri söylenebilir. Kurumsal yapı farklılıklarına dayalı olarak bağımsız ve karışık yapılı kurumlar olarak kümelendirilebilirler (Özer, 1990; Kaya, 2002). Bağımsız kurumlar tamamen uzaktan eğitim hizmeti sunarken, karışık yapılı kurumlar ise hem uzaktan eğitim hem de örgün eğitimi birlikte sunan kurumlardır.

Endüstriyel dönemdeki uzaktan eğitim üç güçlü kuvvetin kesişimi noktasında geliştiği söylenebilir, bunlar; sosyal değişimler, teknolojik gelişmeler ve eğitim kurumlarının değişen sosyal ihtiyaçlara uyum sağlama ihtiyacı (Miller, 2010). Bu güçler arasında teknolojinin hem toplum üzerindeki hem de uzaktan eğitimin bu değişimlere yanıt vermesinin bir yolu olduğu için değişimlerin sebebi olduğu söylenebilir. Teknoloji ayrıca kurumların zaman içerisinde uzaktan eğitim işlevini nasıl düzenlediğini de etkilemiştir.

Mektupla eğitim için dağıtım altyapısı, posta sistemi gibi unsurlar kurumların kendi içinde idari ve destek altyapısı oluşturmasını gerektirmiştir. Bu sistem unsurları gelecekteki uzaktan eğitim kurumları için temel oluşturduğu söylenebilir. Bu dönemde basılı materyallerin hazırlanması ve bunların yanında başka medya türlerinin de yer alması iş bölümünün artmasına farklı uzmanların ekiplerde yer verilmesini sağlamıştır. Böylelikle çalışmaların belirli bir merkezde yürütülmesi için, çoğu kurumlar çalışmalarını bir merkezde topladıkları söylenebilir. Berge,'ye (2003) göre hizmetlerin merkezileştirilmesi uzaktan eğitim kurumlarının yöneticilerine, üst düzey karar vericilere doğrudan erişim imkânı sağlarken, kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayabilir.

1950'lerde eğitim amaçlı televizyon istasyonlarının kurulması, televizyonla eğitimin yapılması ve yaygınlaşmasını hızlandırdığı söylenebilir. O dönemde bulunan çoğu yüksek öğretim kurumu yeni bir uzaktan eğitim türü oluşturmak için kamu televizyonlarını kullanmıştır (Gunawardena ve McIsaac, 2004). Televizyonla eğitim bir kurumun medya üretim ve dağıtım tesislerine sahip olmasını ve bunlara erişmesinin gerekli olduğu söylenebilir.

Endüstri dönemi boyunca, yeni iş gücü ihtiyaçlarına ve değişen sosyal dinamiklere cevap olarak yeni ve yenilikçi kurumsal modeller gelişmiştir. Yapılan mektupla ve televizyonla uzaktan eğitim bazı üniversitelerde devam ederken, uzaktan eğitimde açık üniversite hareketi başlamış oldu (Garrison, 1990; Miller, 2010). Açık üniversite hareketi, 1960'larda İngiltere'de, yetişkinlere ve elit İngiliz yükseköğretiminden dışlanan düşük gelirli bireylere yönelik olarak Açık Üniversite'nin

kurulmasıyla başlamıştır. Bu hareketle birlikte kurulan Açık Üniversite, diğer ülkeleri de teşvik etmiştir (Gunawardena ve McIsaac, 2004). Tait (2018), son yaklaşık yarım asırlık süreçte 60 tane açık üniversite ve tek modlu uzaktan eğitim üniversitesi kurulduğunu, bunların en büyüklerinin Asya’da sonra Avrupa ve Afrika’da olduğunu ifade etmektedir. Böylelikle uzaktan eğitim kurumsal olarak öncelikle nazaran farklı bir yapıya büründüğü söylenebilir.

1970’lerde ortaya çıkan bir başka eğitim biçimi de telekonferans yöntemi olmuştur. Telefonda internete kadar çeşitli telekomünikasyon hizmetleri aracılığıyla ders sunumlarının canlı ya da interaktif medya etkinlikleri olarak sunulması telekonferans örneklerindendir. Fordizm sonrası dönemle birlikte gelişen teknoloji ve artan dijital araçlarının kullanımı uzaktan eğitimin yapısında ve sunulmasında farklılıklara götürmüş ve farklı uzaktan eğitim girişimlerini mümkün kılmıştır (Miller, 2010). Günümüzde endüstri 4.0 ile başlayan değişim ve dönüşümlerin uzaktan eğitim sistemi içerisinde farklı yönelimlere ve çalışmalara imkanlar sunacağı söylenebilir.

### **2.5.1. Dünya’da Açık ve Uzaktan Öğrenme Yapan Öncü Kurumlar**

Endüstrileşme ile birlikte bireylerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik farklı eğitim kurumları kurulmaya başlanmıştır. Üniversite fikrinin değiştiği ve geliştiği son yıllarda nüfus artışı gibi etmenler de devletleri farklı türlerde eğitim kurumları açmaya zorlamaktadır (Berberoğlu ve Berberoğlu, 2015). Bu ihtiyaçlardan dolayı ortaya çıkan açık ve uzaktan öğrenme kurumları günümüzde Amerika Birleşik Devletleri’nde 20 milyondan fazla öğrenciye eğitim hizmeti sunmaktadır (Allen ve Seaman, 2017).

19. Yüzyılda faaliyete başlayan mektupla eğitim yapan kurumlar akademik ve profesyonel çalışmalarda bulunan ilk kurumlardandır. İngiltere Açık Üniversitesi’nin 1969’da kurulması ve birçok ulusal alanındaki büyük ölçekli uzaktan öğretim üniversitelerinin kurulması, yeni bir uzaktan eğitim çağının başlangıcına işaret etmektedir. O dönemde kurulan büyük ölçekli uzaktan öğretim üniversitelerinin ana rolü, yüksek kalitede eğitimi daha düşük maliyetle sunarak yükseköğretime erişimi genişletmek olduğu söylenebilir. Ulusal yönetimlerin öğrencilere yüksek öğrenim sağlamanın daha ucuz yollarını temel konulardan biridir ve büyük ölçekli uzaktan öğretim üniversitelerinin operasyonu Peters (1967) tarafından kapsamlı bir şekilde anlatılan ve detaylandırılan endüstriyel üretim süreci ile gerçekleştirilmiştir (Guri-Rosenblit, 2012).

Uzaktan eğitim yöntemleri ile çalışmalar sunan üniversiteler, yöntemlerin nasıl başlatıldığına, hedefledikleri hedef gruplara, nasıl finanse edildiğine ve sundukları program türlerine göre büyük ölçüde değişmektedir (Berberoğlu ve Berberoğlu, 2015; Rumble, 1983). Üniversite düzeyinde uzaktan öğretim, bugün çeşitli yüksek öğretim kurumları aracılığıyla sağlanmaktadır. Guri-Rosenblit'e (2012) göre son on yıla kadar en önemli uzaktan öğretim kurumları arasında şunlar vardı: tek modlu uzaktan öğretim üniversiteleri ve özellikle Kanada ve Avusturalya başta olmak üzere ABD'de aynı anda hem kampüs içi hem de kampüs dışı öğrencilere hizmet sunan çift modlu üniversiteler. İngiltere Açık Üniversitesi, İspanya'da UNED, Hindistan'daki Indira Ghandi Üniversitesi ulusal üniversiteler iken, Almanya'da Kuzey Ren Vestfalya'da FernUniversität ve Kanada, Alberta'daki Athabasca Üniversitesi daha çok yerel üniversitelerdir. İngiltere Açık Üniversitesi, Hollanda Açık Üniversitesi, İsrail Açık Üniversitesi gibi açık bir kabul politikasını kabul ederlerken, diğerlerinin çoğu da geleneksel giriş şartlarını gerektirir. Çin'de Açık Üniversite, Hindistan'daki Indira Ghandi Üniversitesi, Türkiye'deki Anadolu Üniversitesi bir milyondan fazla öğrencisi olan mega üniversitelerdir, bazıları ise birkaç bin öğrenciye eğitim vermektedir. İspanya'daki Universitat Oberta de Catalunya gibi bazıları tamamen çevrimiçi üniversiteler iken, Japon Hava Üniversitesi, Kore Açık Üniversitesi, ABD Ulusal Teknoloji Üniversitesi ise basılı materyaller, uydu veya televizyon yayını kullanmaktadırlar.

### **2.5.2. Türkiye'de Açık ve Uzaktan Eğitim Merkezleri**

Otto Peters (1967; 2010), endüstrileşme kuramında merkezileşme ile yeni üretim, bilgi ve iletişim teknoloji sayesinde teknik, ekonomik ve politik güçlerin tek bir merkeze toplanmasından bahsetmektedir. Artan iş bölümü ve makineleşme sonucu uzaktan eğitim sürecinin işlevselliği açısından önemli bir durum olduğu söylenebilir. Kaliteli bir uzaktan eğitim ders materyallerinin hazırlanması, geliştirilmesi merkezileşmede uzmanlaşmayı ve beraberinde iş bölümünü getirir. Buna bağlı olarak yükseköğretim kurumları günümüzde bünyelerinde uzaktan eğitim faaliyetleri gerçekleştirmek üzere uzaktan eğitim merkezleri kurmaktadırlar. Böylece kurumlar geleneksel yükseköğretim kurumuna zaman yer boyutuyla ulaşamayan bireylere yükseköğretime erişim imkânı sağlamaktadırlar.

Açık ve uzaktan öğrenme kurumları, coğrafi uzaklık veya geleneksel dersleri, iş ile birleştirememesi nedeniyle, başka bir şekilde eğitime erişemeyen çok sayıda öğrenciye

erişim sağlamaktadır. Bazı işlerde uzun süreler boyunca çalışanlar, evre koşullarının elverişsiz olması gibi nedenlerle çoğu çalışan bu nedenle tam zamanlı eğitimlere katılamamaktadır (Sethy, 2008). Çalışmaların işyerinde veya evde yapılabildiği bir iş ile birleştirilebilecek esnek öğrenme, aksi takdirde dışlanacak olan öğrenciler için idealdir.

Türkiye’de yükseköğretim sistemine bakıldığında, 2017-2018 eğitim ğretim yılında açık ve uzaktan eğitim yöntemiyle ön lisans, lisans ve lisansüstü eğitimler verilmektedir. Ayrıca yükseköğretim kurumlarının uzaktan eğitim alanında açıköğretim fakültesi, açık ve uzaktan eğitim fakültesi, uzaktan eğitim merkezi, uzaktan eğiti birimi, uzaktan eğitim meslek yüksek okulu, bilişim enstitüsü şeklinde farklı yapılanmalar gösterdiği görülmektedir (Yamamoto ve Can, 2013). YK (2018) istatistikleri doğrultusunda açıköğretim hizmeti sunan kurumlardan Anadolu Üniversitesi, Atatürk niversitesi ve İstanbul niversitelerinde toplam 3,586,216 ğrenci kayıtlıdır. Çeşitli vakıf ve devlet üniversitelerinin uzaktan eğitim merkezlerinde (UZEM) uzaktan ğretim türüne göre eğitim gören ğrenci sayısı ise 86,473’tür.

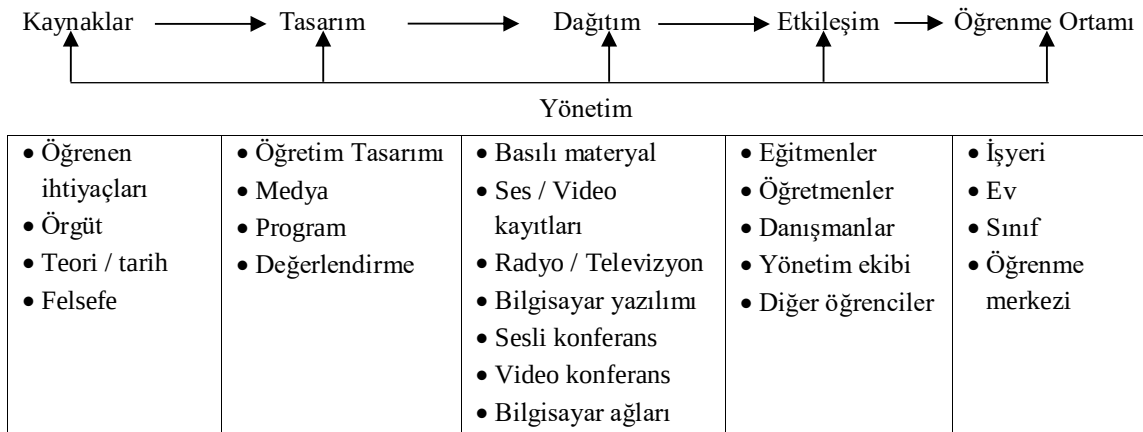
Anadolu Üniversitesi Açıköğretim sistemi, 1982 yılında açılmış 29,500 öğrenciyle eğitim hayatına başlamıştır. Ülkemizde 81 ilde ve 30 farklı ülkede eğitim sunan Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemi, yaklaşık 3 milyon ğrencisi ve 2 milyon 800 bin mezuna açık ve uzaktan eğitim yoluyla yükseköğrenim sağlamanın yanı sıra Türkiye’nin eğitim sorunlarının çözülmesinde büyük bir rol üstlenmektedir (Anadolu niversitesi ğrenci Kılavuzu, 2018). n lisans, lisans ve yüksek lisans programlarının yanı sıra e-sertifika programları ve ücretsiz olarak ulaşılabilen kitlesel açık evrimii ders (KAÇD) hizmetlerini geniş kitlelere ulaştırmaktadır. Açıköğretim sistemi içerisinde basılı ders kitabı, 16 farklı e-öğrenme malzemesi, TV programları, tüm il ve ilçelerde yüz yüze ğretim hizmetleri sunarak bireylerin öğrenme ihtiyaçlarına cevap vermektedir (Aydın ve ztrk, 2017). Açıköğretim sistemi içerisinde hizmetlerin üretilmesi ve sunulması için kitap tasarım ve dağıtım koordinatörlüğü, basımevi, merkez büro, test araştırma birimi, TV yapım merkezi, bilgisayar araştırma ve uygulama merkezi ve destek birimi bulunmaktadır.

Üniversitelere bağlı bir birim olarak kurulan UZEM’lerde ön lisans, lisans tamamlama, lisans ve yüksek lisans programlarının yanı sıra, sertifika düzeyinde açılan uzaktan eğitim programları bulunmakta olup, eğitimin vermenin yanı sıra çeşitli alanlarda araştırma yapma amacıyla da kurulmuş olan örgütlerdir (elik, 2016). 2000’li yılların başından itibaren artmaya başlayan UZEM’lerin sayısı 2015-2016 ğretim yılında

Türkiye’de 193 üniversitede 83 tanedir. 83 UZEM’den 62’si devlet üniversitelerinde, 21 tanesi ise vakıf üniversitelerinde yer almaktadır (YÖK, 2016).

## 2.6. Kuramsal Altyapı

Artan endüstrileşme ve endüstri 4.0 ile birlikte gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri uzaktan eğitimin de endüstrileşmiş yapısında değişimlere sebep olacağı söylenebilir. Çalışmanın kuramsal altyapısını Moore ve Kearsley’in (1996) sistem yaklaşımı ve Otto Peters’in (1967; 2010) endüstrileşme kuramı oluşturmaktadır. Moore ve Kearsley’e (1996) göre uzaktan eğitim sistemi, uzaktan eğitimi oluşturan tüm bileşen süreçlerinden oluşur, bunlar; kaynaklar, tasarım, dağıtım, etkileşim, öğrenme ortamları, yönetim ve hatta tarih ve kurumsal felsefedir (Şekil 2.1). Bu bileşenler kendi içlerinde bir sistem olan alt sistemlerdir. Örneğin uzaktan eğitim sisteminde, ders tasarımıyla ilgilenen, dersin zamanında ve uygun maliyetle ve kaliteli üretilmesi için birlikte çalışan birçok bileşen, alt sistemi oluşturmaktadır (Moore ve Kearsley, 1996). Bu bağlamda bir alt sistemin bütün sistemi oluşturan diğer alt sistemlerle bağlantılı olduğu, alt sistemlerin birinde meydana gelen herhangi bir şey sistemin diğer bölümleri üzerinde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Sistem yaklaşımındaki bu etki endüstri 4.0’ın bütünlük ilkesi ile de örtüştüğü söylenebilir.



Şekil 2.1. Uzaktan Eğitim İçin Bir Sistem Modeli (Moore ve Kearsley, 1996’dan uyarlanmıştır.)

Peters (2010) posta sistemi ve demiryollarının kurulmasıyla birlikte uzaktan eğitimde ilk denemelerin gerçekleştiğini belirtmektedir. Başlangıçtan itibaren kendi başına çalışma materyallerinin üretimi endüstriyel bir üretim süreci olduğundan uzaktan eğitimin endüstriyel üretim süreci ile özel bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir (Peters, 1967). Peters (1967) uzaktan eğitim ve üretim süreci arasındaki ilişkinin

keşfedilmesini kolaylaştırmak için endüstrileşmenin getirdiği aşağıdaki yapısal değişikliklere dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmektedir:

- Rasyonalizasyon ilkesine göre esnaf ticaretinde geleneksel olan bireysel çalışma, iş bölümüne dayanan bir üretime dönüşür ve bu daha sonra montaj hatlarının ve seri üretimin gelişmesine yol açar.
- Başlangıçta aletlerin kullanımıyla karakterize edilen iş süreçleri, mekanizasyon ve daha sonra otomasyonla giderek daha fazla yeniden yapılandırılıyor.

Peters (1967) bu değişikliklerin aşağıdaki sonuçlara yol açtığını ifade etmektedir;

- Hazırlık aşaması giderek daha önemli hale geliyor.
- Başarı, diğerlerinin yanı sıra, sistematik planlama ve organizasyona bağlıdır. Bilimsel kontrol önlemlerine ihtiyaç vardır.
- İş süreçleri biçimlendirilmeli ve ürünler standartlaştırılmalıdır.
- Üretim süreci nesneldir.
- Artan mekanizasyona doğru her gelişim adımı, üretim sürecine katılanların işlevlerinde değişikliklere yol açar.
- Yoğunlaşma ve merkezileşmeye karşı güçlü bir eğilim göze çarpıyor.

İlgili kuramlarda yer alan bileşenler aşağıdaki tabloda (Tablo 2.2) görülmektedir.

**Tablo 2.2.** Çalışmanın kuramsal matrisi

| Sistem Yaklaşımı | Endüstrileşme Kuramı                                                                 | Endüstri 4.0                             |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Kaynaklar        | Uzmanlaşma, rasyonalizasyon, hazırlık çalışmaları, sermaye yoğun teknikler           | Hız, genişlik ve derinlik, sistem etkisi |
| Tasarım          | Montaj hattı, mekanizasyon, planlama, formalizasyon, standardizasyon, nesnelleştirme |                                          |
| Dağıtım          | Seri üretim, kütle dağılımı                                                          |                                          |
| Etkileşim        | Öğretenler, uygulayıcılar, yönetim ekibi, öğrenenler, danışmanlar                    |                                          |
| Öğrenme Ortamı   | Yeni enerji formları, zaman mekansal ayırma                                          |                                          |
| Yönetim          | Örgüt, kontrol, fonksiyonların değişimi, yoğunlaşma, merkezileşme, iş bölümü         |                                          |

### 2.6.1. Açık ve Uzaktan Eğitimde Endüstrileşme Kuramı

Uzaktan eğitimin yaygınlaşması endüstrileşme ile gelişen posta hizmetlerinin artmasıyla eş zamanlı olarak artmıştır. Mektupla eğitimin ortaya çıkışı, iletişim teknolojilerinin doğrudan bir sonucu olduğu söylenebilir. Teslim yöntemine bakılmaksızın mektupla öğretimin metin yoluyla öğretmeye girdiğini bilmek önemlidir (Peters, 2010). Bu durum geleneksel sınıf öğretimi ve öğreniminde temel olarak bir değişimi temsil etmektedir. Ders materyallerini ekonomik olarak dağıtma yeteneği ve üretilen ders materyalinin öğrenene ulaştırılabilmesi için yapılan çalışmalar ve iş süreci, planlama, görev alacak uzmanlar uzaktan eğitimde ilk yapılaşma çalışmalarını oluşturmuştur (Cleveland-Innes ve Garrison, 2010). Bu yapıda kullanılan teknolojiler ve üretim şekli Otto Peters tarafından endüstrileşme ilkeleri ile tutarlı olduğu gözlemlenmiştir. Uzaktan eğitimin endüstrileşmiş bir öğretme ve öğrenme biçimi olarak yorumlanmasına yönelik ilk çalışmalar Otto Peters (1967) ile başlamıştır. Peters (1967), endüstrileşme teorisinin bir öğrenme öğretme teorisi olmadığını ve uzaktan eğitimin tamamını yansıtmayacağını belirterek, betimsel bir teori olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Farnes (1993, s. 11), endüstriyel üretimin fordizm öncesi, fordizm ve fordizm sonrası dönemlerde farklılıklar gösterdiğini ve bu farklılıkların uzaktan eğitimin geliştirilmesinde önemli katkılarının olduğunu belirtmektedir. Bu konudaki tartışmalar zaman içerisinde artmış ve yoğunlaşmıştır (Peters, 1967; Farnes, 1993; Raggat, 1993;

Rumble, 1995; Evans, 1995; Cleveland-Innes ve Garrison, 2010). Bu tartışmalar uzaktan eğitimin yapısını ve özel karakterini vurgulamak için önem taşımaktadırlar.

### **2.6.2. Otto Peters'in Endüstrileşme Kuramı**

Endüstrileşmenin teknik ve ekonomik özelliklerini yanı sıra uzaktan eğitimin oluşturulması, geliştirilmesi ve yükselişine neden olan sosyal, kültürel ve toplumsal boyutlardan da söz etmek gerekmektedir. Bu doğrultuda endüstri öncesi toplumlarda uzaktan eğitimin geliştirilemeyeceğini vurgulayan Otto Peters (2010), ilk posta sisteminin ve demiryollarının kurulması ile uzaktan eğitimde ilk denemelerin aynı zamanda gerçekleştiğini bildirmektedir. Bu yeni öğretme ve öğrenme biçimi rasyonel planlama, endüstrileşme ideolojilerine, iş süreçlerinin mekanizasyonuna ve teknolojik, ekonomik ilerlemeye olan inançlara dayandırılmıştır. Uzaktan eğitimin pedagoglar tarafından yaratılmadığını belirten Peters (2010), bu ideolojiyi benimseyen endüstriyel mal üretiminin yeni ve başarılı yöntemlerini kar yapmak için eğitime uygulayan girişimciler tarafından oluşturulduğunu da ifade etmektedir. Bu bağlamda uzaktan eğitimin öncelikle yapısal olarak geliştiği söylenebilir.

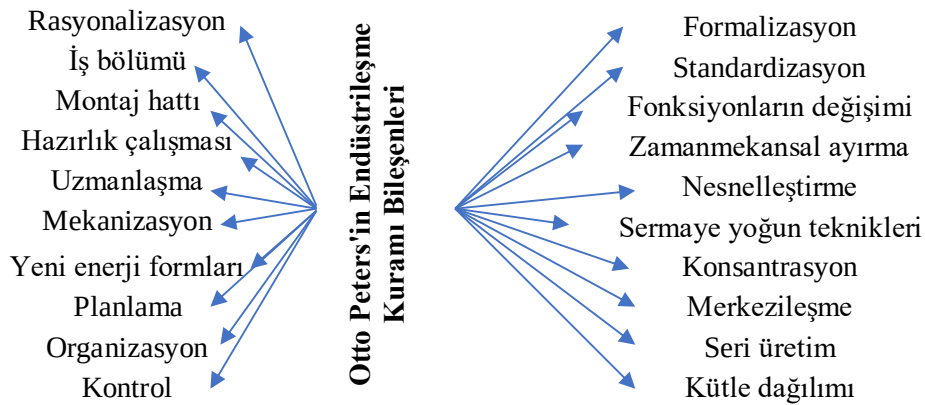
Uzaktan eğitim 1960'larda sadece belirli bir azınlık tarafından kullanılmış, halk ve eğitim uzmanları tarafından göz ardı edilen bir unsur olmuştur. Eğitim her ne kadar Comenius, Pestalozzi ve Dewey'den beri özenle analiz edilmiş olsa da uzaktan eğitim analiz edilmemiş ve anlatılmamıştır (Peters, 2010). Bu eğitim biçimine yönelik bir araştırma yapılmadığını ve spesifik özellikleri, gelecekteki gelişmeleri için potansiyeli ve geleneksel eğitimden ne kadar farklı olduğu konusunda bir farkındalığın olmadığını belirten Peters (2010), uzaktan eğitimin kendi olanakları ve koşulları ile özel bir şey olduğunu belirtmiş ve bu konuda çalışmalar yapmıştır.

Peters (2010) yürüttüğü çalışmaların başında öncelikle geleneksel eğitimin sekiz unsurunu belirlediğini ifade etmiştir: yazılı talimat, basılı materyal, yardımcı araç gereç kullanımı, görsel işitsel öğretim, programlı öğrenme, yayınlanmış öğretim, bilgisayar destekli öğretim ve bağımsız çalışma. Bu analiz sonucu uzaktan eğitimin geleneksel eğitimden hiç de farklı olmadığı hatta bu unsurlardan sadece biri kullanılarak veya birçoğunun birleştirilmesiyle yürütülebileceğini göstermiştir.

Yürütülen diğer bir çalışma ise uzaktan eğitimin ön koşullarını ve prosedürlerinin incelenmesidir (Peters, 2010). Bu doğrultuda uzaktan eğitim birbirinden ayrı fakat birbirine bağlantılı olaylardan oluşan bir süreç olarak görülmüştür. Geleneksel eğitimde

öğrenme ve öğretme süreci belirli bir mekân ve zamanda yer alırken, uzaktan eğitim zaman ve mekândan bağımsız olarak düzenlenir. Bu düzenleme yoğun ve uzun dönem planlama, öğretim tasarımı, kendi kendine öğrenmeyi kolaylaştıracak ders materyallerinin üretimi ve dağıtımı gibi unsurları içermektedir (Peters, 2010). Tüm bu sürecin sağlıklı işleyebilmesi için belirli bir sıranın izlenmesi, iş bölümünün yapılması, sınırlı bir girdiyle büyük bir çıktı elde etmek için tüm sürecin rasyonelleştirilmesi gerektiğini gözlemleyen Peters (2010), bu sürecin endüstrileşme teorilerinin bileşenleri ile benzerlikler gösterdiğini belirtmekte ve malların sanayi üretimi ile uzaktan eğitim arasında yapısal benzerliklerin olduğunu ifade etmiştir.

Peters (1967) ilk çalışmasında endüstriyel üretim ile uzaktan eğitim arasındaki benzerlik boyutlarından on beş tanesinden bahsederken, 2010 yılında çalışmasını güncelleyerek bu boyutları yirmiye çıkarmıştır. Peters'in (2010, s. 15), yapmış olduğu analiz sonucu edindiği bulgular ise rasyonalizasyon, iş bölümü, montaj hattı, hazırlık aşaması, uzmanlaşma, mekanizasyon (otomasyon, sanallaştırma), yeni enerji formları, planlama, organizasyon (örgüt), kontrol, formalizasyon (biçimlendirme), standardizasyon, fonksiyonların değişimi, zaman mekânsal ayırma, nesnelleştirme, sermaye yoğun teknikleri, konsantrasyon, merkezileşme, seri üretim, külte dağılımıdır, şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Otto Peters'in endüstrileşme kuramında yer alan bileşenler

## Rasyonalizasyon

Rasyonalizasyon Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğünde (2018) ussallaştırma olarak ifade edilmektedir. Yapının tasarımında, planlanmasında ve uygulanmasında bütün sorunların önceden derinlemesine incelenmiş olması, işçilerin, işi onların yargı ve

kararlarına kalmayacak şekilde öğrenmiş olmalarını öngören üretim süreci olarak tanımlanmaktadır. Peters (1997; 2010), rasyonalizasyonu çıktıları daha önceki durumlara kıyasla daha düşük güç, zaman ve para girişi ile elde etmek amacıyla alınacak ölçülü önlemler olarak tanımlamaktadır. Bu doğrultuda öğretmenler, dersin amacına ulaşması için, dersi planlarken, kendilerine en iyi şekilde yardımcı olacak konuları seçecek ve materyalleri düzenleyecektir. Uzaktan eğitimde öğretim süreci iş bölümüne dayanır, öznel olarak belirlenmiş bir öğretim durumundan bağımsızdır. İş bölümü ve öğretim sürecinin nesnelleştirilmesi, çalışma sürecinin öğretim hedeflerine en etkili şekilde ulaşması için planlanmasını sağlar. Uzaktan eğitimde başarı oluşturulan bu üretim hattının verimliliğine dayandığından bu süreçte yöneticiler, kurs geliştiriciler, dağıtımcılar, değerlendirmeciler gibi uzmanlar birlikte çalışırlar.

### **İş Bölümü**

İş bölümü, iş süreçlerinin mekanizasyonu ve endüstrileşme için ön koşullardan biridir. Konig (1958), iş bölümünü sosyal bir olgu olarak değerlendirmiş ve hem sosyal anlamda hem de yapısal tiplerin tayininde kullanılan merkezi bir düzene sokma, sıralama olarak tanımlamaktadır. Uzaktan eğitimde öğretim farklı kişilere atanmış ve farklı işlevlere ayrılmıştır. Bu bağlamda iş bölümü uzaktan eğitimin de ön koşullarından biridir. Uzaktan eğitim sürecinde farklı işlevleri yerine getiren farklı uzmanlık alanları yer almaktadır, bunlardan bazıları: yazarlar, öğretim tasarımcıları, medya uzmanlarıdır. Yapılacak iş bu uzmanlar arasında paylaşılır.

### **Montaj Hattı**

Fordizm ile gelişen montaj hattı seri üretime olanak sağlayan unsurlardandır. İşçisinin yerinin sabit kalması ve montaj hattı üzerinde önüne gelen sabit işi yapması olarak tanımlanabilir (Peters, 1967). Uzaktan eğitimle ve üretim süreci arasındaki montaj hattı yönünden benzerlikler bulunmaktadır. Peters (1997, 2010) bu durumu uzaktan eğitim dersinin geliştirilmesinde ders üretiminin bir sorumluluk alanından diğerine geçilmesi ve her aşamada belirli değişiklikler yapılması olarak ifade etmektedir.

## **Hazırlık Çalışması**

Hazırlık aşaması, üretim sürecinin her aşamasında işçilerin, makinelerin ve malzemelerin birbirleriyle nasıl bir ilişki içinde olacağının belirlendiği hem yapısal hem gelişimsel görevleri barındıran bir ön çalışmadır (Peters, 1967). Hazırlık çalışmasının iyi yapılması üretimin o derece başarılı olacağı anlamına gelebilir. Bu doğrultuda uzaktan eğitimde de kullanılacak ders materyallerinin üretimi dikkatli bir hazırlık çalışması gerektirir. Bu çalışmalarda eğitim politikası ve pedagojik hedefler üzerinde kararlar verilirken, öğretme ve öğrenmeye yönelik talep tahmin edilmelidir (Peters, 2010). Bu talepler doğrultusunda üretim miktarı, görev alacak birim ya da iş gücü, değerlendirme sistemleri kurulmuş olur.

## **Uzmanlaşma**

Endüstrileşmede iş süreçleri artık ustalar tarafından değil, yalnızca sürecin bir bölümünden sorumlu uzmanlar tarafından yürütülmektedir. Uzaktan eğitimi geliştirmek, içerik üretmek, kullanılacak materyalleri geliştirmek sadece öğretim görevlisi ya da öğretmenin sorumluluğunda değil, ilgili alanda uzmanlar tarafından yapılmaktadır (Peters, 2010).

## **Mekanizasyon, Otomasyon; Sanallaştırma**

Mekanizasyon, endüstriyel üretim işlerinin makine gücü ve karmaşık makineler ile gerçekleştirilmesidir (TÜBA, 2018). Endüstrileşme ile birlikte kullanılan buhar motoru, yanmalı motorlar, iş makineleri üretimde mekanizasyonu sağlamıştır. Uzaktan eğitim de çok sayıda teknik cihazın kullanımına bağlı olarak yapılmaktadır. Bunlardan bazıları, kopyalama makineleri, daktilo, kâğıt, postane, telefon, televizyon, bilgisayar ve son zamanlarda web ve internettir. İkinci endüstri devriminde montaj hattının kullanılması seri üretimi geliştirirken üçüncü endüstri devrimi mekanizasyonun ve otomasyonun yayılmasıyla karakterize edilebilir Uzaktan eğitim makine kullanılmadan gerçekleştirilmesi düşünülemediğinden endüstriyel süreçlerle bu yönde benzerlik göstermektedir (Peters, 1967).

## **Yeni Enerji Formları**

Birinci sanayi devriminde buhar motoru temel bir yenilik iken, ikincisinde elektrik ve üçüncüsünde ise ağıba bağlı bilgisayarlar olmuştur. Geleneksel öğretim ve öğrenme bedensel enerjiye dayalı olmasına rağmen, uzaktan eğitim esas olarak buhar motorları, benzin ve elektriğin varlığına bağlı olarak gelişmiştir (Peters, 1967). Günümüzde gelişen ve değişen bilgi ve iletişim teknolojilerden özellikle bilgisayar, mobil cihazlar ve internete varlığına bağlı olarak yürütülmektedir.

## **Planlama**

Endüstriyel üretim sürecinde birçok farklı faktörün koordinasyonu gerektiği için endüstri öncesi döneme göre daha kapsamlı ve detaylı olarak yapılması gereken bir planlama söz konusudur. Peters (1967) yönetim biliminde var olan etkili planlama ve acil durum planlamasının varlığını ifade etmektedir. Bu doğrultuda uzaktan eğitimde hem sürecin planlaması hem de ders planlaması önemli bir rol oynar. Öğretim süreçlerinin gidişatını mümkün olduğunca önceden belirlemek ve planlamak, talebin karşılanması ve sistemin sorunsuz işlemesi için önem arz etmektedir.

## **Organizasyon (Örgüt)**

Shein (2004) örgütü, iş bölümü yapılarak, bir yönetim ve sorumluluk hiyerarşisi içinde, ortak amaçların gerçekleştirilmesi için bir araya gelen bireylerin gerçekleştirdikleri faaliyetlerin eşgüdümü olarak tanımlamaktadır. Organizasyon (örgüt) üretim sürecinin düzenlenmesi ile ilgilidir. Üretim süresinin düzenlenmesi için rasyonel olarak örgütsel ilkelere ve özel olarak geliştirilmiş örgütsel araçlara ihtiyaç vardır. Eğitimli personel ve uygun örgütsel araçların varlığı uzaktan eğitim örgütünün yönetimini kolaylaştırır (Peters, 1967).

## **Kontrol**

Kontrol, yönetimin üretilen ürünün niteliğini kontrol ederek elde ettiği veriler doğrultusunda önemli kararlar almasını sağlar. Uzaktan eğitim kurumlarında bir dersin nasıl olduğunu, öğrencilerin nasıl öğrendiğini, kurumun başarısızlıklara nasıl tepki

verdiği sürekli analiz eden bir birim vardır. Bu birim kursun yeniden yapılandırılması veya devam ettirilmesi yönünde önemli kararlar alır (Peters, 2010).

### **Formalizasyon (Biçimlendirme)**

Endüstriyel üretim sürecinde tüm aşamalar önceden belirlenmektedir. Bu durum üretim sürecine katılan tüm bireylerin ve makinelerin bir ön koşulu niteliğindedir. Geleneksel eğitimde öğretmen ve öğrenciler öğrenme sürecinde öğrenmelerini kendilerine göre değiştirebilirken, uzaktan eğitimde bu mümkün değildir. Uzaktan eğitimde öğrenciden uzaktan eğitim kurumuna, tahsis edilen akademisyenlere kadar tüm noktalar belirlenmelidir. Öğretim materyali daha önceden tanımlanmış belirli standartlara göre tasarlanmalıdır, değerlendirme uzmanlar tarafından öğrencilerin çoktan seçmeli sorular arasından doğru cevabı işaretlemesi ile yapılmaktadır. Uzaktan eğitimde öğrenme süreci böylece büyük ölçüde belirli standartlarla biçimlendirilmiştir (Peters, 1967; 2010).

### **Standardizasyon (Standartlaştırma)**

Standartlaştırma, üretimin amacına ulaşması için, daha uygun, daha ucuz üretilmesi ve değiştirilmesini daha kolay hale getirmek için, iş bölümü ve yüksek teknolojiyi içeren bir üretim durumudur (Peters, 1967). Uzaktan eğitim kurumları geleneksel eğitime göre daha fazla standardizasyona zorlanmaktadır. Çünkü uzaktan eğitimde öğrenme ünitelerini üretmek, çoğaltmak, dağıtmak makineler aracılığıyla yapılmakta olup, belirli formatlarda üretim yapıldığından öğrencilerin bu duruma alışması kolaylaşır. Ayrıca ders tasarımcıları için belirli standartlar oluşturulmuş olur.

### **Fonksiyonların Değişimi**

Endüstrileşme ile birlikte rasyonalizasyon, iş bölümü ve çeşitli tipteki makinelerin kullanımı işçilerin işlevlerini önemli ölçüde değiştirmiştir. Makineleşme ile hammaddenin işlenmesinin işçinin elinden alındığı işler, hız ve uygulama enerjisi artık gerekli değildir. Teknolojik ve organize bir sürecin parçası olmak, kişilerin işlevlerini değiştiren bir durumdur. İş bölümü ile birlikte uzaktan eğitimde işlevler de değiştirilmiş olur, örneğin uzaktan eğitimde bu işlevler bazı uzmanlara atanır: planlamacılar, öğretim tasarımcıları, medya uzmanları, yöneticiler. Bu doğrultuda öğrencilerin işlevleri de kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları sebebiyle değişir (Peters, 1967)

## **Zaman Mekânsal Ayırma**

Endüstri öncesi dönemde usta ya da zanaatkar ve müşteri birbirleriyle aynı yerde yaşıyorlar ve birbirleriyle aynı zaman diliminde etkileşime geçiyorlardı. Endüstrileşme ile birlikte müşteri, üreticiyi tanımıyor ve ayrıca zamana ve yere göre birbirinden ayrılmaktadır. Uzaktan eğitimde de öğrenen ve öğretenler zamana ve mekâna göre ayrılırlar (Peters, 2010). Marsden'e (1996, s. 228) göre "uzak" kavramı zaman ya da mekân olarak uzaklığı ifade ederken, bu kavram uzaktan eğitimin ayırt edici özelliği olarak kabul edilen öğreten ve öğrenenler arasındaki fiziksel mesafeyi ifade etmektedir. Uzaktan eğitim zamanı ihmal ederek mekâna odaklanır, fakat öğrenenler birbirlerinden ve öğretenlerden farklı zaman dilimlerinde olabilirler ve farklı zamanlarda kurs materyalleriyle meşgul olabilirler (Marsden, 1996).

## **Nesnelleştirme**

Endüstrileşme ile üretim süreci makineler ve örgütsel ilkeler tarafından ne kadar belirlenirse, ustaların ya da zanaatkarların çalışmalarını belirleyen ve malların üretiminde ki öznel unsurlar kaybedilir. Uzaktan eğitimde de öğrenme ve öğretme ne kadar otomatikleştirilirse o kadar nesnelleştirilmiş olur. Öğretim sürecinin nesnelleştirilmesi, öğretim sürecinin yeniden üretilebilmesi, çoğaltılabilmesi ve öğrenene uyarlanabilmesi yönüyle avantajları da bulunmaktadır (Peters, 1967; 2010).

## **Sermaye Yoğun Teknikler**

Endüstrileşmede emek yoğun faaliyetler sermaye yoğun teknolojilerle değiştirilmiştir. Bu durum maliyetlerin azaltılmasına ve ürünün fiyatının düşmesiyle sonuçlanır. Kitlesele üretim olanağı uzaktan eğitim kurumlarının daha çok öğrenciye hizmet etmesini sağlar. Böylelikle geleneksel eğitim kurumlarına göre sunduğu hizmet daha ucuz hale getirilmiş olur (Peters, 2010).

## **Konsantrasyon (Yoğunlaşma)**

Konsantrasyon yani yoğunlaşma endüstri toplumlarında rasyonalizasyon ve uzmanlaşmanın bir sonucudur. İnsan gücü, sermaye ve tekelleşmiş piyasalara doğru eğilimin artmasına sebep olur. Uzaktan eğitim kurumlarından özellikle açık üniversiteler

böylelikle ülkenin en büyüğü haline gelmiş olur. Bu durum fonların, uzmanların, öğretmenlerin ve teknik ekipmanların yoğunlaşmasına yol açar (Peters, 1967; 2010). Ayrıca uzaktan eğitimde idari yoğunlaşmanın büyük önem taşıdığı söylenebilir.

### **Merkezileşme**

Merkezileşme, yeni üretim, bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde teknik, ekonomik ve politik güçlerin tek bir merkeze toplanması durumudur. Üretimin dağılması, merkezde toplanmaması ekonomik değildir. Kaliteli bir uzaktan eğitim malzemesinin hazırlanması, geliştirilmesi, test edilmesi ve değerlendirilmesi için yatırım yapılmalı, uzmanlar ve uzmanlar arası iş birliği yapılması gerekmektedir (Peters, 2010). Merkezileşmenin sonucu olarak Peters (1967), gelecekte üniversitelerin tek bir disiplinde uzmanlaşacağını ve bu gereksinimi de uzaktan eğitimle karşılanacağını belirtmektedir.

### **Seri Üretim**

Standartlaştırılmış ürünler kitlesel olarak üretilir. Seri üretim sermaye yoğun ve enerji yoğun üretimin hızlanmasını sağlamakla birlikte sermaye artar, birim başına harcama azalmış olur. Seri üretimin yapılabilmesi ancak büyük bir tüketici kitle olmasına bağlıdır. Seri üretilen bir uzaktan eğitim içeriği standartlaştırılmış bir üründür. Öğrenci sayısının fazla olması seri üretimi gerektirir, böylelikle birim üretim başına düşen harcama da azalmış olur (Peters, 2010).

### **Kütle Dağılımı**

Fabrikalar sadece kitle üretimi değil ayrıca ürünlerin kitle dağıtımını da yaparlar. Ürünlerin müşterilere ulaştırılabilmesi için satış departmanı kurarlar ve yönetirler. Uzaktan eğitim kurumları da üretilen materyallerin öğrenenlere ulaştırılabilmesi için, materyalleri dağıtan ve yayınlayan bir dağıtım ofisi kurarlar (Peters, 2010).

Peters yapmış olduğu karşılaştırma ile uzaktan eğitimin sanayileşmiş yapısı nedeniyle geleneksel eğitimden farklılaştığını ifade etmektedir. Geleneksel eğitimde de endüstrileşmenin olduğunu ifade eden Peters (2010), bunun sadece belirli bir dereceye kadar olduğunu çünkü montaj hattı ve zaman mekânsal ayrımının olmadığını dile getirmektedir. Yapılan karşılaştırmalar ve açıklamalar doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara çıkarılabilir (Peters, 1967):

- Uzaktan eğitim yapı olarak endüstrileşme prensiplerinden özellikle rasyonelleştirme, iş bölümü ve seri üretim ile önemli ölçüde benzeşmektedir.
- Öğretim süreci artan mekanizasyon ve otomasyon ile büyük ölçüde yapılandırılmıştır.
- Uzaktan eğitimde öğretim sürecinin başarısı yapılacak hazırlık çalışmalarına bağlıdır.
- Öğretim sürecinin etkililiği özellikle planlama ve organizasyona bağlıdır.
- Kursların ön hazırlığı yapılmalı ve öğrencilerden beklentileri standartlaştırılmıştır.
- Öğretim süreci büyük ölçüde nesneldir.
- Uzaktan eğitim yapan akademisyenlerin işlevleri geleneksel eğitimdeki akademisyenler karşısında büyük ölçüde değişmiştir.
- Uzaktan eğitim mevcut kaynakların konsantrasyonu ve merkezi yönetim ile ekonomik olabilir.

## 2.7. İlgili Araştırmalar

Yapılan literatür taramasında uzaktan eğitim ve endüstri 4.0'a yönelik çalışmalara pek fazla rastlanmamıştır. Bu doğrultuda endüstri 4.0'ın eğitime ve yükseköğretime yönelik yapılan çalışmalar şu şekildedir;

Xing ve Marwala'nın (2017) endüstri 4.0'ın öğretim, araştırma ve hizmet yapan bir üniversitenin misyonuna etkilerinin araştırıldığı çalışmada, öğretim, araştırma ve hizmeti farklı bir şekilde yapan üniversite biçiminin ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Bu üniversitenin disiplinler arası bir yaklaşımı benimsediği, sanal sınıfları ve laboratuvarı, sanal kütüphaneleri ve sanal öğretmenlerinin olduğunu vurgulamışlardır. Buna rağmen eğitim deneyimini düşürmeyeceğini aksine artıracığını belirtmişlerdir.

Saba (2012) ABD'deki uzaktan eğitimin tarihini gözden geçirirken, son yıllarda büyümesi için koşulları açıkladığı ve gelecekteki eğilimlerine yönelik yaptığı çalışmasında uzaktan eğitim için gelecek vaadine yönelik iki faktörün önemli olduğunu belirtmektedir, bunlar; başarılı bir şekilde kurulmuş kurumlar (temel teorik kavramları benimseyerek ve uzaktan eğitimde araştırma bulgularını uygulayarak kendilerini post endüstriyel çevreye uyarlayan), diğeri kamu temsilcilerinin ve hükümet yetkililerinin, eğitim masraflarını azaltma konusunda uzaktan eğitim almayı ve herkes için öğrenme fırsatlarını artırmalarıdır.

Aybek (2017) dijital dönüşüm ve sanayi 4.0'ın sosyal ve eğitsel süreçlere etkisini ele alarak üniversite 4.0'a geçiş için kavramsal bir harita çizmeye çalıştığı çalışmasında yükseköğretim sistemi bileşenlerinin dijital çağın getirileriyle harmanlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Brown-Martin (2017) eğitim ve endüstri 4.0 ilişkisini araştırdığı çalışmasında, artık var olmayan işler için bir iş gücü elde etmek için tasarlanan standartlaştırılmış gerçekleri ve prosedürleri ortaya koyan 20. yüzyıl eğitim modelinin, önümüzdeki zorlukların üstesinden gelmek için yetersiz olacağını belirtmektedir. Geleceğin işleri, makinelerin yapamayacağı şeyler, yaratıcı ifadeye, sosyal etkileşime, fiziksel beceriye, empatiye, yaratıcılığa ve iş birliğine dayandığını belirterek, en acil sorunlarımıza çözümler tasarlamak ve icat etmek için bilim insanlarına, matematikçilere, mühendislere ve sanatçılara ihtiyacımız olacağını vurgulamaktadır.

Gümüšoğlu (2017) yapmış olduğu çalışmada, bilgi teknolojileri kullanımının yaygınlaşmasıyla değişen toplumsal istekler, öğrenen profili, öğretici profili ve kurumsal anlayış gibi ana etmenlerin yükseköğretimde dijital dönüşüme etkisi tartışmış ve bu değişim sırasında yükseköğretim kurumlarının hangi zorluklarla karşılaşabileceklerinden ve kurumların dikkat etmesi gereken öğelerden bahsetmiştir. Bu bağlamda artık üniversiteler sınırları ve ders zamanları belli bir kampüs alanı olmaktan çıkıp, insanların edindikleri bilgiyi şekillendirip, sentezledikleri ve ulaştıkları seviye dahilinde bunu ispat edebildikleri sertifikaları aldıkları kurumlar haline dönüş dönüşüklerini, ayrıca üniversitelerin bütün zaman ve mekân sınırlılıklarını ortadan kaldıran senkron ve asenkron teknolojik tabanlı araçlarla eğitim hizmetini topluma ulaştırmak zorunda olduklarını belirtmiştir.

Şener ve Elevli (2017) yapmış oldukları çalışmada endüstri 4.0'a geçiş yapabilmek için endüstri 4.0'ı incelemişler, bilinmesi gereken yetileri sıralamışlar ve bu süreci hızlandırmak için farklı bir akademi tavsiye etmişlerdir. Sonuç olarak, mevcut eğitim sisteminin yenilenmesi ve adaptasyon sürecini beklemek yerine hızlı hareket edilebilecek bir alternatif oluşturulması gerektiğini vurgulamışlardır.

Yazıcı ve Düzkaya (2016) endüstriyel dönüşümlerin toplumsal kurumlara etkisini, dördüncü endüstriyel devrimi ve Türkiye'nin mevcut durumunu inceledikleri çalışmada, Türkiye'nin karşı karşıya olduğu endüstriyel dönüşüme uyum sağlayabilmesi için izlemesi gereken temel bir stratejinin öncelikle belirlenmesi gerektiğini, eğitim sisteminin bilgi teknolojilerini ile yeniden yapılandırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Thai ve Anh (2017) yapmış oldukları nicel çalışmada dördüncü endüstri devriminin Vietnam'daki yükseköğretim kurumlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada sunulan anket çalışmasına 150 yöneticiden 146'sı cevap vermiş ve yüksek öğretim kurumlarına insan kaynakları kalitesinin, çevre değişiminin ve teknoloji yeterliliklerinin etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Baygın, Yetiş, Karaköse ve Akın (2016) yaptıkları endüstri 4.0'ın yükseköğrenime etki analizi çalışmasında endüstri 4.0 kavramının yüksek öğretim müfredatına dahil edilmesinin, geleceğin teknolojilerine uyum sağlayabilmek adına önemli olduğunu belirtmişler ayrıca, endüstriye uygun nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesi için öğrencilere endüstri 4.0'ın aşılması ve gerekli düzenlemelerin yapılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Comeau ve Cheng (2013) yapmış oldukları çalışmada gelişen endüstrinin kuruluşlar, girişimler ve bireyler arasındaki etkilere yönelik analizlere ve tavsiyelere yönelik olarak yükseköğrenimde dijital tusunaminin evriminin dinamikleri hakkında bilgi vermeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlar, pazardaki endüstrinin büyümesiyle, geleneksel kurumlar ve uzaktan eğitim kurumlarının, rekabetçi kalmak için kendilerini nasıl yeniden konumlandıracaklarını düşünmek zorunda kalabileceğini göstermektedir.

Yıldız (2017) yapmış olduğu çalışmada Endüstri 4.0'ın geniş bir tanımlamasını yaparak, eğitimdeki başarıyı küresel bir yaklaşım ile ölçen testlerde elde edilen başarı ile endüstri 4.0'da daha da fazla önem kazanacak olan günde küresel rekabet endeksi verileri, kanonik korelasyon yöntemi ile istatistiksel bakımdan değerlendirmiştir. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin yanı sıra sanat da (STEM+A), 21. Yüzyılın kazanılması gereken önemli beceri alanları arasında yer aldığı, eğitim sisteminin endüstri 4.0 ile uyumlu olacak şekilde yeniden kurgulanması gerektiği, kodlama yapabilen, yaptığı kodlamalarla yeni algoritmalar geliştirebilen nesillerin yetiştirilmesinin gerekliliği bulunduğu sonuçlardandır.

İnci (2017) yaptığı çalışmada Türkiye'de mesleki eğitim veren okulların müfredatlarını tarayarak dijital devrime uygunluğunu araştırmıştır. Endüstri 4.0 sürecinin gereği yeterli internet eğitimi, sensör teknolojisi, nesnelerin ağ üzerinden haberleşmesi, simülasyon gibi ilgili parametrelerin ders olarak müfredatta olup olmadığını sorgulamıştır. Bu bağlamda elde ettiği sonuçlar mesleki eğitimde, ön lisans ve lisans

eğitiminde verilen derslerin takriben  $\frac{1}{3}$ 'ü dijital devrime altyapı özelliğinde olduğu, ders müfredatlarının güncellenmesi gerektiği yönündedir.

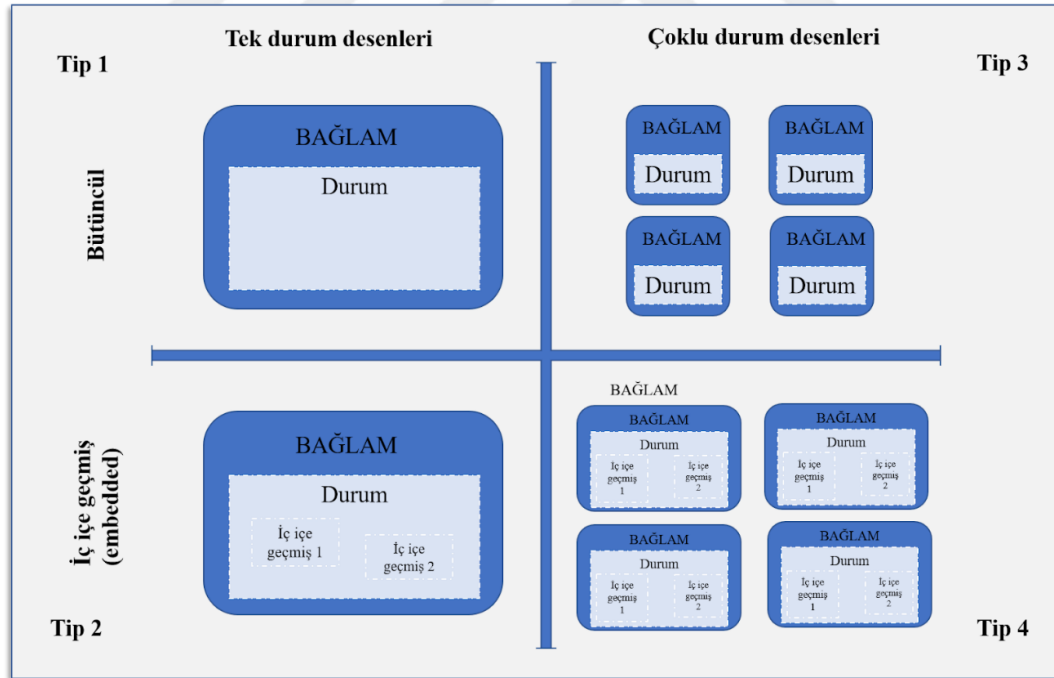


### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, verilerin analizi, araştırmanın inanırılığı, araştırmacının inanırılığı, araştırmanın güçlü ve sınırlı yönleri açıklanmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışma Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan öğrenme alanına etkilerine ilişkin alandaki uzmanların görüşlerini belirlemeye yönelik nitel araştırma yöntemi olan bir durum çalışmasıdır. Creswell'e (2018, s. 97) göre durum çalışması, araştırmacının gerçek yaşam, güncel sınırlı bir durum ya da belli bir zaman içerisindeki çoklu bilgi kaynakları aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı, bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel bir yaklaşımdır. Durum çalışması, sınırlı bir sistemin kapsamlı bir açıklaması ve analizidir (Merriam ve Tisdell, 2016, s. 37). Yin (2014) durum çalışmalarını dört ayrı tipte değerlendirmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Durum çalışması türleri (Yin, 2014'ten uyarlanmıştır.)

Şekil 3'te tek bir durumun incelendiği durum çalışmaları tip 1 ve tip 2, çoklu durum çalışmaları ise tip 3 ve tip 4 olarak nitelendirilmektedir. Tip 1 çalışmalarında bütüncül tek bir durumdan söz edilirken, tip 2 çalışmalarda ise birden çok analiz çalışmasının iç içe geçtiği durumlar ifade edilmektedir. Tip 3 çalışmalarda bütüncül

çoklu durumlar ifade edilirken, tip 4 çalışmalarında iç içe geçmiş çoklu durumlar belirtilmektedir. Bu araştırma tip 1 durum çalışması niteliğinde olup görüşleri alınan uzmanlar analiz birimlerini, endüstri 4.0'ın uzaktan eğitime etkileri ise durumu ifade etmektedir.

### **3.2. Katılımcılar**

Araştırmanın çalışma grubunu uzmanlar olarak Anadolu Üniversitesi Açıköğretim fakültesinde görevli 10 akademisyen oluşturmaktadır. Çalışmada Anadolu Üniversitesi'nin seçilmesinin amacı, 1982 yılından beridir açık ve uzaktan öğrenme hizmetlerini sürdürmesi, 19 lisans ve 39 ön lisans programıyla dünyada birçok ülkeye hizmet götürmesi ve ayrıca Türkiye'de tek Uzaktan Eğitim yüksek lisans ve doktora programı olan, dijital dönüşüm, endüstrileşme gibi konularda ders veren öğretim üyelerinin bulunmasıdır. Katılımcıların belirlenmesi için ise örneklem seçiminde amaçlı örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, araştırmacının iç görüşü kazanmak, anlamak ve keşfetmek için öğrenebileceği en iyi örneği seçmesi varsayımına dayanır (Meriam ve Tisdell, 2016, s. 96). Patton'a (2015) göre amaçlı örneklemin mantığı ve gücü, derinlemesine çalışma için bilgi açısından zengin durumların seçiminde yatar. Bilgi açısından zengin durumlar araştırmanın amacına yönelik büyük öneme sahip konular hakkında birçok şey öğrenebilecek konulardır. Bu bağlamda çalışmanın katılımcıları uygun çalışma alanlarına sahip kişiler arasından bu alanda ders veren ve bilimsel araştırma yapmış akademisyenler arasından belirlenmiştir. Katılımcıların demografik bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** *Katılımcıların demografik özellikleri.*

| Uzmanların Demografik Özellikleri |                 | f |
|-----------------------------------|-----------------|---|
| Yaş                               | 30-40 yaş arası | 6 |
|                                   | 41-50 yaş arası | 3 |
|                                   | 51 yaş ve üstü  | 1 |
| Cinsiyet                          | Kız             | 3 |
|                                   | Erkek           | 7 |
| Kıdem                             | 1-10 yıl arası  | 4 |
|                                   | 11-20 yıl arası | 3 |
|                                   | 21-30 yıl arası | 2 |
|                                   | 30 yıl ve üstü  | 1 |
| Yönetim Görevi                    | Var             | 8 |
|                                   | Yok             | 2 |

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi katılımcılar 3 kadın ve 7 erkek uzmandan oluşmaktadır. Uzmanların çoğunluğu 30-40 yaş arasında iken bir kısmı 41-50, diğerleri 51 yaş ve üstündedir. Uzmanların kıdemleri ise 1-10 yıl arası çoğunlukta olup, 11-20 yıl arasında 3, 21-30 yıl arasında 2 ve 30 yıl ve üstü kıdemi olan 1 katılımcı bulunmaktadır. Katılımcılardan 8’inin yönetim görevi bulunmaktayken, 2 katılımcının yönetim görevi bulunmamaktadır. Ayrıca katılımcılar 1 Prof. Dr., 3 Doç. Dr., 3 Dr. Öğretim Üyesi, 1 Öğretim Görevlisi ve 2 Araştırma Görevlisinden oluşmaktadır. Yapılan görüşmeler sonucunda 10 katılımcıdan sonra verilerin tekrar ettiği gözlemlendiğinden katılımcı sayısı 10 ile sınırlandırılmıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Görüşme, gözlem ve analizler nitel araştırmaların merkezindeki faaliyetlerdir (Meriam ve Tisdell, 2016, s. 2). Bu çalışmada araştırma verileri yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle toplanmıştır. Görüşme sorularının belirlenmesi için Otto Peters’in (1967; 2010) endüstrileşme kuramı bileşenleri ve Moore ve Kearsley’in (1996) sistem yaklaşımı bileşenleri göz önünde bulundurularak literatür taraması yapılmış daha sonra uzman görüşüne başvurulmuştur. Ortaya çıkan görüşme sorularından bir ön görüşme formu oluşturulup ve forma son halini vermek üzere uzmanlardan oluşan 3 kişilik gruba form gönderilerek alınan dönütlere uygun olarak 6 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formuna son hali verilmiştir (Ek-1).

### 3.4. Verilerin Analizi

Uzmanlar görüşülme sırasına göre U1, U2, U3 vb. şeklinde isimlendirilmiştir. Görüşme formları çalışmaya katılmak isteyen gönüllü uzmanlara verilir ve sözlü olarak verdikleri cevaplar tek tek kayıt altına alınmış, kayıtlar çözümlenerek, gruplandırılarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Uzmanlarla yapılan görüşmelerde, görüşme soruları hakkındaki görüşleri izinleri doğrultusunda sesli kayıt altına alınmış ve ses kayıtları yazılı hale getirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Ses kaydı olarak toplanan veriler önce bilgisayar ortamında yazılı hale getirilmiş sonra da nitel araştırma tekniklerinden içerik analizi kullanılarak çözümlenmiştir. Nitel araştırmada içerik analizi yapan araştırmacı, bir kalıbı biçimlendirmek için bir şeyin nasıl oluştuğuna, neyin bir tema oluşturduğuna, neyin nasıl adlandırılacağına ve durum çalışmalarından çıkarılacak sonucun nasıl ifade edileceğine karar vermelidir (Patton, 2015). Ses kaydı verileri yazılı hale getirildikten sonra NVivo 11 programı aracılığıyla verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. NVivo nitel veri yönetimi için çok önemli olan karakter tabanlı kodlama, zengin metin özellikleri ve multimedya işlevleri gibi özelliklere sahip bir yazılımdır (Zamawe, 2015). Bu doğrultuda araştırmacı yazılı hale getirilen ses kayıtlarını NVivo programına aktarmış, görüşme sorularına uygun olarak veriler kodlanmış ve temalar oluşturulmuştur. Uzmanların her bir soruya verdikleri cevaplar benzerlikleri bakımından oluşturulan temalar doğrultusunda yorumlanmış, ayrıca sorulara verilen bazı cevaplar da aynen sunulmuştur. Temaların oluşturulmasında ve kodlanan içeriğin temalara uygunluğunda uzman görüşlerine başvurulmuştur.

### 3.5. Araştırmanın İnanırlığı

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik artırmak amacıyla çeşitleme kullanılmaktadır. Çeşitleme, elde edilen bulguları doğrulamak için veri kaynaklarının, veri toplama yönteminin ve araştırmacının çeşitlendirilmesidir (Meriam ve Tisdell, 2016, s. 259). Nitel araştırmada çeşitlemeyi hem görüşme hem de gözlemleri birleştirerek, farklı türdeki amaçlı örnekleri karıştırmak veya teorik perspektiflerin belirli bir analizi nasıl sağladığını inceleyerek elde edebiliriz. Bu araştırmada geçerlik ve güvenirliği artırmak ve ulaşılan bulguları doğrulamak için Patton (2015)'un belirttiği dört çeşitleme yönteminden araştırmacı ve kuram çeşitlemesi kullanılmıştır;

- Veri çeşitlemesi

- Yöntem çeşitlemesi
- Araştırmacı çeşitlemesi
- Kuram çeşitlemesi

Araştırmacı çeşitlemesi veri toplamada ve analizinde potansiyel ön yargıları kontrol eder (Patton, 2015). Çalışmada araştırmacı ve danışman öğretim üyesinin haricinde bir kişi daha etkinliklere katılmış böylece veri çeşitlemesi yapılmıştır. Ayrıca araştırma kapsamında kuramsal çerçeve olarak Moore ve Kearsley'in (1996) sistem yaklaşımı ve endüstri 4.0'ın sistem etkisi, Otto Peters'in (1967; 2010) endüstrileşme kuramı temel alınarak kuram çeşitlemesi yapılmıştır.

Çalışmanın geçerliliğini artırmak için öncelikle uzmanların seçiminde gönüllülük esas alınmış ve sorulara içten cevap vermeleri için isimlerinin gizli tutulacağı ve hiçbir şekilde açıklanmayacağı belirtilmiştir. Katılımcıların çalışmaya katılımda gönüllü olmaları araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği açısından önemli bir durumdur (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ayrıca uzmanlar ile yüz yüze görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla görüşme formu için üç uzmanın görüşlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca katılımcıların görüşleri bulgular kısmında olduğu gibi aktarılmıştır.

### **3.6. Araştırmacının İnanırlığı**

Araştırmacı 2007 yılında Celal Bayar Üniversitesi, Demirci Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı'ndan mezun olmuştur. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans Programı'ndan mezun olmuştur. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Araştırmacı yüksek lisans eğitimleri esnasında ve mesleki hizmet içi eğitimlerde “Bilimsel Araştırma Yöntemleri”, “Araştırma Yöntemlerine Giriş” ve “Sosyal Bilimlerde Bilimsel Araştırma” ders ve kurslarını tamamlamıştır. Ayrıca Araştırmacı Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Yönetimi Programında bitirme projesi olarak “Eğitimde Dijital Dönüşüme İlişkin Akademisyen Görüşleri” konusunu çalışmış ve çalışmasını nitel araştırma deseninde tamamlamıştır. Çalışma International Journal of Education and Teaching dergisinde yayımlanmıştır. Bu deneyimler, araştırmacının bilimsel araştırmanın gerekleri olan bilgi, beceri ve tutumları kazanmasına yardımcı olduğu söylenebilir.

### 3.7. Araştırmanın Güçlü ve Sınırlı Yönleri

Araştırma kapsamında görüşlerine başvurulmuş katılımcıların açık ve uzaktan öğrenme alanında uzman olmaları çalışmanın güçlü yönüne katkı sağlamaktadır. Endüstri 4.0 hız, genişlik ve derinlik ve sistem etkisine bağlı olarak gelişmektedir. Bu bağlamda endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan öğrenmeye etkilerinin araştırılması alanın geleceği ve yapısı açısından önemlidir. Araştırma durum çalışması deseninde gerçekleştirildiğinden bağlama özgüdür, bu yönüyle araştırmadan elde edilen sonuçların genellenebilen bir nitelik taşımamaktadır. Araştırmadan elde edilecek sonuçlar ileride yapılacak çalışmalara katkıda bulunabilecek bir yapıda olması sebebiyle transfer edilebilir olduğu söylenebilir.

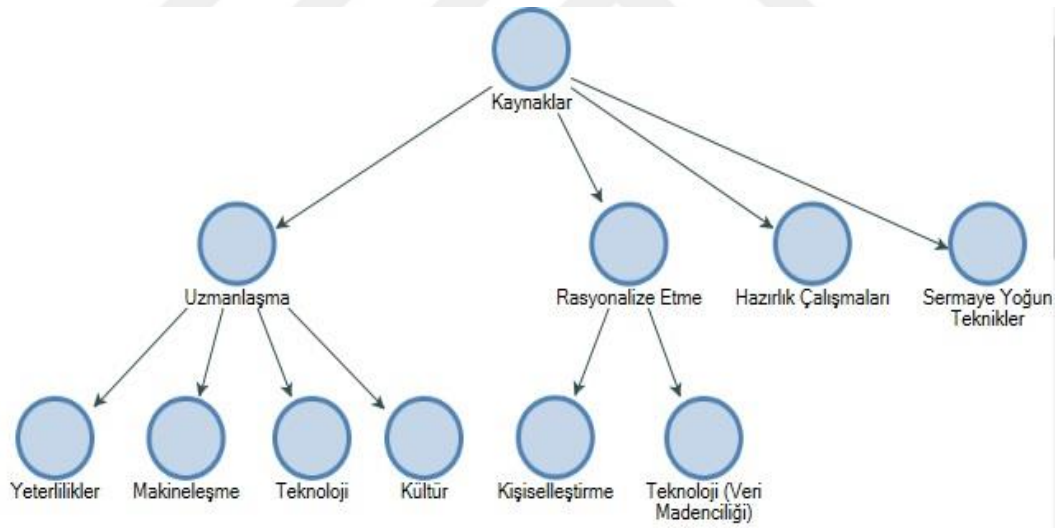


#### 4. BULGULAR VE YORUM

Bu çalışmanın amacı, Otto Peters'in endüstrileşme kuramında yer alan unsurlar temel alınarak endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sistemine etkilerini belirlemektedir. Bu amaç doğrultusunda alandan uzmanlar ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler kuramsal çerçevede oluşturulan araştırma soruları altında sunulmuştur.

##### 4.1. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Kaynaklara Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde kaynaklara yönelik etkilerinin neler olacağı uzmanlara sorulmuştur. Uzmanların görüşleri “uzmanlaşma”, “rasyonalize etme”, “hazırlık çalışmaları” ve “sermaye yoğun teknikler” temalarında açıklanmaktadır. “Uzmanlaşma” ana temasının altında “yeterlilikler”, “makineleşme”, “teknoloji” ve “kültür” alt temaları, “rasyonalize etme” ana temasının altında “kişiselleştirme” ve “teknoloji (veri madenciliği)” alt temaları bulunmaktadır (Şekil 4.1).



**Şekil 4.1.** Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde kaynaklara yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi

“Uzmanlaşma” ana temasında uzmanlaşmanın hangi alanlarda olacağı, uzmanlaşmayı etkileyen faktörlerin, teknolojilerin neler olduğu ve yeterlilikleri üzerinde durulmuştur. “Yeterlilikler” alt temasının altında endüstri 4.0 ile birlikte hızlı bir değişimin yaşandığı ve buna ayak uydurmak gerektiği belirtilmiştir:

**U1:** Dolayısıyla hayat boyu öğrenme sürecinin sağlanması gerekiyor. Çünkü insanların iş döngüleri bu endüstri 4.0'la beraber çok hızlı değişmeye başladı. Çünkü bilgiler çok hızlı değişiyor, istenen yeterlilikler çok hızlı değişiyor. Artık üniversite diplomasından çok sizin

yeterlilikleriniz ön planda olmaya başladı, bunları sürekli geliştirmeniz gerekiyor çünkü örneğin biz bu işe başladığımızda bile herhangi bir programı bilmek yeterli olabiliyorken şimdi bir sürü yeni program öğrenmemiz ya da yeni beceriler kazanmamız gerekiyor.

**U3:** Açık ve uzaktan eğitim sisteminin her bir bileşeninin kendi içinde iyi örgütlenmesi ve birbirine karşılıklı faydayla bağlı olması gerekecek. Çünkü geleneksel sınıf içerisinde öğretmenin rolü ile, müdür, dekan veya yardımcıların rolü anlamsal web yöneticisi, merkezi sistem otomasyon yöneticisi gibi rollere dönüşecek.

**U7:** Dolayısıyla eğitimde de bazı alışkanlıkları değiştirmek zorunda kalacak uzmanlar. Neden uzmanlar öncelikle zorunda kalacaklar? Uzaktan eğitimin temelinde öğrenci var desek de o hizmeti öğrenciye ulaştıran kişiler uzmanlar. Bu uzmanlar eğitsel olabilir, yönetsel olabilir, teknik olabilir. Bu anlamda endüstri 4.0 dediğimiz kavram uzaktan eğitimin her alanında eğitsel yönetsel, teknik bu bileşenlerdeki uzmanların son gelişmeleri bilmesi özümsemesi sonradan da bunu sisteme aktarabilmesi gerekir. Bu anlamda ben uzmanlık alanlarının kendini geliştirme anlamında son teknoloji kullanma ve işe koşma olarak gelişecektir. Teknoloji geliştikçe yeni meslekler ortaya çıkıyor. Mevcut uzmanlıklarında kabuk değiştirmesi ve farklılaşması olacaktır.

Uzman görüşleri doğrultusunda endüstri 4.0 ile birlikte artan bilgi ve bilginin sürekli değişimi uzmanlardan istenen yeterlilikleri çok hızlı değiştirmektedir. Hayat boyu öğrenme sürecinin sağlanması, değişimlere uyum sağlayarak yeni beceriler kazanmak önem taşımaktadır.

“Makineleşme” alt temasında uzmanların sadece insanlar değil makinelerin de olabileceği, daha az insana ve daha az emeğe ihtiyaç olacağı belirtilmiştir.

**U1:** Uzmanlar sadece insanlar değil, bilgisayara dayalı robot, ya da akıllı ajan tarzında uzmanlarda eklenecek.

**U6:** Uzaktan eğitimdeki uzmanlaşma anlamında uzaktan eğitimde verilen hizmetlerin bir kısmı da demin söylediğimiz gibi otomatik olarak yapılabilecektir diye düşünüyorum. Örneğin ilk aklıma gelen destek hizmetleri ve hani o standart sıkça sorulan sorular dediğimiz belki bu tür hizmetlerde daha çok kullanılabileceğini düşünüyorum.

**U9:** hem de bu uzmanlığın bir kısmı teknoloji makineler yer alacak, daha az emeğe daha az insana ihtiyaç olacak. Gelişmede uzmanlıklar farklı yere gidecek ama uygulamalarda bu uzmanlığı teknolojiye aktaracak. Bize mesela destek hizmetleri uzaktan eğitimde çok önemli, bize telefon e-mail gibi birçok kaynaktan ulaşabiliyorlar. Bunun yerine belki otomatik sistemler, insan gibi cevap veren teknolojiler olabilir, bunlar şu an bankacılık uygulamalarında gelişmiş durumda.

Uzmanların görüşleri incelendiğinde belirtilen daha az emek ve insana ihtiyaç endüstri 4.0 ile örtüşmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte uzaktan eğitim sisteminde özellikle destek hizmetlerinde robot, akıllı ajan gibi teknolojilerin kullanılabileceği belirtilmiş, bu alanda uzmanlaşmanın makineler bağlamında olacağı ön plana çıkmaktadır.

“Teknoloji” alt temasında uzmanlaşmanın farklı teknolojik alanlarda olabileceği belirtilmiştir.

**U3:** Yeni uzmanlık alanları çıkacaktır, ioT’lar, 3D yazıcılar, semantik web, artificial intelligence, otomasyonlar, sistemlerin birbiriyle konuşmasını sağlayan api’ler, arayüzlerin birbiriyle etkileşimi sağlayan programlarla ilgili uzmanlık alanları derinleşecek. Yani yazılım yapmaktan ziyade büyük verilerin birbirleriyle konuşmasını sağlayan uzmanlık alanları.

**U6:** Uzaktan eğitimin en önemli bileşenlerinden biri teknoloji, uzaktan eğitim dediğimizde şu an en çok internet üzerinden olan eğitimi ya da hizmetleri kastediyoruz, dolayısıyla birbiriyle çok bağlı, bu anlamda belki işte bu teknoloji ya da internet, sanal gerçeklik, yapay zekâ, robotlar bu tür alanlardaki uzmanlık alanları artacaktır. Çünkü öğrenciye bu tür teknolojiler kullanılarak eğitim verilecek bu sebeple bu alandaki uzmanlar olması gerekir, dolayısıyla uzmanlık alanları artacak, teknik bakımdan uzmanlaşmanın artacağını söyleyebiliriz.

**U8:** açıkçası teknik anlamda yeni uzmanlık alanlarına ihtiyaç olacak.

Uzmanların görüşleri incelendiğinde belirtilen teknolojilerin endüstri 4.0’ı tetikleyen teknolojiler oldukları görülmektedir. Bu bağlamda uzaktan eğitimde kullanılacak teknolojilerin bu yönde değişeceği ve uzmanlaşmanın bu teknolojiler üzerine artacağı ifade edilmektedir. Ayrıca uzmanlar uzaktan eğitimde uzmanlık alanlarının artacağını belirtmişlerdir.

“Kültür” alt temasında uzmanlaşmanın günlük hayattan kopmadan olması gerektiğini ifade eden bir uzman ise uzmanların kültür öğrenmeleri gerektiğini ifade etmiştir.

**U4:** Uzmanlaşmanın sosyal hayattan kopmadan olması gerekiyor. Bu da kültür öğrenme demektir. Uzaktan eğitimde de birçok uzmanlık alanı olması lazım. Bu uzmanların da kültürü öğrenmeleri gerekmektedir. Melez uzmanlaşma olması lazım, birbirlerinden kopuk uzmanlaşma değil.

“Rasyonalize etme” ana temasının altında uzaktan eğitim sürecini planlama, analiz etme bağlamında kitlesel eğitime yönelik çalışmaların kişiselleştirileceği ve teknolojinin daha yoğun kullanılacağı belirtilmiştir. “Kişiselleştirme” alt temasında endüstri 4.0 ile birlikte eğitimlerin hazırlanmasında kitlesel özellikler yerine bireysel özelliklerin dikkate alınmasının gerektiği ve kişiye özel üretim yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

**U5:** Endüstri 4.0 ile beraber verilen eğitimin hazırlanması tasarlanması ve değerlendirilmesinde bireysel özelliklerinde göz önünde bulundurulması gerekiyor. Endüstri 4.0 ile birlikte uzaktan eğitim sisteminde kişiye özel uygulamalarında devreye sokulması gerektiğini düşünüyorum.

**U1:** Endüstri 4.0 ile beraber bunun yeterli olmadığını, kitlesel üretimin ya da kaynakların sadece bir kitleye göre hazırlanmasının yeterli olmadığını görüyoruz.

**U9:** Endüstri 4.0 denilince biraz daha post-fordizmden sonraki dönemi kastediyoruz. Post fordizmden kişiye özel üretim yapma, kişiye özel malzeme, tailor-made söz konusuydu. Burada da yine onun devamı olacak fakat daha çok girdi olarak insan emeği yerine makine yerine yapa zekâ uygulamaları gibi direk emeğin çıkıp yerine teknolojinin ikame edildiği bir yapı oluyor dünyanın pek çok yerinde.

Uzmanların görüşleri incelendiğinde endüstri 4.0'ın kişiselleştirme, kişiye özel üretim özelliğiyle örtüştüğü görülmektedir. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitimde üretimi daha çok kişiselleştirdiği, kitlesel üretim yerine bireyin özelliklerine uygun üretim yapılması gerektiği söylenebilir.

“Teknoloji (Veri Madenciliği)” alt temasında süreci rasyonalize etme de büyük veri, veri madenciliği ve öğrenme analitiklerinin kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. Böylece sürecin daha hızlı ve etkin rasyonalize edileceği vurgulanmıştır.

**U2:** Özellikle sürecin planlanması, yönetim organizasyon işidir. Veri madenciliği ön plana çıkıyor bu noktada, veri madenciliği kullanılarak sürecin planlanması gerçekleştirilebilir. Öğrenme analitikleri kullanılabilir.

**U7:** Öğrenme analitikleri ile analiz edebilir, öğrencileri değerlendirebiliriz, öğrenciler kitap mı okuyor, bir linke mi tıklıyor, en çok nerelerde yoğunluk var, buna göre rasyonalizasyonu sağlamak gerekiyor.

**U10:** Sürecin planlanması ve rasyonalize edilmesi için veri depolanması gerekiyor, endüstri 4.0'da da big data dediğimiz kavramı, uzaktan eğitimde de kullanmamız gerekiyor. Buna eğitsel veri madenciliği diyoruz, ya da öğrenme analitikleri diyoruz, sürecin kontrol edilmesinde verilerin toplanmasında, öğrencilerin daha iyi nasıl öğrendiği, ya da öğretim üyesinin öğrencileri bir çırpıda bir dashboardda görüp ne kadar eğitim verdiğini ne kadar başarılı olduklarını görebilmeleri açısından önemli. Sürecin rasyonalize edilmesi için bu tür verilerden yararlanılması gerekmektedir. Buna göre sistemler geliştiriliyor sürekli, karşısındaki psikolojik durumunu sıkılıp sıkılmadığını anlayan sistemler geliştiriliyor. Bu teknolojiler sürecin daha etkili olmasını sağlayan faaliyetlerdir.

Son yıllarda endüstri 4.0'da üzerinde durulan en önemli teknolojilerden biri büyük veri ve bunun analizi olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenenlerin bireysel özellikleri, öğrenme ortamlarında bıraktıkları verileri öğrenme analitikleri ile analiz etmenin uzaktan eğitimde rasyonalizasyonu kolaylaştıracağı ve büyük verinin büyük önem taşıdığı söylenebilir. Anadolu Üniversitesi “Anadolum e-Kampüs” uygulaması ile öğrenen analitiklerinin takibini yapmaktadır.

“Hazırlık Çalışmaları” ana temasında artan teknolojik kaynakların işe koşulması gerektiği, kaynakların sanal ortamda kullanılabilmesine yönelik alt yapının oluşturulması, yeni sistemlerin kurulması gerektiği belirtilmiştir.

**U3:** Endüstri 4.0’ın kitlesel potansiyeli yani kitlesel iletişim internet of things’in anlamı kitleselleşen internetin daha da kitleselleşeceğini gösteriyor, her bir nesnenin içinde internet olacağını gösteriyor, yani arabada da internet var, evin duvarında da internet var masanızda da internet var yani her yerde internet var, yani birbiriyle konuşan internet, dolayısıyla kaynaklar genişleyecek, bizim düşündüğümüzün üstünde genişleyen bir kaynak mekanizması olacak. Ama endüstri 4.0’la internetin gelişmesiyle 3D yazıcılar, tamamen başka bir boyut kazandırıyor. Sayısal modellerin oluşturulması işte teknik mühendislik alanlarıyla modellerin oluşturulması, modellerin kendi evlerinde oluşturulması noktasında yeni bir boyut kazandırmış olacak, yani kesintisiz öğrenmenin açık ve uzaktan öğrenmede gerçek anlamda işe koşulması sağlanmış olacak. Bu da kaynak çeşitliliğin artmasına yani bireyin daha fazla kaynaktan kesintisiz öğrenmesine imkân sağlayacaktır bence.

**U6:** İlk etapta hazırlık çalışmaları gerektirecektir, tabi bu yeni sistemlerin kurulması bağlamında.

**U8:** Kaynaklarla ilgili olarak üretim sürecinde kullanılan kaynaklardan bahsedecek olursak şimdi endüstri 4.0’ın bize sağlamış olduğu gelişmiş teknoloji var. Bu teknoloji üretim süreci esnasında kullanılabilecek ve yönetim süreci esnasında kullanılabilecek bütün kaynak içinde bana göre bir altyapı oluşturacak. Bunlardan en önemlisi sanal ağlar üzerinden uzmanlara ulaşma, uzmanların ürettiklerine ulaşma, dünyanın öbür ucunda yapılmış olan bir altyapıda kullanılabilecek ya da süreç içinde kullanılabilecek bir malzemede olabilir bir yazılım da olabilir, ya da bir uzmanın kullanımı da olabilir, tüm bu kullanım süreçlerine sanal ağlar üzerinden sanal ağ süreçlerini kullanarak çok rahat erişim sağlamamıza imkan sağlamış olacak endüstri 4.0’ın en önemli özelliği bütünleşik bir sistem olması zaten, bu sebeple dünya üzerinde uzaktan eğitim için hazırlanacak kaynakların her ortamda yani standartları olan her ortamda kullanılabilmesine yönelik ve bununla birlikte de sanal ortamda kullanılabilmesine yönelik altyapılar oluşturulmakta ve sunulmaktadır. Bu da endüstri 4.0’ın uzaktan eğitim sistemleri için çok büyük bir artışı olmuş oluyor.

Uzaktan eğitimde hazırlık çalışmaları olarak eğitim politikası, pedagojik hedefler ve sermaye yatırımları planlanmalı ve yapılmalıdır (Peters, 2010). Endüstri 4.0’ın bütünsel etkisi içerisinde ve kaynak çeşitliliğinin artmasıyla birlikte bireyin kesintisiz öğrenmesine ortam hazırlaması, istediği zaman ve yerde öğrenmeye ulaşabilmesi için gerekli altyapılar oluşturulmalıdır. Bu doğrultuda uzaktan eğitimde hazırlık çalışmaları yapılırken ilgili alt yapıların hazırlık aşamasında oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

“Sermaye yoğun teknikler” temasında endüstri 4.0’ın bilişim teknolojileri bağlamında ilk yatırımın fazla olabileceği fakat daha sonra ürünleri daha ucuza

getirebileceği, teknoloji üreten ülkeler için ürünü ucuzlatma anlamında endüstri 4.0'ın daha etkili olduğu vurgulanmıştır.

**U10:** Özellikle endüstri 4.0 derken bilişim teknolojilerinin ucuzlamasını sağlayacaktır. Geçtiğimiz haftalarda açık öğretimde alınan kararla basılı materyal yerine dijital kitabın sunulması, maliyetlerin azaltılması açısından önemli bir karar. Buna benzer şekilde işgücü de aynı şekilde olacak. Sesli kitaplarda sıkıntı var şu an, bizde hala insanlar okuyor. Türkçede sıkıntı var şu an ama İngilizcede kitabı bilgisayarlar okuyabiliyor. İleride sesli kitaplar açısından maliyeti düşürebileceğiz.

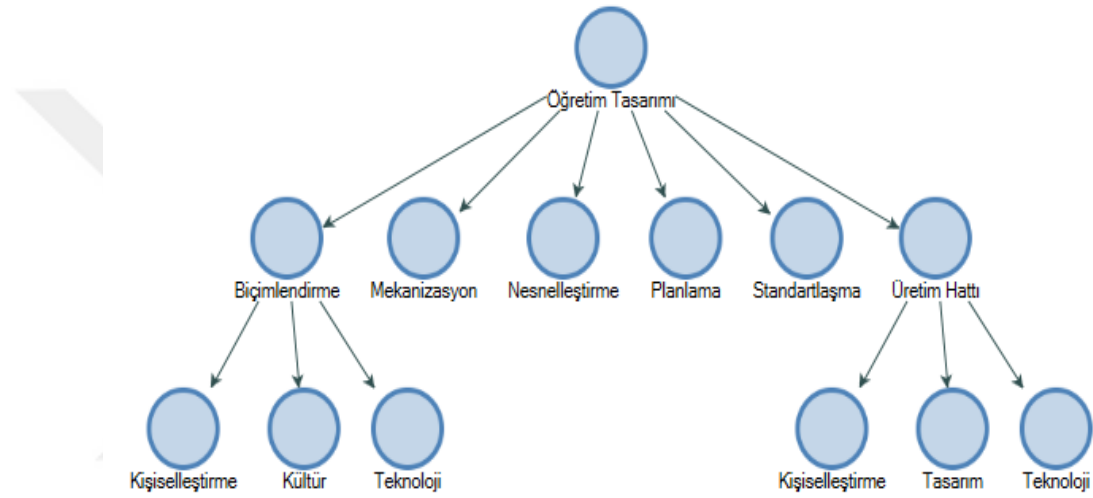
**U9:** Teknoloji yoğun tasarımlar için maliyetler yükselecektir. Teknolojiyi üreten bir ülke iseniz bu kolay olacaktır maliyetleri düşürecek fakat satın alıyorsanız maliyetleri artıracaktır. Bu da endüstri 4.0'ın hem olumlu hem olumsuz etkilerinden olacaktır.

**U8:** Endüstri 4.0 ürünleri ucuz hale uluslararası piyasada getirecek. Bu süreç içerisinde bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde uluslararası para birimi üzerinden yapılan anlaşmalarda bu hemen ucuz olarak ilk başta bir faydası dokunmayacak fakat dünya üzerinde yeni bir sistem oluşturmak isteyen insanlar için özellikle açık kaynak kodlu sistemlerin ya da yeni ortaya çıkmış sistemlerin fiyat anlamında rekabet için ucuza çıkmış sistemlerin kullanılması önümüze bir artı olarak çıkacaktır.

Kitlesel üretim olanağı uzaktan eğitim kurumlarının çok sayıda öğrenciye ulaşmasını sağlar (Peters, 2010). Sanayileşmiş üretim, ustaların elinden çıkan ürüne göre daha uygun fiyatlı olduğu söylenebilir. Endüstri 4.0'ın bir etkisi olarak dijitalleşme uzaktan eğitimde basılı materyallerin dijital ortama aktarılması ile sonuçlanmıştır. Böylelikle maliyetin azaltılması açısından önemli bir adım olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojiyi üreten ülkeler açısından endüstri 4.0'ın etkileri ürünün ucuzlaması yönüyle, teknolojiyi tüketen ülkeler açısından olumsuz bir durum olarak karşımıza çıkabilir.

## 4.2. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğretim Tasarımına Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde öğretim tasarımına yönelik etkilerinin neler olacağı uzmanlara sorulmuştur. Uzmanların görüşleri “üretim hattı”, “mekanizasyon”, “planlama”, “biçimlendirme”, “standartlaştırma” ve “nesnelleştirme” temaları altında derlenmiştir. “Biçimlendirme” ana temasının altında “Kişiselleştirme”, “Kültür” ve “teknoloji” bulunurken “üretim hattı” ana temasının altında “Kişiselleştirme”, “tasarım” ve “teknoloji” alt temaları yer almaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde öğretim tasarımına yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi

“Biçimlendirme” ana temasında öğretim tasarımının öğrenenin özelliklerine uygun olması gerektiği, buna uygun teknolojiler ve tasarım boyutunda kültürün ne kadar önemli olduğu üzerinde durulmuştur. “Kişiselleştirme” alt temasında biçimlendirmenin öğrenenden alınan veriler bağlamında yapılması gerektiği, mikro düzeyde tasarımın ön plana çıktığı, tasarımı çeşitlendirmek ve farklılaştırmak gerektiği vurgulanmıştır.

**U2:** Artık verileri analiz etme ön planda, öğrencilerden alınan veriler tasarımı farklılaştıracaktır.

**U3:** yeni dönemde öğretim tasarımının mikro düzeyde yapılacağı yani mikro öğretim tasarımları, sadece bir öğrenme konusunda mikro öğretim tasarımı yapılacağı öne çıkıyor. Mikro düzeyde kişinin kendi backgroundına göre, yaşına göre, psikolojik düzeylerine göre, sosyolojik düzeylerine göre hatta abartayım o günkü psikolojik düzeyine, kalp atımına göre sensörler yoluyla büyük veri yoluyla, öğrenme analitikleri yoluyla belirlemek mümkün hale gelecek. Dolayısıyla bir standarttan ziyade bireyselleştirme ön planda olabilir.

**U10:** Günümüzde artık daha etkileşimli yazılımlar var öğretim tasarımcılarına bunların eğitimleri verilmesi gerekebilir. Bu yazılımlarda geribildirim olması gerekiyor elbette,

öğrenme analitikleri olması gerekiyor. Hazırladığımız içerikte öğrenci nerede ilgisini kaybetmiş, nereye daha çok ilgi göstermiş bu verilerle materyalde daha çok iyileştirme çalışmalarına gitmek gerekiyor.

Uzaktan eğitimde öğretim tasarımı biçimlendirilirken genelde belirli bir formatta tasarlanıp geniş kitlelere ulaştırılmaktadır. Endüstri 4.0'ın bir etkisi olarak endüstriyel üretim sürecinin kişiselleştirilebilir olması ve bireylerin isteklerinin farklılaşması üretim sürecini değiştirmiştir. Bu bağlamda uzmanların vurguladığı üzere biçimlendirmenin öğrenci ihtiyaçları doğrultusunda yapılması gerektiği, biçimlendirmede geribildirim olması büyük önem taşımaktadır.

“Kültür” alt temasında biçimlendirmenin kültür ile ilgili olduğu, tasarımda kültürel özelliklere dikkat edilmesi ifade edilmiştir.

**U4:** İnsanlar kendine uygun olanı bulabilmelidir, işte burada yine kültür giriyor. Yani bir Türke, Amerikalıya, Çinliye ya da Japona eğitim veriyorsanız kültürünü göz önünde bulundurmanız gerekiyor.

**U7:** Tabi bunu sadece teknoloji ile dijitalleşme ile bağdaştırmamak gerekiyor, bireyler değişiyor, toplumlar değişiyor benle ve benim çocuğumun dünyaya bakışı bir değil. Bu böyle bir şey işte. Bu durum biraz kültür ile alakalı bir durum.

Uzmanların görüşlerine göre bireylerin öğrenme ortamından kendine uygun olanı bulabilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda, farklı kültürlerden gelen insanlar bilgiyi farklı şekillerde alıp işledikleri söylenebilir (Jung, 2014). Ayrıca, biçimlendirmenin sadece teknoloji ile bağdaştırılmaması gerektiği, değişen toplum ve birey özellikleri de dikkate alınması gerektiği söylenebilir.

“Teknoloji” alt temasında biçimlendirmede kullanılabilecek teknolojik araçlardan bahsedilmiştir.

**U6:** Öğrenme ortamlarının ya da materyallerinin çeşitlenmesi açısından düşünürsek, artırılmış gerçeklik uygulamaları, simülasyon, sanal ortamlar vs. gibi çeşitlilik sunarak kişiselleştirmeye olanak sağlayabilir. Esnekliği zaten sağlayacağını düşünüyorum.

**U7:** Endüstri 4.0'da öğretim tasarımı için tahminleyerek bir öngörü oluşturmak gerekiyor. Kişilerin nasıl bir öğrenme arzuları var, nelerden hoşlanıyorlar, öğrenme analitiklerinde dedikimiz gibi iyi analiz edilmesi gerekiyor.

**U10:** Materyali hazırlayıp sunmak değil, endüstri 4.0'ın sunmuş olduğu şey daha sonraki süreci kontrol etmek, iyileştirmek ve daha iyi hale getirmek. Yapay zekâ ve mekanizasyon ile birlikte içeriği kendi kendine oluşturabileceğini düşünüyorum. Ama bunun için daha vakit var. Kişilerin öğrenmesi ortaöğretimden itibaren yaşam boyu öğrenmede değişecek. Farklı bir ortam ortaya çıkacak. İçeriğin bulut ve büyük veri ile tamamen değişeceğini düşünüyorum. Eğitim aldıktan sonra yeniden ulaşılabilir olması büyük önem taşıyacaktır.

Anadolu üniversitesinde biz bunu yapamıyoruz şu an ki koşullarda, fakat yapabilirsek çok güzel olacak, güncelleme geldikçe birey eskiye yönelik bilgilerini güncelleyebilecek.

Teknolojik araçlar uzaktan eğitimin vazgeçilmez unsurları olduğu, bu doğrultuda endüstri 4.0'ı tetikleyen teknolojilerin uzaktan eğitimde kullanılan teknolojileri de değiştireceği söylenebilir. Bu bağlamda uzmanların görüşleri uzaktan eğitimde biçimlendirme için sanal gerçeklik, simülasyon, sanal ortamlar, öğrenme analitikleri ve yapay zekâ teknolojilerinden faydalanılması gerektiği söylenebilir. Bir uzman ise yapay zekâ ve mekanizasyon sayesinde biçimlendirmede içeriğin kendi kendine oluşturulabileceğini belirtmiştir.

“Mekanizasyon” ana temasında uzaktan eğitimde mekanizasyonun artacağı, emek yoğun üretim yerine, makine yoğun bir üretim olacağı üzerinde durulmuştur.

**U1:** Mekanikleşmede teknolojiye biraz daha bağımlı oluyoruz, otomatikleşmemize sebep oluyor bu süreç, eskiden elle tek tek yaptığımız şeyleri kolaylıkla otomatik olarak yapabiliyoruz. Programlar bizim yerimize çoğu şeyi yapabiliyor. Ve ileride uzmanlar ve robotlar, akıllı ajanlar bu işin içine girecek.

**U2:** Üretim makinelerden ziyade artık, yapay zeka gibi, öğrenme analitikleri gibi, insan bilgisayar etkileşimi gibi farklı teknolojilerle yürütülecektir. Hazır paket al ürettiği içeriği olmayacaktır. Makine öğrenmesi diye bir yapay zeka alanı var, makineler öğrenerek zeki sistemlerle materyaller gerçekleştiriliyor.

**U3:** Makineler yine aynı olmasına rağmen ön plana çıkan algoritmalar, bizim şu an yaptığımız rutin birçok işi formalize edecek. Makineler bireyi takip ederek, uygun verileri alarak analiz eder ve doğru algoritma kurulursa öğrenciye doğru zamanda doğru bilgi verilir. Bu bir insanın yapabileceği bir şey değildir, bir insan bunu öngörebilir, akıl edebilir, formülünü yazabilir ama 20 yıl boyunca bir öğrenciyi takip edemez ama makine izler.

**U4:** Endüstri 4.0'da hatasız yakın bir mekanizasyon yapılıyor. Mekanizasyon insan hatasının olmadığı iş yükünün azaldığı önemli getirilerinden biri. Fakat bu tasarımı yapacak kişilerin iyi yetiştirilmesi lazım. Uzaktan eğitimde endüstri 4.0'ın mekanizasyonu uygulanırsa çok iyi olur. Uzaktan eğitim sistemi öğretim tasarımı açısından endüstri 4.0 için uygun bir alandır. Böylelikle önemi de artmaktadır çünkü çok fazla materyal geliştirilebilir ve zaman sıkıntınız olmaz.

**U9:** Bulunduğunuz ülkeye, şartlara ve imkanlara bağlı bir durum. Üretimin makineler aracılığıyla yapılması artabilir, mesela sesli kitapları düşünelim, şu an da insan sesiyle yapılıyor, belki endüstri 4.0'ın etkisiyle insan sesine yakın bir okuma olacak ve daha kısa sürede okuma gerçekleşecek. Belki bir kitabı makineye okutturup sesli hale getirebileceğiz. Maliyetler açısından düşündürücü bu da.

Mekanizasyonda manuel işgücü endüstri devrimleri ile birlikte buhar motorları, iş makineleri, bilgisayarlar kullanılarak değiştirilmiştir. Uzaktan eğitimde çok sayıda teknik

cihazın kullanımına dayanmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte artan makineleşme ve makineler üzerindeki yazılımların kullanımının artması, bireyin yapacağı işlerin otomatikleşmesi ile sonuçlandığı söylenebilir. Uzman görüşlerine göre uzaktan eğitimde artan mekanizasyon insan gücü ile yapılan çoğu uygulamayı makinelere aktarılacaktır. Bu doğrultuda kullanılacak robotlar, akıllı ajanlar, yapay zekâ, makine öğrenmesi gibi teknolojiler uzaktan eğitimde daha yaygın kullanılacağı ifade edilmektedir.

“Nesnelleştirme” ana temasının altında farklı disiplinlerin uzaktan eğitim yoluyla artık verilebileceği, öğrenenler açısından daha etkili olacağı vurgulanmıştır.

U1: Nesnelleştirme açısından endüstri 4.0 buna olanak sağlayan bir süreç. Bu durum artacaktır ve bu şekilde tüm eğitimler uzaktan verilebilir hale gelecektir. Siz tasarımınızı çok iyi yaparsanız kolaylıkla yapabilirsiniz tabi personeliniz yeterli niteliklere sahipse. 3D yazıcılarla beraber ya da simülasyonlarla çoğu şey artık nesnelleştirilebiliyor. Mesela insan vücudu.

U2: Aslında endüstri 4.0 ile öğretim tasarımı arasında benzer yaklaşımlar benzer. Uzaktan eğitime baktığımız zaman çevre, ekoloji vb. gibi derslerin verilmesi kolaylaşacaktır. Farklı disiplinler açıköğretim sistemine dahil edilebilir, üretimler yapılabilir.

U3: Bir kavram bilgi, insanın zihninden çıktıktan sonra nesneldir. Ama nesnelleştirme şimdiye kadar tıp, mühendislik gibi alanlarda yani doğrudan eylem gerektiren alanlarda açık ve uzaktan öğrenmede, geçmişin kısıtlarından kurtulduğumuz an bütün programlar açık ve uzaktan öğrenme yoluyla verilebilir. Şu an da bile dünyanın herhangi bir yerindeki doktor başka bir yerde cerrahi operasyon yapabilmekte, artırılmış gerçeklikle. Ne demek bu, ortamı dijitalle tanıttıktan sonra, ortamın bileşenleri kişi tarafından kullanılabilir hale geliyor. Yani uzaktan insansız hava aracı çalıştırmak gibi, bu konudaki gelişmeleri IoT ile ilgili. Bu cihazların hepsini ağa bağladığımızı düşünün. Böylelikle açık ve uzaktan eğitimi de gerçeğe dönüştürebiliriz.

U4: Endüstri 4.0 ile öğrenme artık sanal ortamda olacak, öğrenenler kendi nesnelleştirmesini kendini yapacak. Fiziksel dünyada öğrenenin önüne konuluyordu nesneler, artık bunlar sanal ortamda üretilecek.

U8: Nesnelleştirmeyi şöyle değerlendiriyorum, şu an da uzaktan eğitimdeki en büyük sıkıntılardan biri yüz yüze eğitime göre kişiselleştirmenin çok az olması. Şöyle düşünelim sanal bir üniversite oluşturuyorsunuz, bu üniversitede yapay zeka oluşturdunuz, bu yapay zeka öğrencinin bütün geçmişini biliyor, öğrenciyi takip ediyor, nerelerde zorluk yaşadığını biliyor, hangi ortamları kullandığını biliyor, bu anlamda öğrenciye sunulacak bütün imkanları da değiştirerek kişiye özgü imkanlar oluşturmaya sahip olacak. Şu an kullanılamıyor ama gelecekte kullanılacağı düşünüyorum.

Uzman görüşleri incelendiğinde nesnelleştirme ile farklı disiplinlerin uzaktan eğitim yoluyla verilebileceği vurgulanmıştır. Endüstri 4.0 ile nesnelleştirmenin artacağı, özellikle 3D yazıcılar, simülasyonlar, artırılmış gerçeklik, yapay zeka ve IoT gibi

teknolojilerle nesnelleştirmeyi yapabileceğimiz ifade edilmiştir. Özellikle tıp, çevre, ekoloji gibi alanların da uzaktan eğitim olarak verilmesinin kolaylaşacağına dikkat çekilmiştir. U1 nesnelleştirmeyi gerçekleştirebilmek için personelin yeterli nitelikte olması gerektiğini vurgularken, U4 nesnelleştirmeyi öğrenenlerin kendisinin yapacağını vurgulamışlardır.

“Planlama” ana temasında planlamanın öğrenci özelliklerine, konulara ve öğrenme çıktılarına göre yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

**U1:** Endüstri 4.0’den önce kitlesel bir eğitim anlayışımız vardır, dolayısıyla bir tane malzeme hazırlayıp herkese sunuyorduk.

**U2:** Burada özellikle maliyet çok önemli. Artık her şey kolaylaşıyor, burada erişilebilirlik ve kullanılabilirlik ve kolaylaştırmak, yani öğrencinin kullanabileceği duruma getirmek.

**U4:** Şimdi bu tasarım çok önemli bir konu, şimdi ders materyalleri üretilecekse bu ders materyallerinin konulara çok uygun üretilmesi lazım, konuların da çok güncel olması lazım. Güncel olması için de yani yeni paradigmayla üretilmesi gereken materyallerin de daha evrensel bakış açısına sahip insanlar tarafından üretilmesi lazım. Bir materyal üretecekseniz onun kültürünü bilmeniz lazım.

**U7:** Öğretim tasarımı dediğimiz zaman aslında öğrenme çıktılarına uygun öğrenme etkinlikleri tasarlamaktır. Nasıl daha iyi öğretim? Nasıl daha iyi bir öğrenme ortamı oluştururum? Bunu düşünmemiz gerekiyor. Endüstri 4.0 dediğimiz zaman öğretim tasarımında uzmanların öğretim tasarımının mantığını iyi anlaması, nerede nasıl uygulanacağını bilmesi gerekir. Örneğin bir öğretim tasarımı yapacaksınız bunu televizyonla yapacaksınız. Kitap yapacaksınız, içeriği iyi ayarlamamız gerekiyor. Dolayısıyla kişilerin uygun içerik tasarımı yapabilmesi için uzmanlaşması gerekiyor.

**U9:** Uzaktan eğitimde aslolan teknoloji değil tasarımdır, içeriktir, bunu asla göz ardı etmememiz gerekir. Kitleyi doğru bir şekilde analiz ederek, o kitle için en uygun ders malzemesi nedir, en uygun tasarım nedir, kitleye yönelik hangi malzemeleri kullanırsam daha başarılı olur, bunun analizi yapılarak teknoloji seçimi olması gerekiyor. Teknoloji amaç değil, araçtır. Bunu göz önünde bulundurmamız gerekiyor.

Uzmanlar planlamada erişilebilirlik, kullanılabilirlik, kolaylaştırma ve maliyet doğrultusunda kitleye yönelik planlama yapılması gerektiği ifade etmişlerdir. Teknoloji seçiminde kitlenin özelliklerinin dikkate alınması gerektiği, tasarım yapılacak ortamı ya da teknolojinin çok iyi bilmesi gerektiği, ders materyallerinin konulara uygun olarak üretilmesi ve yeni paradigmadan faydalanılması gerektiği belirtilmiştir. Bu durum beraberinde uzmanlaşmayı da getirdiği ifade edilmiştir.

“Standartlaştırma” ana teması altında endüstri 4.0 ile artık standartlaşmanın olmayacağı, bireye özgü tasarımların gerçekleştirilebileceği üzerine durulmuştur.

**U1:** Ama endüstri 4.0 ile birlikte akıllı teknolojiler hayatımıza girdi, giyilebilir teknolojiler var, uyarlanabilir sistemler var zeki öğretim sistemleri var, dolayısıyla bunlarla beraber biz artık kitlesellikten uzaklaşıp biraz daha bireysel eğitimler daha hedef kitleye yönelik eğitim programları hazırlamaya başladık ve ürettiğimiz malzemeleri ve tasarımları da çeşitlendirmeye başladık her öğrenciye uygun olarak. Aslında yapılması gereken de bu. Hedef çıktıları ulaşmak için de bunun yapılması gerekiyor.

**U2:** Artık verileri analiz etme ön planda, öğrencilerden alınan veriler tasarımı farklılaştıracaktır. Sunulan ortam, içerik değil tabi ki bir standart içinde olacak, bunun yazılımlar var daha da çok çıkacak.

**U3:** Standartlaştırma, tekilleştirme modern çağın bir alışkanlığıydı. Standartlaşmanın açık ve uzaktan eğitimde olacağını pek sanmıyorum. Ne standartlaşabilir, kalite kontrol standartlaşabilir, akreditasyon standartlaşabilir. Yani kurumlar şu boyutlarda kurallarda şu düzeyde eğitim vermelidir diye bir standart oluşturulur ama işte bilişsel duyuşsal alanlarda şu bilgi verilir diye bir standardın olacağını sanmıyorum. Materyalde standartlaşma ise kişiye özgü olacak.

**U4:** Standartlaştırma burada Endüstri 4.0 ile birlikte çok çeşitli ürünlerin olmasını gerektiriyor. Standart ürünler yok artık. Uzaktan eğitimde farklı teknolojilerden faydalanarak içeriği farklı şekillerde sunabiliriz.

**U6:** Standartlaşmayı düşünürsek bunu da kolay bir şekilde başarabiliriz. Kişiye özel ürünler üretebiliriz diye düşünüyorum. Büyük veri ve analiz edilmesi, öğrenme analitiklerinin kişisel bazda çıkarılabilmesi ve bu çıkarımlara göre aynı zamanda bize sunulan teknolojik olanaklar birleştiğinde kişiye özel ürünleri üretebiliriz.

**U8:** Standartlaşma ise siz artık tüm dünyada her yerde uyum sağlayıp kullanılacak bir cihaza bağımlı olmayan tamamen sanal üzerinde kullanılacak yapılar üretmeniz lazım. Bu yapılarda da öğrenci kullanımına uygun ders malzemesi üretmeniz lazım. Bu anlamda da tüm tasarımı şekillendirirken altyapıyı bu anlamda tasarlamak gerekiyor. Tüketimi ve tüketimden sonra değerlendirmesi rahat ve kolay olsun. Bütün hepsi ağ ortamında, sanal ağ üzerinde kullanılacak şekilde tasarlanmalı ve standartları olmalı. Standartlaştırmada ürünün içeriği değişir fakat sunma biçiminde farklılıklar olacak. Örneğin karşı taraftaki kişinin artırılmış gerçeklikle öğrenmesini istediğimiz bir konu var ve o kişinin elinde uygun cihazlarda var, bunu düşünüyoruz, bu ortamda sizin hazırlayacağınız ürünün tüm bu artırılmış gerçeklikle kullanılacak bir gözlük ya da uygulama olarak ele alalım mecburen bir standardı olması lazım ama içindeki içerik elbette değişebilir. Bunun hazırlanma süreci standart hale getirilmeli.

**U9:** Teknolojik imkanlar olduğu sürece standartlaşma olmayacaktır. Mesela bizde artık 3-4 çeşit video türü var. Burada herkes kendi öğrenme stiline uygun olarak seçecektir. İster sesli malzemeyi kullanacak ister dinleyecek. Şu anda da birçok imkânı sunuyoruz.

Uzmanlar endüstri 4.0'ın uzaktan eğitime yansısıyla standartlaşmanın artık olmayacağını, kitlesel üretimden ziyade bireysel eğitimlere yönelik çalışmalar yapıldığını

ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda üretilen ders materyallerinin ve tasarımların çeşitlendirildiğini vurgulayan uzmanlar mikro düzeyde kişinin yaşına, psikolojik düzeyine ve hatta sosyolojik özelliklerine uygun tasarımlar yapılabileceğini vurgulamışlardır. Standartlaşmanın kalite kontrol, akreditasyon, sunulan ortam ve içeriğin belirli bir standartta olacağını fakat ürünlerde standartlaşma olmayacağını belirtmişlerdir. Standartlaşmanın olmamasında ise sanal ağların gelişmesi, sensörler, büyük veri ve analizi gibi farklı teknolojilerinden faydalanılarak içeriğin farklı şekillerde sunulabileceği belirtilmiştir.

“Üretim hattı” ana teması altında kişiselleştirmenin ön planda olduğu, tasarımda teknoloji yoğun olacağı üzerinde durulmuştur. “Kişiselleştirme” alt temasında üretilen malzemelerin ve tasarımların çeşitlendirilmesi gerektiği ve kişiye uygun olması gerektiği üzerinde durulmuştur.

**U1:** Biz artık kitlelilikten uzaklaşıp biraz daha bireysel eğitimler daha hedef kitleye yönelik eğitim programları hazırlamaya başladık ve ürettiğimiz malzemeleri ve tasarımları da çeşitlendirmeye başladık her öğrenciye uygun olarak.

**U8:** Mekanizasyonda destek kaynakları, takibi, değerlendirme süreçleri anlamında farklılıklar yaratmış olacak. Burada da veri madenciliği üzerinden uzaktan eğitimde kişiselleştirilmiş öğrenme için bir avantaj sağlayabilir. Bununla ilgili olarak da malzemenin üretim anında tasarlanma anında buna uygun hazırlanması gerekebilir.

**U9:** Uzaktan eğitimde asıl olan teknoloji değil tasarımdır, içeriktir, bunu asla göz ardı etmememiz gerekir. Kitleyi doğru bir şekilde analiz ederek, o kitle için en uygun ders malzemesi nedir, en uygun tasarım nedir, kitleye yönelik hangi malzemeleri kullanırsam daha başarılı olur, bunun analizi yapılarak teknoloji seçimi olması gerekiyor. Teknoloji amaç değil, araçtır. Bunu göz önünde bulundurmak gerekiyor.

Uzmanlar mekanizasyonun üretimde destek kaynakları, takibi ve değerlendirme süreçleri anlamında farklılıklar yaratacağı ve kitleyi doğru bir şekilde analiz ederek her öğrenciye uygun olarak tasarımlar yapılması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca üretimde öncelikle tasarımı ön planda tutmamız gerektiği, teknolojinin amaç değil araç olduğu belirtilmiştir.

“Tasarım” alt temasında tasarımın hem ders bağlamında hem de materyaller bağlamında farklılaştığı belirtilmiştir.

**U2:** Artık verileri analiz etme ön planda, öğrencilerden alınan veriler tasarımı farklılaştıracaktır.

**U3:** Bir dersin öğretim tasarımı değil, küçük bir öğrenme alanının tasarımı. Çünkü her bir alan birbirinden farklılaşıyor.

**U4:** Şimdi bu tasarım çok önemli bir konu, şimdi ders materyalleri üretilecekse bu ders materyallerinin konulara çok uygun üretilmesi lazım, konuların da çok güncel olması lazım. Güncel olması için de yani yeni paradigmayla üretilmesi gereken materyallerin de daha evrensel bakış açısına sahip insanlar tarafından üretilmesi lazım. Bir materyal üretecekseniz onun kültürünü bilmeniz lazım.

Uzmanlar endüstri 4.0'ı tetikleyen teknolojilerden biri olan büyük veri ve analizi tasarımı öğrencilerden alınan veriler doğrultusunda etkili olacağını belirtirken, küçük bir öğrenme alanının tasarımının ön plana çıktığı ve bu bağlamda üretilcek materyallerin güncel ve yeni paradigmayla üretilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

“Teknoloji” alt temasında üretimde kullanılabilecek teknolojilerden bahsedilmiştir.

**U1:** Endüstri 4.0 ile birlikte akıllı teknolojiler hayatımıza girdi, giyilebilir teknolojiler var, uyarlanabilir sistemler var zeki öğretim sistemleri var.

**U3:** Algoritmalar, semantik web, anlamsal web öğrenciye sürekli izleyen, anlamlı öğrenme çevreleri sağlamada işe koşulabilir.

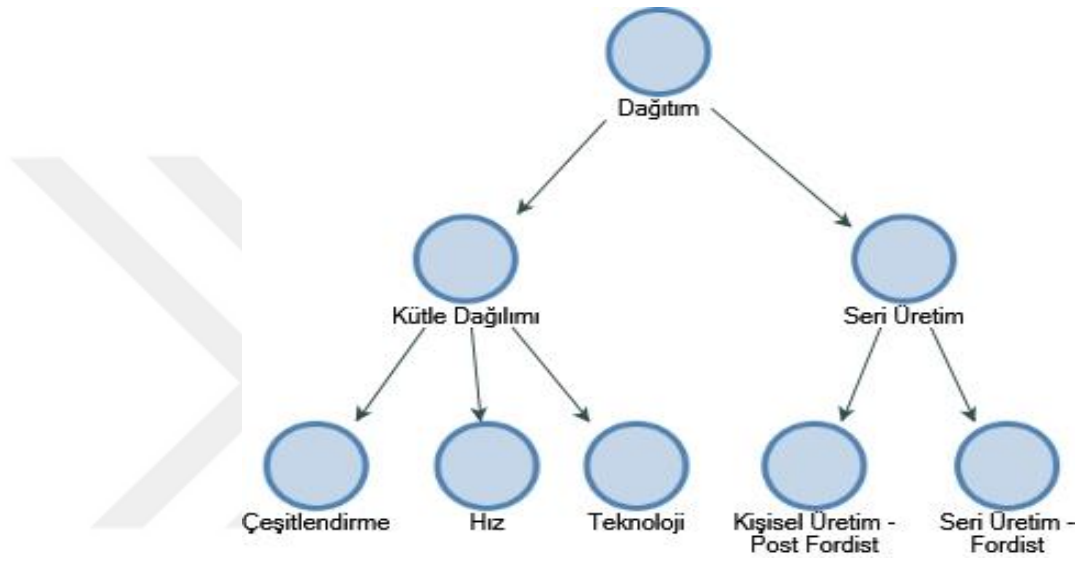
**U6:** Ders materyali üretiminde önceleri daha çok insan yani emek yoğun diyelim bir üretim süreci var. İnsan yine işin içinde olacak fakat bu kadar yoğun olmayacak. İnsanların ya da sosyal ağların etkileşiminden ortaya çıkan verilerden dolayı daha hızlı ve daha etkin yapılabilir diye düşünüyorum.

**U10:** Eğitim süreçlerinde, özellikle açık öğretimde yaklaşık 20 yıldır bu tür öğrenme içeriğini elektronik ortam için geliştiriyoruz. Çok farklı modeller denendi, uygulandı. Daha çok işte elektronik kitapların, etkileşimli kitapların üretilmesi gibi birtakım eğitimler alınıp farklı teknolojiler kullanılarak üretildi ama bu yazılımların gelişmesiyle bu süreç çok daha hızlı ve kolay hale gelebiliyor.

Uzmanlar endüstri 4.0 ile birlikte hayatımıza giren giyilebilir teknolojiler, uyarlanabilir sistemler, zeki öğrenme sistemleri, algoritmalar, semantik web, anlamsal web ve sosyal ağ gibi farklı teknolojilerin anlamlı öğrenme çevreleri sağlamada işe koşulabileceğini belirtmiştir. Bu süreçte üretimde emek yoğun yerine teknoloji yoğun olacağını vurgulayan uzmanlar üretimin daha hızlı ve kolay olacağını vurgulamışlardır.

### 4.3. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Dağıtım Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde dağıtım yöneltik etkilerinin neler olacağı uzmanlara sorulmuştur. Uzmanların görüşleri “Kütle dağılımı” ve “seri üretim” temaları altında derlenmiştir. “Kütle dağılımı” ana temasının altında “çeşitlendirme”, “hız” ve “teknoloji” bulunurken “seri üretim” ana temasının altında “Kişisel üretim- post fordist” ve “seri üretim- fordist” alt temaları yer almaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde dağıtım yöneltik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi

“Kütle dağılımı” ana temasında uzaktan eğitimde üretilen öğrenme materyallerinin kütleyle nasıl dağıtılacağı üzerinde durulmuştur. “Çeşitlendirme” alt temasında dağıtımın çeşitlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

**U4:** Öğrenenin istekleri göz önünde bulunarak üretim yapılmalı ve ulaştırılmalıdır.

**U5:** Dolayısıyla burada dağıtım bileşeni açısından endüstri 4.0'ın bir yandan güçlük getireceğini, bir yandan da dağıtım kanallarının çeşitleneceğini ve bu anlamda erişimi de kolaylaştıracağını düşünüyorum.

**U10:** Kaynağın kişiye ulaştırması için artık paketler uygun olacaktır.

Uzmanlar kütle dağılımının öğrenenlerin istekleri göz önünde bulundurularak, paketler halinde yapılması gerektiğinin uygun olacağını, bu bağlamda erişimin de kolaylaşacağını ifade etmişlerdir.

“Hız” alt temasında kütle dağılımının daha hızlı olacağı belirtilmiştir.

**U9:** Müşterilere ulaştırılması daha hızlı, hataların giderilmesi daha hızlı olacak, online malzemelerde bir hata olursa anında müdahale edebileceğiz. Bu da kaliteyi artıracak, bu da

lojistik, organizasyon, depolama gibi kurumun bu tür maliyetlerini azaltacak, öğrencinin malzemeye erişimi artacak.

Üretilen öğrenme materyallerinin öğrenenlere ulaştırılmasının daha hızlı olacağını belirten uzmanlar, hataların giderilmesi gibi konularda da hızın önemini vurgulamışlardır. Bu bağlamda lojistik, organizasyon, depolama gibi maliyetlerin azalacağı ve kalitenin artacağını, erişimin kolaylaşacağını belirtmişlerdir.

“Teknoloji” alt temasında kütle dağılımında kullanılan teknolojiler üzerinde durulmuştur.

**U1:** Bilgi teknolojilerinin ortaya çıkmasıyla beraber seri üretim başlamıştı. Biz bunu kullanıcılara kolaylıkla ulaştırabiliyoruz.

**U2:** Fiziki nesnelere endüstri 4.0 ile tamamen dijitalleşecek ve öğrenciye bu şekilde sunulacaktır.

**U3:** Dağıtım konusunda zaten açık ve uzaktan öğrenme sistemlerinin yapması gerekeni teknoloji yapacak. Yeni dönemde neler oldu, basılı materyalin süreçlerini gereksiz kılacak teknolojiler gelişmeye başladı. Kitapların elektronik ortamında kargolarla postalanması gibi.

**U6:** Üretim teknolojik aletlerle olacaktır ve ulaştırılması da kolaylaşacaktır.

**U7:** Mobil cihazların artmasıyla içeriğe erişim de daha fazla artmış oldu, bu endüstri 4.0 ile toplumsal değişimlerin de etkisi. Basılı olarak seri üretim devam etmeyebilir.

**U8:** Burada üretmiş olduğunuz bütün ürün, bütün öğrencilerinize çok rahat bir şekilde ulaşabilecek. Bu ulaşım sistemini kurmak için de sizin çok ciddi bir ağ sisteminiz olacak, çok ciddi bir veri tabanı yönetimine ihtiyacınız olacak burada çok büyük kitlelerden bahsediyorsak eğer, endüstri 4.0 bunun zeminini hazırlamış durumda şu an.

Uzmanlar kütle dağılımında bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte öğrenenlere üretilen materyalin ulaştırılması ve erişimin daha da artacağını ve kolaylaşacağını belirtmişlerdir. Özellikle dijitalleşme ile birlikte basılı materyallerin üretiminin devam etmeyebileceğini vurgulamışlardır.

“Seri üretim” ana temasında uzaktan eğitim materyallerinin üretiminin kişisel üretim (post-fordist) ve seri üretim (fordist) olarak değerlendirilmiştir. “Kişisel üretim-post-fordist” alt temasında uzaktan eğitimde kişisel üretimin artacağı belirtilmiştir.

**U1:** Pek çok insan aynı anda bir belge üzerinde çalışabiliyor. Çoğunlukla bulutta çalışıyoruz artık. Dolayısıyla bunlar kolaylıkla üretilebiliyor, öğrencilere ulaştırılabilir.

**U2:** Dağıtım konusunun endüstri 4.0’da fiziksel dağıtımın dijitalleşeceğini düşünüyorum. Sınavlar, kitapların da dijitalleşeceğini düşünüyorum.

**U3:** Materyalin kendisi dijitale geçirildikten sonra ona erişim ya da dağıtım merkezde ve doğru algoritmalar kurmakla olacak.

**U4:** Seri üretim sıkıntılı bir iş, uzaktan eğitimde diyelim ki 500 tane öğrenciniz var, aynı üründen 500 tane yaparsınız, peki 500 tanesini alacak mı? Bu üretim araba üretimi gibi bir

şey değil uzaktan eğitimde. Fordizm dediğimiz seri üretimle post-fordizm dediğimiz şeyin seri üretim anlayışı çok farklı. Ürün eski paradigmada belirli bir sayıda üretilirken, yeni paradigmada ihtiyaçlar doğrultusunda üretiliyor. Seri üretime ve kütle dağılımı yapılırken endüstri 4.0 ile tamamen ters düşmektedir. Öğrenenin istekleri göz önünde bulunarak üretim yapılmalı ve ulaştırılmalıdır. Burada seri üretimin endüstri 4.0'da çok fazla konuşulmaması lazım.

**U5:** Bence en büyük zorluğun yaşanacağı uzaktan eğitimde bir alan olacağını düşünüyorum. Endüstri 4.0 ile standart ürünlerin ulaştırılması yerine, öğretimin sunumunun değişmesiyle birlikte, farklı materyallerin de geliştirilmesi, dağıtım süreçlerini de etkiliyor.

**U9:** Endüstri 4.0 denilince biraz daha post-fordizmden sonraki dönemi kastediyoruz. Post fordizmde kişiye özel üretim yapma, kişiye özel malzeme, tailor-made söz konusuydu. Burada da yine onun devamı olacak fakat daha çok girdi olarak insan emeği yerine makine yerine yapay zekâ uygulamaları gibi direk emeğin çıkıp yerine teknolojinin ikame edildiği bir yapı oluyor dünyanın pek çok yerinde.

Uzmanlar endüstri 4.0 ile uzaktan eğitimde kişisel üretimin artacağını, ürünün eski paradigmada belirli bir sayıda üretilirken yeni paradigmada ihtiyaçlar doğrultusunda üretileceğini belirtmişlerdir. Endüstri 4.0'da uzaktan eğitimin standartlaştırılmış ürünlerinin ulaştırılması yerine öğretimin sunumunun değişmesi ve farklı materyallerin üretiminin dağıtımını etkilediğini belirten uzmanlar kişiye özel üretim yapmanın ön planda olduğu post-fordizm dönemin özelliklerini barındırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca dijitalleşme ile birlikte fiziksel dağıtımın da dijitalleşeceğinin böylelikle erişim ve dağıtımını kolaylaştıracağı vurgulanmıştır.

“Seri üretim- Fordist” alt temasında seri üretimin uzaktan eğitimde devam etmeyebileceği vurgulanmıştır.

**U4:** Seri üretim sıkıntılı bir iş, uzaktan eğitimde diyelim ki 500 tane öğrenciniz var, aynı üründen 500 tane yaparsınız, peki 500 tanesini alacak mı? Bu üretim araba üretimi gibi bir şey değil uzaktan eğitimde. Fordizm dediğimiz seri üretimle post-fordizm dediğimiz şeyin seri üretim anlayışı çok farklı. Ürün eski paradigmada belirli bir sayıda üretilirken, yeni paradigmada ihtiyaçlar doğrultusunda üretiliyor. Seri üretime ve kütle dağılımı yapılırken endüstri 4.0 ile tamamen ters düşmektedir.

**U6:** Aynı malzemeyi büyük kitlelere sunmak istiyorsak bu endüstri 4.0'a uymayacaktır. Örneğin basılı materyaller gibi. Fakat yine de basılı materyaller varsa uygun teknolojilerle gerçekleştirilebilir. Fakat üretim teknolojik aletlerle olacaktır ve ulaştırılması da kolaylaşacaktır.

**U7:** Uzmanlıklar artmaya başladı. Kendimizden örnek verelim, bundan 15 yıl önce bir grafik işleme programını öğrenmeye harcadığımız eforla bugün bir yeni mezun öğretmen adayı arkadaşımızın grafik işleme programını öğrenmeye gösterdiği efor arasında fark var. Çok daha hızlı. Binlerce kaynak var. O zamanlarda kitaplardan, arkalarındaki CDlerden

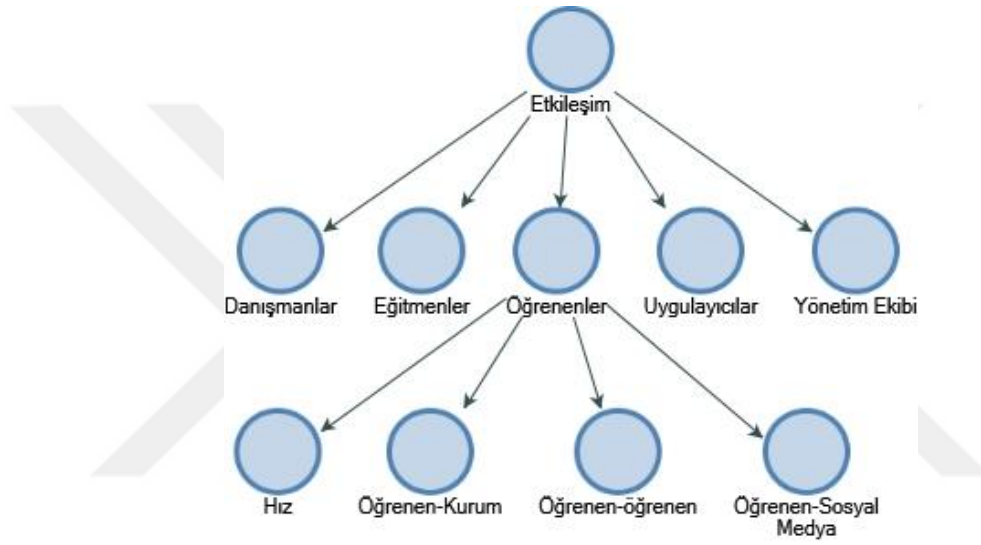
öğrenmeye çalışırdık. Mobil cihazların artmasıyla içeriğe erişim de daha fazla artmış oldu, bu endüstri 4.0 ile toplumsal değişimlerin de etkisi. Basılı olarak seri üretim devam etmeyebilir.

Uzmanlar seri üretimin endüstri 4.0 ile ters düştüğünü belirterek, özellikle uzaktan eğitimde dijitalleşme ve mobil teknolojinin gelişmesinin içeriğe erişimi kolaylaştırdığını, üretimin ve ulaştırılmasının kolaylaşacağını ifade etmişlerdir. Özellikle uzaktan eğitimde basılı materyallerin seri üretiminin devam etmeyeceği belirtilmiştir.



#### 4.4. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Etkileşime Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde etkileşime yönelik etkilerinin neler olacağı uzmanlara sorulmuştur. Uzmanların görüşleri “danışmanlar”, “eğitmenler”, “öğrenenler”, “uygulayıcılar” ve “yönetim ekibi” temaları altında derlenmiştir. “Öğrenenler” ana temasının altında “hız”, “öğrenen-kurum”, “öğrenen-öğrenen” ve “öğrenen-sosyal medya” alt temaları yer almaktadır (Şekil 4.4).



**Şekil 4.4.** Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde etkileşime yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi

“Danışmanlar” ana temasında danışanlar yerine bot sistemlerin kullanılabileceği üzerinde durulmuştur.

**U7:** Şu an canlı kişilerle iletişim kurulurken bot sistemleri devreye sokmayı planlıyoruz. Öğrenciler mesela sınav tarihleri gibi standart cevapları arıyorlar, sosyal medyalardan cevap arıyor, daha hızlı olsun diye. Endüstri 4.0 ile bu tür bilgilere daha hızlı ve kesin ulaşabileceklerdir. Bot hesaplar bunlara hızlı yanıt vermeyi kolaylaştıracaktır.

Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitimde danışmanlarla olan etkileşimin yerine botlarla olacağı yönünde belirten U7, standart cevaplar için bot uygulamasının hızlı yanıt vermeyi kolaylaştıracağını ifade etmektedir.

“Eğitmenler” ana temasında eğitmenlerle etkileşimin artması ve etkileşimin kanallarının çeşitleri üzerinde durulmuştur.

**U1:** Öğreten-öğrenen arasındaki etkileşim devam ediyor ama bu zayıf. Sanal öğretmenler ve akıllı asistanlar arasında da bir etkileşim var.

**U2:** Uzaktan eğitimde endüstri 4.0 etkileşim konusunda öğrenen-öğreten etkileşimini bitirecek diye düşünüyorum. Öğretenler, rehberlere dönüşecektir.

**U7:** Kişiler artık çok daha hızlı erişim sağlayabiliyorlar hocaya, kuruma ya da içeriğe. Eskiden çok daha formal iken, şu an anlık iletişim söz konusu. Yeni iletişim kanallarının doğmasına sebep oluyor. E-posta var, web var, online ticket sistemi var, sosyal medya var, öğrenenler istediği kanallardan ulaşabiliyor, bu şekilde etkileşim ortamı oluşturulmuş oluyor. Bu durum öğrenen-öğrenen etkileşimi, öğretim elemanları arasındaki etkileşimi de artırıyor.

**U10:** Öğretim görevlisi için öğrenme analitiklerinin toplanması gerekiyor, böylelikle öğrenci ile etkileşimi daha da artacaktır.

Eğitmenler ile etkileşimin günümüzde devam ettiğini fakat zayıf olduğunu ifade eden uzmanlar endüstri 4.0 ile sanal öğrenenler, akıllı asistanlarla da bir etkileşimin olduğunu ve öğrenen-öğrenen arasındaki etkileşimi bitirebileceğini ifade etmişlerdir. Eğitmenlerle olan etkileşimin daha da hızlandığı, bu duruma e-posta, web, online ticket, sosyal medya gibi yeni teknolojilerin etkisi olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca uzmanlar öğrenen-öğrenen arasındaki etkileşimin eğitmenler arasındaki etkileşimi de artırdığını belirtmişlerdir.

“Öğrenenler” ana temasında etkileşiminin daha hızlı olacağı ve öğrenenler ile diğer öğrenenler, kurum ve sosyal ağlarla etkileşimin daha da artacağı üstünde durulmuştur. “Hız” alt temasında öğrenenlerin etkileşiminin daha hızlı olduğu belirtilmiştir.

**U5:** Endüstri 4.0 ile buna öğrenen ile etkileşimin farklılaşacağını düşünüyorum. Etkileşim daha hızlı daha kolay olacaktır ama etkileşimde kullanılacak stratejilerin önemli olduğunu düşünüyorum.

**U7:** Kişiler artık çok daha hızlı erişim sağlayabiliyorlar hocaya, kuruma ya da içeriğe.

Uzmanlar endüstri 4.0 ile öğrenenlerle olan etkileşimin farklılaşacağını, bunun için kullanılacak stratejilerin önemli olduğunu vurgularken, öğrenenlerin eğitmenlerle, kurumla ve içerikle etkileşiminin daha hızlı olacağını belirtmişlerdir.

“Öğrenen-kurum” alt temasında kurum ile iletişimin formalden anlık iletişime dönüştüğü ve teknolojinin önemi üstünde durulmuştur.

**U7:** Eskiden çok daha formal iken, şu an anlık iletişim söz konusu. Yeni iletişim kanallarının doğmasına sebep oluyor. E-posta var, web var, online ticket sistemi var, sosyal medya var, öğrenenler istediği kanallardan ulaşabiliyor, bu şekilde etkileşim ortamı oluşturulmuş oluyor.

**U8:** Endüstri 4.0 internet üzerinde sunmuş olduğu olanaklar sayesinde istediğiniz zamanda istediğiniz yerde dağıtım kanalları üzerinden özellikle, bulut sistem bunu destekliyor, artırılmış gerçeklikte belki daha etkili olmuş olacak.

Öğrenenle kurum arasındaki etkileşimin eskiden formal düzeyde olduğunu belirten uzmanlar, bu durumun günümüzde anlık iletişim olarak değiştiğini, yeni iletişim kanallarının kurum ile etkileşim ortamı oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0'ın internet teknolojilerine etkileri ile bulut sistem ve artırılmış gerçeklik ile etkileşimin daha etkili olacağı belirtilmiştir.

“Öğrenen-öğrenen” alt temasında öğrenenlerin birbirleriyle olan etkileşiminin artacağı ifade edilmiştir.

**U1:** Özellikle sosyal ağlarla birlikte öğrenen-öğrenen arasındaki etkileşim çok fazla.

**U2:** Öğrenen-öğrenen etkileşimi artacaktır.

**U7:** E-posta var, web var, online ticket sistemi var, sosyal medya var, öğrenenler istediği kanallardan ulaşabiliyor, bu şekilde etkileşim ortamı oluşturulmuş oluyor. Bu durum öğrenen-öğrenen etkileşimi, öğretim elemanları arasındaki etkileşimi de artırıyor.

Uzmanlar öğrenen-öğrenen arasındaki etkileşimin artacağını, özellikle sosyal medya, e-posta, web, online ticket gibi uygulamaların etkileşimi artıracığını ifade etmişlerdir. Artan öğrenen-öğrenen etkileşiminin öğretim elemanları arasındaki etkileşimi de artırdığı belirtilmiştir.

“Öğrenen-sosyal medya” alt temasında öğrenenler için özellikle sosyal medya ile etkileşim ortamı oluşturulduğu ifade edilmiştir.

**U1:** Artık endüstri 4.0 ile beraber çok fazla teknoloji ortaya çıktı ve etkileşime de çok açığız, öğrenciye geribildirim vermemiz çok kolay bu şekilde, mobil cihazlar, sosyal medyalar var. Özellikle sosyal ağlarla birlikte öğrenen-öğrenen arasındaki etkileşim çok fazla.

**U7:** E-posta var, web var, online ticket sistemi var, sosyal medya var, öğrenenler istediği kanallardan ulaşabiliyor, bu şekilde etkileşim ortamı oluşturulmuş oluyor. Bu durum öğrenen-öğrenen etkileşimi, öğretim elemanları arasındaki etkileşimi de artırıyor.

Uzmanlar endüstri 4.0 ile öğrenenlerin özellikle sosyal ağlarla birlikte diğer öğrenenlerle, öğretmenlerle etkileşimin arttığını ifade etmişlerdir.

“Uygulayıcılar” ana temasında uygulayıcılarla olan etkileşimde iletişim ve veri ağının önemi vurgulanmıştır.

**U8:** Bir eğitim sisteminde organizasyon yapabilmeniz için iletişim kanallarınızın çok iyi olması lazım ve hem kendi içinizde tasarım ekibi, denetleyen, destek ekibi, yönetici ekibiniz ve öğrencilerinizle çok iyi bir iletişim ağı, veri ağı olması gerekir.

Uzmanlar eğitim sisteminde bir organizasyon yapılabilmesi için iletişim kanallarının iyi olması gerektiğini ve bu doğrultuda uygulayıcılarla iyi bir iletişim ve veri ağı kurulması gerektiğini belirtmişlerdir.

“Yönetim Ekibi” ana temasında öğrenen ve yönetim ekibi arasındaki ve uzmanlarla yönetim arasındaki etkileşim üzerinde durulmuştur.

**U1:** Yönetim ile etkileşimde arttı, öğrenen ve yönetim arasındaki etkileşimde bu dijitalleşme sürecinde biraz daha katılması gerekiyor. Etkileşim formalden informale doğru bir değişim gösterdi, bu da uzaktan eğitimin yapısına biraz daha uygun diye düşünüyorum.

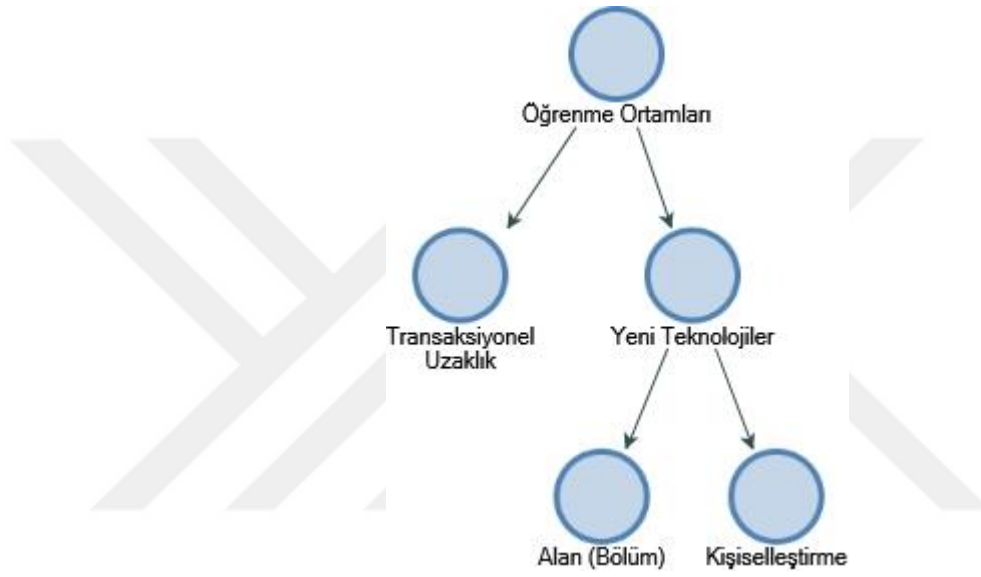
**U4:** Endüstri 4.0’da etkileşim olmadan hiçbir şey olmaz. Bu durumda sürekli geri bildirim almanız lazım. Yani bu anlık olabilir, saatlik olabilir, günlük olabilir, aylık olabilir, sürekli geri bildirim alınması gerekir. Burada öyle esnek olmanız lazım ki bu geri bildirimlerle anında dönüşüm ve değişim gerçekleştirilmelidir. Bunun içinde iyi bir ekip olması lazım. Bu geribildirimleri ekipçe değerlendirmek gerekiyor. Ortak bir karar çıkması lazım.

**U7:** Mesela benim sınav zamanı sınav birimi ile artan bir iletişimin olması gerekiyor. Endüstri 4.0 ile artan ve hızlı bir iletişim içine girmiş oluyoruz. İş yükü anlamında dezavantajı da olmuş oluyor.

Uzmanlar etkileşimin formalden informale bir değişim göstermesiyle birlikte öğrenenle yönetim arasındaki etkileşimin de arttığını, bu duruma dijitalleşmenin etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca endüstri 4.0’ın etkileşimden bağımsız düşünülmemeyeceği ve anlık geri bildirimler alınması gerektiğini vurgulayan uzmanlar yönetimin iyi bir ekip olması gerektiğini de ifade etmişlerdir. Yönetim ekibi ve uzmanlar arasındaki etkileşimin de sınav gibi konularda artan bir iletişimin olması gerektiğini belirten uzmanlar bunun iş yükünü de artıracakını vurgulamışlardır.

#### 4.5. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenme Ortamlarına Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde öğrenme ortamlarına yönelik etkilerinin neler olacağı uzmanlara sorulmuştur. Uzmanların görüşleri “transaksiyonel uzaklık” ve “yeni teknolojiler” temaları altında derlenmiştir. “Yeni teknolojiler” ana temasının altında “Alan (Bölüm)” ve “kişiselleştirme” alt temaları yer almaktadır (Şekil 4.5).



**Şekil 4.5.** Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde öğrenme ortamlarına yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi

“Transaksiyonel uzaklık” ana temasında zaman mekânsal ayrımın teknolojiyle birlikte artacağı ifade edilmiştir.

**U1:** Öğrenme ortamı kişinin bir blogtan öğrenebilir, bir sosyal ağdan öğrenebilir, bir yazışmadan öğrenebilir, dolayısıyla öğrenme ortamı esnekleşti. Zaten zaman ve mekân bağlamı hiç kalmadı, özellikle mobil teknolojilerin gelişmesiyle beraber standart değil daha esnek bir öğrenme ortamı yapısı var.

**U4:** Uzaktan eğitimi alacak kişilerin değişime açıklığı zaman mekân esnekliği önemlidir. Zaman mekânsal ayırmda çok fazla esneklik olmaması gerekir, belirli zaman kısıtlamaları olmalıdır yoksa güncelliği kaybeder.

**U6:** Esnekliği artırarak endüstri 4.0 zaman mekânsal ayrımı uzaktan eğitime daha uygun hale getirmiştir.

**U8:** Farklı ortamda öğrenci, öğretmeni ve içeriği buluşturan mekanlar. Bunlar bir sonraki aşamada tasarım süreçlerinde endüstri 4.0 ne kadar fazla kullanılmaya başlarsa öğrenme ortamlarına etkisi de o kadar fazla olacak.

**U10:** Zaman mekânsal ayrım açısından verilere ulaşabilmek önemli olacaktır, sürekli bir ofiste olmasını gerektirmeyecektir. Öğrenme ortamlarına yönelik olarak zaman mekânsal olarak endüstri 4.0’da daha da artacaktır. İşletmelerde örneğin CNC makinesinin öğretilmesi çok pahalıdır, bunun sanallaştırılması zaman mekânsal olarak daha etkili olacaktır.

Uzmanlar öğrenme ortamlarında zaman mekânsal ayırmaya yönelik olarak gelişen mobil teknolojilerle ve endüstri 4.0’la beraber zaman mekân ayrımının kalmadığını, bu durumunun uzaktan eğitime daha uygun hale geldiğini belirtmişlerdir. Öğrenci, eğitmen ve içeriği farklı öğrenme ortamlarında buluşturan teknolojilerim tasarım süreçlerinde daha fazla kullanılmasının zaman mekânsal ayırmada etkili olacağını vurgulayan uzmanlar, fazla esnek olmaması gerektiğini yoksa güncelliğini kaybedeceğini belirtmişlerdir.

“Yeni teknolojiler” ana temasında yeni teknolojilerin öğrenme ortamlarını nasıl etkilediği ve yönlendirdiği üstünde durulmuştur. “Alan (bölüm)” alt temasında endüstri 4.0’ı tetikleyen teknolojilerin uzaktan eğitimde farklı alanlarda öğretim yapılmasına imkân sunacağı üstünde durulmuştur.

**U1:** Uzaktan eğitim sosyal bilimler ağırlıklı gidiyor biraz daha, burada ben fen bilimleri, fen ya da sağlık ya da teknik alanların da sosyal kadar ağırlıklı olacağını düşünüyorum. Çünkü öğrenme ortamları anlamında teknoloji bizi destekleyecek. Örneğin fen deneylerini öğrenen uzaktan gerçekleştirebilecek, bahsedilen teknolojiler sayesinde. Pilotluk, doktorluk olabilir bu tür eğitimler uzaktan verilebilecek, doktorlar cerrahi müdahaleyi bile yapabilecek.

**U10:** Bazı alanlarda endüstri 4.0 daha fazla teknolojik anlamda etkinlik kazandırabiliyor.

Uzmanlar uzaktan eğitimin sosyal bilgiler ağırlıklı olduğunu, gelişen teknolojinin fen bilimleri, sağlık ya da teknik alanlarda da uzaktan eğitimin önünü açacağını ifade etmişlerdir.

“Kişiselleştirme” alt temasında öğrenme ortamlarında kullanılacak yeni teknolojilerin öğrenenlerin istekleri doğrultusunda kullanılması gerektiği üstünde durulmuştur.

**U5:** Öğrenme ortamlarında çeşitlilik sağlandığı söylenebilir. Öğrenen açısından yeni ortamlar oluşturduğunu, kendi özelliklerine uygun istedikleri zaman istedikleri yerden erişme açısından yeni fırsatlar sunduğunu söyleyebilirim endüstri 4.0’ın.

**U7:** Dolayısıyla kurumun farklı öğrenme stillere göre öğrenme içeriği sunması gerekiyor. Endüstri 4.0 bu farklı içerik dediğimiz bireysel öğrenmeye geliyoruz. Burada bana tasarlanan içerikle sana tasarlanan içerik arasında fark olacak. Bunu nasıl anlayacak endüstri 4.0 ya da biz, senin sosyal medya hesaplarında, gezdiğin web sitelerinden, beğenilerinden senin öğrenme biçimini öğreneceğiz ve sana uygun olarak içerik filtrelenecek. Bu süreçte hızlı bir adaptasyon geçirebileceğiz.

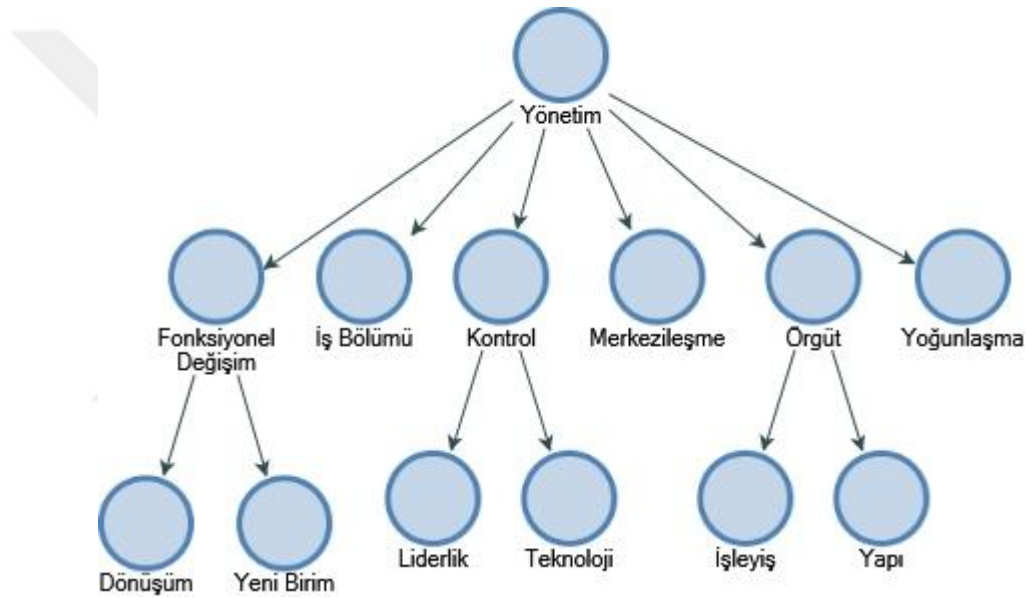
**U9:** Kitleyi iyi tanımalıyız burada, kitleye uygun şeyler kullanılmalıdır.

Uzmanlar yeni teknolojilerin öğrenme ortamlarında çeşitlilik sağladığını, oluşturulan içerikten toplanan verilerle her öğrenene farklı sunumun yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu bağlamda kitleyi tanımak, kitleye uygun teknolojiler kullanmak önem kazanmaktadır.



#### 4.6. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Yönetime Yönelik Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde yönetime yönelik etkilerinin neler olacağı uzmanlara sorulmuştur. Uzmanların görüşleri “fonksiyonel değişim”, “iş bölümü”, “kontrol”, “merkezileşme”, “örgüt” ve “yoğunlaşma” temaları altında derlenmiştir. “Fonksiyonel değişim” ana temasının altında “dönüşüm” ve “yeni birim” alt temaları yer alırken, “kontrol” ana temasının altında “liderlik” ve “teknoloji” alt temaları, “örgüt” ana temasının altında “işleyiş” ve “yapı” alt temaları yer almaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde yönetime yönelik etkilerine ilişkin verilen yanıtlar sonucunda elde edilen temaların görselleştirilmesi

“Fonksiyonel değişim” ana temasında uzaktan eğitim birimlerinde nasıl bir değişim ve dönüşüm yaşanacağı üzerinde durulmuştur. “Dönüşüm” alt temasında uzaktan eğitimdeki bazı birimlerin çalışma ortamında ve fonksiyonlarında yaşanacak dönüşümler belirtilmiştir.

**U1:** Dijitalleşmeyle beraber fonksiyonlarda değiştiğini görüyoruz. Mesela bürolarda kayıt ve kitap dağıtımı yapılıyordu şimdi tamamen dijitalleşti, büroların da fonksiyonunun değişimi söz konusu olabilir. Ya dönüşüm gerekiyor ya da kapatılması gerekiyor.

**U5:** Çalışma ortamı olarak değişiklikler olacaktır.

**U7:** Fonksiyonların değişimi ile bürolar artık kitap dağıtımı ya da kayıt işlemleri dışında işlemler yapmaya başlayacak bu yönüyle bürolar değişim gösterebilir. Kariyer danışmanlığı gibi çalışabilir, toplumsal ve teknolojik değişimleri öngörerek yenilikler gerekiyor.

Uzmanlar dönüşümde dijitalleşme ile birlikte fonksiyonların da değiştiğini ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda özellikle büroların görevleri arasında yer alan kitap dağıtımı, kayıt işlemleri gibi uygulamaların tamamen dijitalleştiğini, büroların kariyer danışmanlığı gibi çalışabileceği ya da farklı bir dönüşüme uğrayabileceğini ya da kapatılabileceğini ifade etmişlerdir. Dönüşümlerin gerçekleşmesi için toplumsal ve teknolojik değişimleri öngörerek yenilikler yapmak gerektiğini belirten uzmanlar çalışma ortamı olarak değişikliklerin olacağını da belirtmişlerdir.

“Yeni birim” alt temasında uzaktan eğitimde yaşanacak fonksiyonel değişimde yeni birimlerin oluşabileceği üstünde durulmuştur.

**U2:** Endüstri 4.0 ile yeni birimlerde ortaya çıkacaktır mesela dijital medya lab kurulabilir. Laboratuvarlarda artış olacaktır. Uzaktan eğitimde laboratuvarlar artacaktır.

**U6:** Onun dışında fonksiyonların değişimi açısından birimler değişebilir, farklı uzmanlık alanları gelebilir. Mesela sadece uzaktan eğitimci, eğitim teknolojisi gibi değil de artırılmış gerçeklik uzmanı diye birine ihtiyaç olabilir. Bu değişimler endüstri 4.0’ın sunduğu teknolojiler bağlamında olacaktır.

**U10:** Veriye dayalı olarak yönetmek oldukça önemli. Açık ve uzaktan eğitimde kitlelere eğitim veriyorsanız veriye dayanmak önemlidir. O nedenle belki yeni birimler olması gerekiyor. Farklı birimler ortaya çıkabilir diye düşünüyorum, mesela öğrenci psikolojisi birimi gibi, sensörlerden gelen verileri analiz eden birimler.

Uzmanlar endüstri 4.0 ile birlikte uzaktan eğitimde yeni uzmanlık alanlarına ve endüstri 4.0’ın sunduğu teknolojilere bağlı olarak yeni birimlerin ortaya çıkacağını belirtmişlerdir. Bu birimlere örnek olarak dijital medya laboratuvarı, öğrenci psikolojisi birimi, sensörlerden gelen verileri analiz eden birimler örnek olarak verilmiştir.

“İş bölümü” ana temasında uzaktan eğitimin yönetiminde iş bölümünde yaşanacak değişim ve dönüşümler üzerinde durulmuştur.

**U2:** Yönetim organizasyondan tutun, insan kaynakları ve iş bölümüne kadar veri analitikleri kullanılacaktır.

**U5:** İş bölümü ve bazı görev tanımlarında değişimler olacaktır, yeni görevlerin oluşmasına sebep olacaktır diye düşünüyorum. Çalışma ortamı olarak değişiklikler olacaktır.

**U8:** İş bölümünü endüstri 4.0 değiştirir, şöyle daha küçük iş parçalarının ortaya çıkmasını sağlar, daha net iş tanımları ortaya çıkmasını sağlar. Bu iş tanımlarını gerçekleştirecek yazılımlar ve insan kaynaklarını ortaya çıkarır. Örneğin tüm sosyal ağların kullanımı, öğrenme analitikleri, veri kontrolü ve güvenliği konusunda yeni yazılım ya da personele ihtiyaç duyulacaktır.

**U9:** Daha çok yazılım yönünde insan kaynağına ihtiyaç olacak. Bunu geliştirenler revaçta olacak. Hataları ayıklama, sistemi kontrol edip değerlendirme daha kolay olacak. Öğrenme analitikleri ile yönetim daha kolay ve hızlı hale gelecek. Geri bildirim ve değerlendirme

sisteminin daha etkin işlemleriyle kalite artacaktır. İş bölümü mutlaka olmalı ve bu dağıtık yapı içerisinde önem arz etmektedir. MOOClar mesela üniversitenin geleceğini iyi mi etkiliyor kötü mü etkiliyor bununla ilgili araştırmalar yapılıyor. Açık üniversite mesela personel çıkarmaya birim küçültmeye kadar gitti. Yönetimde de belki insan kaynağına olan ihtiyaç azalıyor. Örgütler daha da küçülüp daha sanal hale getiriliyor.

Uzmanlar uzaktan eğitimin yönetiminde iş bölümü ve bazı görevlerde teknolojik anlamda farklılıklar olacağını ve yeni görevlerin oluşacağını belirtmişlerdir. Endüstri 4.0'da daha küçük iş parçalarının oluşacağını ifade eden uzmanlar sosyal ağların kullanımı, öğrenme analitikleri, veri kontrolü ve güvenliği gibi yazılım alanında insan kaynaklarına ihtiyaç olacağını vurgulamışlardır. Uzmanlar ayrıca kitlesel açık çevrimiçi derslerin (KAÇD) (Massive Open Online Courses (MOOC)) insan kaynaklarını iş bölümü bağlamında etkilediğini, daha az iş ve insan kaynağına ihtiyaç duyulabileceğini bu bağlamda Açık Üniversitenin personel çıkarma ve birim küçültmeye gittiğini ifade etmişlerdir.

“Kontrol” ana temasında yönetimde kontrol için liderlik ve teknoloji uygulamalarından bahsedilmiştir. “Liderlik” alt temasında liderlerin kontrol becerileri için özelliklerden bahsedilmiştir.

**U1:** Eskiden sabit bir lider varken artık her ekibin bir lideri olması, herkesin lider özelliğini işin yeri ve zamanı geldiğinde ortaya koyması gerekiyor. Yönetimde benim dediğim olurdu ziyade karşıdaki benden ne bekliyor, toplumun ihtiyaçları neler, küresel dünya neler yapıyor diye daha geniş bir açıdan bakmaya başladı diye düşünüyorum.

**U3:** Yönetici analitik sonuçlarını iyi analiz etmesi gerekecektir.

**U9:** Liderlik açısından yönetime yönelik etkisi çok önemli. Bu dağıtık yapıyı kontrol edebilecek bireylere ihtiyaç var.

**U10:** Yöneticiler bu anlamda daha zayıftır. Yöneticilerin daha iyi yönetebilmesi için verilerin görselleştirilmesi önem arz etmektedir.

Uzmanlar uzaktan eğitim sisteminde yönetim uygulamalarında kontrol için liderlik becerilerinin önemini vurgulamışlardır. Bu bağlamda liderlerin çevrelerindeki dinlemeleri ve karar süreçlerine dahil etmeleri gerektiğini ifade eden uzmanlar liderlerin toplumun ihtiyaçlarını bilen, küresel anlamda neler yapıldığını takip edebilen bireyler olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca liderlerin kontrol için analitikleri iyi analiz edebilen bireyler olması önem arz etmektedir.

“Teknoloji” alt temasında kontrol için gerekli teknoloji uygulamalarından bahsedilmiştir.

**U2:** Gamification dediğimiz oyunlaştırma ile yönetim süreçlerini kolaylaştırabiliyor. Bu da başarıyı getiriyor, tabi ki dijitalleşme burada temel nokta. Endüstri 4.0 objektif görüşlere

dayanan bir nokta olarak, analitiklerin etkisiyle bireylerin çizelgeleri olacak ve yönetimi kolaylaştıracak.

**U8:** Tamamen bütün yönetim sistemini internet üzerinden sanal ağlar üzerinden kontrol edebilmenize imkân sağlıyor. Bu da çok büyük bir avantaj, yüz yüze gelmeden tüm yöneticileriniz farklı ortamlarda bile olsa siz sistem üzerinde sorunsuz bir biçimde bir merkeze bağlı kalmadan yönetimi gerçekleştirebilir ve iş bölümlerini gerçekleştirebilirsiniz.

Uzmanlar endüstri 4.0'da dijitalleşme ile birlikte sanal ağlar, analitikler ve oyunlaştırma ile yönetim süreçlerinde kontrolün kolaylaşabileceğini, oluşturulacak bir sistem üzerinden yüz yüze gelmeden veya bir merkeze bağlı kalmadan kontrolü gerçekleştirebileceğini ifade etmişlerdir.

“Merkezileşme” ana temasında uzaktan eğitim sistemi için bir kurum ya da merkezi yer kurulmasına gerek kalmadığı üstünde durulmuştur.

**U1:** Endüstri 4.0 da merkezileşme bana göre yok, merkezileşmenin haricinde daha da dağıtma söz konusu. Endüstri 4.0'ın mantığı merkezileşme ile uymuyor. Yer ve zaman kavramı yok.

**U3:** Endüstri 4.0 aslında şimdiden örneklerini gördüğümüz yeni yönetim sistemlerini gerektirecektir. Merkezileşme endüstri toplumunun bir alışkanlığıdır. Merkezileşmeden kasıt iletişim olanaklarının kısıtlı olduğu durumlarda temsili yönetim, temsiliyet. Yani Türkiye'nin her yerine erişemiyorsanız bir merkez olur, farklı iller adına karar vermek durumunda kalır, merkezi işler yapılır.

**U4:** Endüstri 4.0 da yönetim tamamen değişiyor. Tek bir tepeden merkezi yönetim olmayacak, birimler kendi içerisinde otonom olacak fakat hesap verilebilirlik de önemlidir.

**U6:** Merkezileşmeye gerek kalmayabilir diye düşünüyorum açıkçası. Uzaktan eğitimin yapısı gereği biraz daha dağıtık olabilir.

**U7:** Merkezileşme bağlamında merkezde bir karar alma olacak.

**U8:** Bir bina yerine sanal bir yönetim merkezi kurma imkânı sağlayacaksınız.

**U9:** Mekân olarak çok fazla mekân olmayacak, artık her şey sanal gidiyor, sanal ortama dönecek.

Uzmanlar merkezileşmenin endüstri toplumunun bir alışkanlığı olduğunu, iletişimin ve erişimin kısıtlı olduğu durumlarda bir merkezden yönetimin yapıldığını ancak endüstri 4.0'da merkezileşmeye gerek kalmayacağını, çok fazla mekân, bina olmayacağını sanal bir yönetim merkezi olabileceğini belirtmişlerdir. Uzaktan eğitimin yapısı gereği dağıtık bir düzen olabileceğini de vurgulayan uzmanlar, kararların yine merkezde alınacağını belirtmişlerdir.

“Örgüt” ana temasında uzaktan eğitim örgütünün yapısı ve işleyişindeki değişimler ve dönüşümler üstünde durulmuştur. “İşleyiş” alt temasında örgütsel işleyişin değişimi ve işleyişte kullanılan teknolojik uygulamalar üstünde durulmuştur.

**U1:** Yönetim artık sabit bir bakış açısından esnek bir bakış açısına geçtiğini düşünüyorum. Endüstri 4.0 ile beraber yönetim anlayışı da değişti, belki bu bilgi toplumunun getirdiği bir şeyde olabilir, diğer ülkelerle iş birliği yapmak daha ön plana çıktı.

**U2:** Yönetim organizasyondan tutun, insan kaynakları ve iş bölümüne kadar veri analitikleri kullanılacaktır.

**U4:** Klasik yönetim paradigması ile zaten uzaktan eğitim yapılamaz. Uzaktan eğitimde örgüt birimlere ayrılarak otonom serbestlik verilerek yapılmalı ve sürekli kontrol ve geri besleme olması gerekmektedir.

**U5:** Endüstri 4.0 ile bunun bileşenler açısından bireyselleşmeye dönük ek yükler getirmiş olsa da gerek örgütsel açıdan gerek öğretim süreçleri açısından yönetimi kolaylaştıracaktır.

**U6:** Endüstri 4.0'da kurulan sistemlerin kendi kendini yönetebileceği, kontrol edebileceği söyleniyor, o yüzden bazı açılardan yönetimin iş yükünün azalacağını düşünüyorum. Sistemin kendini organize edecek diye düşünüyorum.

**U8:** Ağ yapılarının ötesinde, sanal ortamlar oluşmakta, farklı yerlerde farklı zamanlarda teknolojinin size sunmuş olduğu sistemler üzerinden kontrol etmek mümkün hale geliyor, insanlar yaptıkları bütün iş süreçlerini yazılımlar sayesinde açıkçası ağlar üzerinden takip edebiliyor, çalışabiliyor. Yaptıkları her işte karar verme sürecinde destek olacak, veri analizi eden yazılımlar ortaya çıkıyor. Yani aynı fabrikalarda robotlar üretim için üretim bandında kullanılıyorsa, eğitim sisteminde de sanal ortamda sanal akıllı sistemler destek sistemleri kullanılmaya başlandı, öğrenme analitikleri bunların en başında geliyor. Size yapacağınız planlarla ilgili, var olan durumlarla ilgili, simülasyonlar oluşturabiliyor, bu simülasyonları veri tabanınızdan alıyor ve öğrencilerin özelliklerine göre içeriklere göre, kaynaklarınızın sınırlılıklarına göre yol haritaları oluşturabiliyor.

Uzmanlar yönetimdeki paradigma değişiminin endüstri 4.0 ile birlikte işleyişte de değişim ve dönüşümlere neden olduğunu, bu doğrultuda diğer ülkelerle iş birliği, sürekli kontrol, geri besleme ve veri analitiğinin ön plana çıktığını vurgulamışlardır. Endüstri 4.0'da kurulan sistemlerin kendi kendini yönetebileceğini ifade eden uzmanlar işleyişte yazılımların öneminin arttığını, eğitimde sanal akıllı sistemler, destek sistemleri kullanılmaya başlandığını da belirtmişlerdir. Ayrıca örgütün birimlere ayrılarak otonom serbestlik verilmesi gerektiğini de ifade etmişlerdir.

“Yapı” alt temasında endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim örgütlerinde yapıyı insan kaynakları ve birimler bağlamında değiştirmesi üstünde durulmuştur.

**U3:** Geleneksel yönetim anlayışı zaten çoğu noktada çalışamaz durumda, mesela bir amazonu yönetiyorsanız, o kadar dağıtık bir sistemi olan, yani merkezi bir binası olmasından ziyade bir hücrenin farklı organelleri olan birimler olarak yönetilecek. Yani geleneksel, sistematik, hiyerarşik yönetim anlayışından ziyade, her biri farklı işler yapan birimlerden oluşacak. Etkileşimin dışında birbirine karşılıklı fayda sağlayan birimler olacak.

**U4:** Endüstri 4.0 da yönetim tamamen değişiyor. Tek bir tepeden merkezi yönetim olmayacak, birimler kendi içerisinde otonom olacak fakat hesap verilebilirlik de önemlidir.

**U7:** Sistem yöneticilerin aldığı kararlara göre işliyor. Dolayısıyla burada öğrenme analitikçisi, öğretim tasarımcısı ve en önemlisi öğrenen talep edecek. Bu durumda tek başına bir uzaktan eğitim yöneticisinin aldığı karardan öteye geçecek. Bu karara paydaşlar dahil olacak.

**U9:** Örgütsel yapıda şöyle belki daha az insan kaynağına gereksinim olacak.

**U10:** Endüstri 4.0 organizasyon yapısı değiştirmeye başladı bile, örneğin kitaplar açısından, dijitale geçince uğraşmamız gereken şeyler de değişti. Böylelikle üretim yerine daha nasıl interaktif yapılır diye düşüneceğiz.

Uzmanlar uzaktan eğitim örgütlerinde yapısal olarak değişimlerin endüstri 4.0 ile özellikle yönetim bağlamında yaşandığını ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda geleneksel, sistematik ve hiyerarşik yönetim anlayışından ziyade birimlerin kendi içinde otonom olacağını ve daha az insan kaynağına ihtiyaç olacağını vurgulayan uzmanlar bu birimlerde karşılıklı fayda sağlama ve hesap verilebilirliğin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Açıköğretimde kitapların dijitalleşmesi ile yapının değişmeye başladığını ifade eden uzmanlar bu doğrultuda üretim yerine kitapların nasıl daha interaktif yapılabileceğin düşünülmesi gerektiğini de belirtmişlerdir.

“Yoğunlaşma” ana temasında endüstri 4.0 ile iş gücünün belirli bir yerde bir araya getirmeye gerek kalmadığı ve teknolojinin etkisi üstünde durulmuştur.

**U1:** Kurumsal olarak bir binaya ya da çalışanları bir araya getirmeye ihtiyaç yok. Uzaktan artık çoğu işi yapabiliyoruz. Uzmanlar farklı ülkelerden uzaktan bir araya getirilebilir.

**U4:** Klasik yönetim paradigması ile zaten uzaktan eğitim yapılamaz. Uzaktan eğitimde örgüt birimlere ayrılarak otonom serbestlik verilerek yapılmalı ve sürekli kontrol ve geri besleme olması gerekmektedir. Endüstri 4.0’da zihin yoğun çalışma olduğundan mesai kavramı olmamalıdır. Örneğin Nasa’da çalışmışım kısa bir süre mesai kavramı yoktu. Hesap verilebilir bir serbestlik verilmelidir. Yönetimde diğer önemli unsur liyakate göre uzmanlığa göre işin içine sokulmalıdır insanlar.

**U5:** İş bölümü ve bazı görev tanımlarında değişimler olacaktır, yeni görevlerin oluşmasına sebep olacaktır diye düşünüyorum. Çalışma ortamı olarak değişiklikler olacaktır.

**U6:** Günümüzde artık çoğu kişi işini internet üzerinden yapıyor, bu doğrultuda bir araya gelmenin pek bir önemi yok. Sistem kendini kontrol edebildiğinden insanlar ihtiyaç duyulduğunda birbiriyle etkileşime geçecek. Yoğunlaşmaya gerek kalmayabilir diye düşünüyorum.

**U9:** Ekipler mutlaka olacak fakat dağınık halde olacaktır, dünyanın herhangi bir yerindeki insanlar birlikte çalışabiliyor.

Uzmanlar yönetimde yoğunlaşma uygulamasına yani çalışanları bir merkeze ya da binaya getirmeye endüstri 4.0 ile gerek kalmadığını vurgularken, günümüzde mesai kavramının olmaması gerektiğini, çoğu kişinin işini internet üzerinden yaptığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda internet teknolojilerinin gelişimi yoğunlaşmayı azaltmıştır denilebilir fakat hesap verilebilir bir serbestlik önem taşımaktadır.



## 5. TARTIŞMA

Bu bölümde endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sistemine etkilerine yönelik uzman görüşleri alanyazına göre değerlendirilmiştir.

### 5.1. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Kaynaklara Yönelik Etkileri

Uzaktan eğitim kurumlarının çoğu için öğrenenlerin neye ihtiyaç duyduklarını bilmek ve öğrenmek istediklerini dikkate alan kurslar geliştirmek oldukça önemlidir. Bu amaçla sürecin planlanması belirli bir hazırlık çalışmasını, sürecin analizini, uzmanları ve üretimin daha az maliyetle yapılması için gerekli çalışmaları gerektirir (Moore ve Kearsley, 1996; Peters, 2010). Fordizmin zorunlu eğitimdeki egemenliği, kitlesel eğitime yönelik artan taleplerin karşılanması ve öğrenenlerin sıkı bir şekilde düzenlenmiş endüstri çalışmasına hazırlanması için bir girişim olmuştur (Renner, 1995). Öğrenenlerin ihtiyaçları doğrultusunda yapılan, endüstri devrimi ile başlayan kitlesel eğitimin endüstri 4.0 ile yeterli olmadığı, sürecin rasyonalizasyonunda kişiye özel üretimin ve veri madenciliğinden yararlanmanın ön plana çıktığı söylenebilir. Endüstri 4.0 ile uzaktan eğitimin geliştirilmesi, kontrol edilmesi ve değerlendirilmesi gibi süreçlerde görev alan uzmanların hayat boyu öğrenme sürecinin sağlanması, değişimlere uyum sağlamaları, yeniliklere açıklık ve özellikle teknolojik bağlamda yeni beceriler kazanmaları büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda uzaktan eğitimde uzmanlaşmanın ve uzmanlık alanlarının artacağı söylenebilir. Moore ve Kearsley'ye (1996) göre hem öğretim tasarımı becerilerine hem de teknoloji bilgisine sahip içerik uzmanları olsa da bu sorumlulukların farklı uzmanlar tarafından gerçekleştirilmesi daha iyidir. Endüstri 4.0'da üretimde artan makineleşmenin uzaktan eğitim sisteminde destek hizmetleri gibi birimlerde robot, akıllı ajan gibi teknolojilerin uzmanların yerini alacağı söylenebilir. Kitlesel üretim olanağı uzaktan eğitimde çok sayıda öğrenciye ulaşmayı sağlarken (Peters, 2010), endüstri 4.0'daki dijitalleşme basılı materyallerin dijital ortama aktarılmasıyla daha fazla kitleye, istenilen zaman ve yerde ulaştırılmasında ve üretim maliyetlerinin azaltılması konusunda önemli bir adım olarak karşımıza çıktığı söylenebilir.

## 5.2. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğretim Tasarımına Yönelik Etkileri

Uzaktan eğitimde öğretim tasarımı belirli bir formatta biçimlendirilerek sunulmaktadır. Öğretim tasarımında uzun süre fordizm ve neo-fordizm ilkeleri hâkim olmuştur (Renner, 1995). Kitlesele üretim yerine kişiye özgü üretim, üretimin kişiselleştirilmesi endüstri 4.0'da üretim sürecini değiştirdiğı söylenebilir. Bu bağlamda öğretim tasarımını biçimlendirmede kişiselleştirme, kültür ve teknoloji ön plana çıkmaktadır. Kişiselleştirmede öğrenci ihtiyaçlarının ve sürekli geri bildirimin göz önünde bulundurulması, öğrenenlerin öğrenme ortamından kendilerine uygun olanı bulmasının gerektiğı söylenebilir. Uzaktan eğitimin çok sayıda teknik cihazın kullanımına dayanması; örneğin daktilo, kâğıt, kopyalama makineleri, matbaa, postane, demiryolu, arabalar, telefon, internet ve web gibi öğretme ve öğrenmeyi bu araçlara bağımlı kıldığı söylenebilir (Peters, 1963; 2010). Bu bağlamda endüstri 4.0 ile artan mekanizasyon ve yazılım çalışmaları öğretim tasarımında çoğu uygulamanın makinelere aktarılacağı söylenebilir. Bu doğrultuda mekanizasyonda robotlar, akıllı ajanlar, yapay zekâ ve makine öğrenmesi gibi teknolojilerin kullanılacağı söylenebilir. Teknolojik gelişmelerin hızlı olması ve teknolojiye bağılı olarak öğretim tasarımında nesnelleştirme endüstri 4.0'ı tetikleyen teknolojiler sayesinde daha etkili olacağı söylenebilir. Böylelikle farklı disiplinlerin özellikle tıp, çevre gibi uzaktan eğitim yoluyla verilebileceğı söylenebilir. Uzaktan eğitimde kullanılacak teknolojilerin amaç değil araç olması, bu bağlamda yapılacak öğretim tasarımının planlanması için öncelikle hedef kitlenin özelliklerinin iyi bilinmesi gerektiğı söylenebilir. Liu'ya (2007) göre öğrenenlerin öğrenme ihtiyaçlarını anlamak, öğretim tasarımcıları için etkili ve verimli öğrenme ürünleri oluşturmaları için temel bir adımdır. Peters'e (2010) göre öğrenme ürünlerinin oluşturulmasında uzaktan eğitim kurumları geleneksel sınıflarda gerekenden daha fazla standardizasyon benimsemeye zorlansalar da çünkü makineler bu ürünlerin üretiminde, çoğaltılmasında ve dağıtımında kullanıldığından, öğrenenler için avantajlı olduğunu, alışılmadık materyaller tarafından kafalarının karıştırılmayacağını ifade etmektedir. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitime yansımaları doğrultusunda standartlaşmanın eskisi kadar kesin olmayacağı, kitlesele üretimden ziyade bireysel eğitimlere ve tasarımlara yönelik çalışmalar yapıldığı, bu bağlamda sanal ağların, sensörler, büyük veri ve analizinin kullanılarak standardizasyondan uzaklaşılacağı söylenebilir. Uzaktan eğitimde ders

materyali üretiminin fordist montaj hattına benzeten Peters (2010), iş parçalarının bir birinden diğerine geçtiğini uzmanların yerinde sabit kaldığını ifade etmiştir. Endüstri 4.0'da üretim hattında kitlesel üretimden daha çok üretimde kişiselleştirme ve tasarımın ön plana çıktığından bahsedilebilir. Kişiselleştirme ve tasarımda ön plana çıkan teknolojiler ise özellikle büyük veri ve analizi ve sosyal ağlar karşımıza çıkmaktadır.



### 5.3. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Dağıtım Yönelik Etkileri

Kitlesel üretim, doğası gereği yeterince büyük bir tüketici kitlesi olursa yapılır. Uzaktan eğitimde bu durum coğrafi olarak birbirinden uzak olan eğitmen ve öğrenen arasında bir dağıtım sistemi gerektirir (Peters, 1967). Uzaktan eğitimde fordist anlayışla yapılan seri üretim sonucu geliştirilmiş uzaktan eğitim materyali kolayca seri üretilen standartlaştırılmış bir nesneyken endüstri 4.0 ile seri üretimin birbirine ters düştüğü, özellikle dijitalleşme ve mobil teknolojilerin üretimi ve ulaştırılmasını kolaylaştıracağı söylenebilir. Bu bağlamda gelişen teknoloji ve dijitalleşme fiziksel dağıtım da dijitalleştireceği, bu doğrultuda Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi'nde basılı materyallerin dijitalleşmesiyle sonuçlandığı söylenebilir.

Uzaktan eğitim kurumları binlerce öğrenene kendi kendine öğrenmeyi sağlayacak öğrenme materyalini ulaştırabilecek dağıtım ofisleri kurarlar. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitime etkilerinden biri olarak lojistik, depolama, organizasyon gibi maliyetlerin azalacağı, hataların giderilmesinin hızlı bir şekilde olacağı söylenebilir.

#### **5.4. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Etkileşime Yönelik Etkileri**

Geleneksel eğitimde olduğu gibi uzaktan eğitimde de öğrenenlerin öğretmenler ile fikir ve bilgi alışverişine izin vermek için yeterli etkileşime sahip olmaları pedagojik açıdan önemlidir (Moore and Kearsley, 1996). Endüstri 4.0 ile sanal öğretmenler, akıllı asistanlar gibi uygulamalarla da etkileşimin arttığı bu bağlamda öğretmen-öğrenen arasındaki etkileşimin azalacağı söylenebilir. Hanna (2003), elektronik teknolojilerin öğretmen-öğrenen arasındaki etkileşimi giderek daha fazla değiştirdiğini ifade etmektedir. Ayrıca endüstri 4.0 ile öğrenenlerle eğitmenler, kurum ve içerikle daha hızlı bir etkileşim söz konusu olduğu, eskiden formal bir yapıda olan öğrenen-kurum etkileşiminin günümüzde değiştiği ve yeni iletişim kanallarının etkileşim ortamı oluşturduğu söylenebilir. Bu bağlamda, Frydenberg (2007) kurum ile öğrenen arasındaki etkileşimin kalitesine dikkat çekmektedir. Endüstri 4.0'da artan ve gelişen teknolojik uygulamalardan sosyal medyanın özellikle öğrenenler açısından etkileşimi artıracığı söylenebilir. Dijitalleşme ile birlikte uzaktan eğitimde uygulayıcılarla ve yönetim ekibiyle olan iletişim ve veri ağı yapısının güçlü olması da gerekmektedir.

### **5.5. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenme Ortamlarına Yönelik Etkileri**

Uzaktan eğitimde öğretenler ve öğrenenler zaman ve mekâna göre birbirinden ayrılır. Öğrenen ve öğreten arasındaki uzaklık sadece coğrafi değil eğitsel ve psikolojik de olabilir, eğitim kurumlarında bu iki partnerin ilişkilerinde bir uzaklık olduğu söylenebilir (Moore, 1983'ten aktaran Saba, 2003, s. 5). Endüstrileşme öncesinde zanaatkar ve müşteri aynı yerde ve zaman diliminde birlikte yaşıyorlardı (Peters, 2010). Endüstrileşme ile müşteri ve üreticinin birbirlerini tanımadığı söylenebilir. Endüstri 4.0'daki teknolojik gelişmelerin zaman mekânsal ayrımı azalttığı, özellikle tasarım süreçlerinde kullanılan teknolojilerin öğrenme ortamlarında zaman mekânsal ayırmada daha etkili olduğu söylenebilir. Eğitimde teknoloji bileşeninin artmakta olduğunu ifade eden Yamamoto ve Karaman (2011, s. 115), teknoloji geliştikçe uzaktan öğrenme sistemlerinin yeni yeteneklere ve esnekliklere uyarlanabileceğini belirtmişlerdir. Öğrenme ortamlarında yeni teknolojik uygulamaların artması fen bilimleri, sağlık ve teknik alanlarda da uzaktan eğitimin kullanımının artacağı söylenebilir. Bu bağlamda kullanılacak yeni teknolojilerin uzaktan öğrenenlerin özelliklerine uygun olması gerekmekte ve bunun için kitleyi tanımanın önemli olduğu söylenebilir.

## 5.6. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Yönetime Yönelik Etkileri

Uzaktan eğitimin yönetimi, geleneksel eğitim yönetiminden farklı düşünsel ve yönetsel beceri ve modelleri gerektirdiği söylenebilir (İşman, 2005, s. 120). Yöneticiler kolayca erişilemeyen uzaktan öğrenenlerin ihtiyaçlarını değerlendirmekten sorumludurlar (Moore ve Kearsley, 1996). Bu sorumlulukları yerine getirirken güncel öğrenen ihtiyaçları ve örgüt niteliklerinin göz önünde bulundurulması gerektiği söylenebilir. Endüstri 4.0'ın yapısal olarak eğitim örgütlerini değişim ve dönüşümlere zorladığı söylenebilir, özellikle açıköğretim büroları dijitalleşme ile birlikte dönüşümlere zorlanmaktadır. Çünkü bürolarda yapılan kayıt, kitap dağıtım gibi fonksiyonların dijitalleştiği görülmektedir. Ayrıca örgütsel ihtiyaçlar doğrultusunda dijital medya laboratuvarı, öğrenci psikoloji merkezi ya da veri analizi gibi yeni birimlerin kurulması gündeme geldiği söylenebilir.

Yöneticiler para, zaman ve personelin yönetilmesini sağlaması gerektiğinden çok sayıda iş bölümü birbirine bağlanır ve üretimler zamanında gerçekleştirilebilir. Endüstri 4.0'da iş bölümünün daha küçük iş parçalarına ayrılacağı, öğrenme analitikleri, sosyal ağlar, veri kontrolü ve güvenliği gibi yazılım alanlarında insan kaynağına ihtiyaç duyulacağı söylenebilir. Bu bağlamda yöneticilerde liderlik becerilerinin ön plana çıktığı söylenebilir. Yeni insan kaynağının işe alımı ve eğitimi de büyük önem taşımaktadır. Ayrıca izleme ve denetleme mekanizmalarının geliştirilmesi, geri bildirim ve değerlendirme anında müdahale için büyük önem taşıdığı söylenebilir. Burada kontrol süreçlerinde endüstri 4.0'ın gerektirdiği uygun teknolojiler yöneticiler açısından kontrolü kolaylaştıracağı söylenebilir.

Kaliteli bir uzaktan eğitim içeriğinin hazırlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi içi uzaktan eğitim kurumu kurulması gerektiğini ifade eden Peters (2010, s. 19), başarılı olmak için birçok uzmanın yakın iş birliği yapması gerektiğini ifade etmektedir. Merkezileşmenin endüstri toplumunun bir alışkanlığı olduğu ve endüstri 4.0'da merkezileşmeye gerek kalmayacağı söylenebilir. Uzmanların bir araya gelerek yoğunlaştırılması yine endüstri toplumunun bir özelliğiyken endüstri 4.0 ile uzmanların bir kuruma, bir binaya getirmenin gerek kalmadığı, mesai kavramının önemini giderek yitirdiği söylenebilir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında uzmanlardan elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlar kapsamında getirilen önerilere yer verilmiştir.

### 6.1. Sonuçlar

#### 6.1.1. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Kaynaklara Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

Endüstri 4.0 ve tetikleyen teknolojiler, teknolojiye bağımsız düşünemeyen uzaktan eğitim sisteminde kaynaklara yönelik olarak uzmanlaşmaya, süreci rasyonalize etmeye, hazırlık çalışmalarına ve sermaye yoğun tekniklere etki etmektedir. Uzaktan eğitim sistemi uzmanlar olmadan düşünemeyeceğinden endüstri 4.0 uzmanlardan geleneksel bakışın değişmesini ve yenilikçi vizyona sahip olmalarını beklemektedir. Uzmanların eğitsel, yönetsel, teknolojik gibi multidisipliner bilgilerle donatılmış olması gerekmektedir. Ayrıca endüstri 4.0'da artan makineleşme ve daha az emek ve insana olan ihtiyaç uzmanların yerine özellikle destek hizmetlerinde akıllı robot ya da ajanların kullanımı ile sonuçlanabilir. Bu bağlamda uzmanlaşma teknolojik alanda artacak ve uzmanlık alanları farklılaşacaktır. Genel olarak eğitim ve özel olarak üniversiteler iş gücü piyasası eğilimindeki değişiklikleri karşılamak için yeni becerilere ve yüksek öğrenime sahip insan kaynağı olmasını gerektirir (Tung ve Long, 2018, s. 852). Feshina, Konovalova ve Sinyavsky (2018, s. 116) en popüler uzmanlaşmanın bilgi ve iletişim teknolojilerinde olduğunu ifade etmişlerdir. Yeni çağda uzmanlaşmada bilimsel bilgi ve teknoloji büyük önem taşıyacaktır (Peters, 2005, s. 43).

Uzaktan eğitim sisteminde sürecin rasyonalizasyonu, analizi ve planlanmasında kişiselleştirme çalışmaları ön planda olmalıdır. Endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sisteminde üretim sürecini daha çok kişiselleştireceğinden buna uygun üretim yapılması gerekmektedir. Sürecin rasyonalizasyonunda ayrıca öğrenenlerden alınacak veriler, öğrenme analitikleri uzaktan eğitimde rasyonalizasyonu kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda yapılacak alt yapı çalışmalarının hazırlık çalışmaları aşamasında tamamlanması büyük önem taşımaktadır.

Uzaktan eğitimde maliyetlerin azaltılması açısından sermaye yoğun teknikler teknolojiyi üreten ülkeler açısından endüstri 4.0 ürünlerin ucuz hale getirilmesinde bir

avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Maliyetlerin azaltılması, sermaye yoğun teknikler bağlamında Anadolu Üniversitesi Açıköğretim sisteminde kullanılan basılı materyaller dijital ortama aktarılmıştır.



### **6.1.2. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğretim Tasarımına Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar**

Uzaktan eğitimde öğretim tasarımı endüstri 4.0'ın üretimi kişiselleştirme yönünden etkileri görülmektedir. Üretimde kişiselleştirme yapılırken biçimlendirmede öğrenenlerin ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. Böylelikle hem öğrenenlerin hem de uzaktan eğitim kurumlarının ihtiyaçları karşılanırken, uygun maliyetli eğitim sağlanmış olur (Moore and Kearsley, 1996, s. 9). Biçimlendirmede göz önünde bulundurulması gereken diğer önemli bir nokta ise kültürdür. Öğrenenlerin öğrenme ortamından kendilerine uygun olanı bulmaları, değişen toplum ve birey özellikleri, kültürel değerler dikkate alınmalıdır. Biçimlendirmede kullanılan teknolojilerin endüstri 4.0 ile birlikte değişeceği söylenebilir. Bu bağlamda biçimlendirmede sanal gerçeklik, simülasyon, sanal ortamlar, öğrenme analitikleri ve yapay zekâ teknolojilerinden faydalanılması gerekmektedir. Bu teknolojilerden yapay zekâ ve mekanizasyonla öğretim tasarımı içeriğin öğrenene uygun olarak kendi kendine üretilebileceği de ulaşılan sonuçlardandır. Tasarımcılar, öğrenenlerin deneyimine minimalist bir bakış açısı ile belirli hedeflere yönelik talimatlar tasarlamak yerine, zengin deneyim için mevcut teknolojik seçeneklerle aynı öğrenme hedefine ulaşmak için tasarım yapacaklardır (Moller, Robinson ve Huett, 2012, s. 17). Bu doğrultuda geliştirilen Anadolu Üniversitesi “Anadolum e-Kampüs” uygulaması açık ve uzaktan eğitim hizmetini bütün bir paket halinde sunan modüler bir yapıya sahip olan sistematik bir tasarıma sahiptir, bu uygulama içerisinde, öğrenme yönetim sistemi, öğrenen analitiklerinin takibi, canlı dersler ve mobil uygulama bileşenlerini barındırmaktadır (Anadolum eKampüs, 2018).

Uzaktan eğitim sisteminde öğretim tasarımı mekanizasyon olarak genellikle bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılmaktadır. Artan makineleşme ve uzmanların yapacağı işlerin otomatikleşmesi iş gücü ile yapılan çoğu iş ve işlemlerin makinelere aktarılması ile sonuçlanacaktır. Özellikle 3D yazıcılar, simülasyonlar, artırılmış gerçeklik, yapay zekâ ve IoT gibi teknolojilerin yaygınlaşması uzaktan eğitimde nesnelleştirmeyi de kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda tıp, çevre, ekoloji gibi alanlar da nesnelleştirmeyle birlikte uzaktan eğitim olarak verilebilecektir.

Öğretim tasarımı planlama öncelikle erişilebilirlik, kullanılabilirlik, kolaylaştırma ve maliyetler göz önünde bulundurularak kitleye uygun olarak yapılmalıdır. Bu bağlamda uzmanlarda, kullanılacak teknoloji bilgisi, ortam bilgisi ve

güncel paradigmaları takip etmesi büyük önem taşımaktadır. Uzmanları bu yönde geliştirmek için teknoloji okuryazarlığı ve güncel öğretim tasarımı ve pedagoji paradigmaları hakkında profesyonel eğitim almaları sağlanmalıdır (Banerjee, 2018, s. 177). Önceki endüstriyel dönemlerde ürünlerin standart bir şekilde üretilmesi söz konusuysen endüstri 4.0 ile standartlaşmanın uzaktan eğitimde olmayacağı söylenebilir. Bu bağlamda kitlesel üretimden daha çok bireysel eğitimlere yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Sanal ağlar, sensörler, büyük veri ve analizi standartlaşmadan çok kişisel tasarımlar için uygun teknolojiler olacaktır.

Eğitimde kullanılan teknolojilerin artmasıyla birlikte E-öğrenmenin yaygınlaşması ve öğrenenlerin mobil teknolojileri kullanma oranının artması bilgiye erişimi daha hızlı hale getirmiştir. Burada kullanılan kişiye/kuruma özgü tasarlanmış metin ya da videolar, internet tabanlı öğrenme ara yüzü ve değerlendirmeler öğrenenlerin bilgi susuzluğunun istenilen yer ve zamanda giderildiği kişiye özel üretim (tailor-made) yapıldığı bir süreçtir (Barkan ve Özdamar, 2007; Kumar, Banerjee, Gahan ve Mohanta, 2016). Endüstri 4.0 ile açık ve uzaktan eğitimde kişiye özgü tasarımların daha çok yapılması gerektiği ulaşılan sonuçlardandır.

### **6.1.3. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Dağıtım Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar**

Uzaktan eğitimde dağıtım endüstri 4.0 ile birlikte öğrenenlerin istekleri göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Akademik personel yönettiği derslerin özerk kontrolünü elinde tutarak öğrenenlerin ihtiyaçları doğrultusunda müfredatı ulaştırmalıdır (Brooks ve Kanuka, 2010, s. 73). Böylelikle dağıtım yapılacak ürünlere erişim de kolaylaşacaktır. Öğrenenlere ulaştırılması eskiye nazaran daha hızlı olan dağıtımda lojistik, depolama gibi maliyetlerin de azalmasıyla sonuçlanacaktır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve beraberinde yaşanan dijitalleşme uzaktan eğitimde üretimi yapılan basılı materyaller gibi öğrenme materyallerinin üretimi devam ettirebilir. Evans ve Pauling'e (2010, s. 213) göre, öğrenenler, sadece konuyu, kurumsal statüyü ve fakülte kalitesini değil, erişim kolaylığı, teslimat hızı gibi teknolojinin seviyelerini içerecek bir dizi kriteri göz önünde bulundurarak seçtikleri kurumlara kayıt olacaklardır.

Endüstri 4.0 ile fordizm anlayışındaki kitlesel seri üretim yerine post-fordizm anlayışındaki bireye özgü seri üretim anlayışı ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda endüstri 4.0'ın seri üretimde uzaktan eğitime yansımaları, özellikle dijitalleşme ve mobil teknolojilerin gelişmesiyle birlikte içeriğe erişim, ulaştırma kolaylaşmıştır. Post-fordizm üretim anlayışı, tüketici talebindeki değişikliklere hızlı yanıt vermeyi amaçlayan, tam zamanında ilkesiyle esnek seri üretim biçimleri ile karakterize edilir (Brooks ve Kanuka, 2010, s. 71).

#### **6.1.4. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Etkileşime Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar**

Uzaktan eğitimde endüstri 4.0 ve gelişen teknoloji yapısıyla etkileşimde teknolojinin önemi artmaktadır. Teknolojinin gelişmesi özellikle danışmanların yerini botların almasıyla sonuçlanabilir. Bu durumun öğretene-öğrenen arasındaki etkileşimi de etkilediği özellikle sanal öğretmenler, akıllı asistanlar gibi teknolojilerin gerçek öğretmenlerle etkileşimi azaltacağı ulaşılan sonuçlardandır. Günümüzde mevcut olan uygun maliyetli iletişim teknolojileri ve bunların seçimi ile etkileşimi ve iş birliğini geliştirmek ve sürdürmek için gelişmekte olan teknolojilerin potansiyelini gören uzmanlara ihtiyaç vardır (Cleveland-Innes ve Garrison, 2010, s. 18).

Gelişen teknolojinin öğrenen-öğrenen arasındaki etkileşimi artırması, öğretene ile öğrenen arasındaki etkileşimi de artırmaktadır. Bu bağlamda artan sosyal medya kullanımı ve öğrenenlerin sosyal medya ile etkileşimi hem öğrenen-öğrenen hem de öğretene ile olan etkileşimi artırmaktadır. Yine gelişen teknolojilerin kullanımının artması ve etkileşime hız kazandırması öğrenen ile kurum ve yönetim ekibi arasındaki formal iletişim yapısını anlık iletişim yapısı olarak değiştirmiştir. Kurum ve çalışanlar arasındaki etkileşimin de örgütsel olarak teknolojik gelişmelere bağlı olarak daha da hızlandığı ve kolaylaştığı söylenebilir. Bu doğrultuda ilgili etkileşimlerin mutlaka anlık geri bildirimle desteklenmesi gerekmektedir.

#### **6.1.5. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Öğrenme Ortamlarına Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar**

Uzaktan eğitimde öğrenen ve öğreten zaman ve mekâna göre birbirinden ayrılır. Endüstri 4.0 ve gelişen mobil teknolojiler öğrenme ortamlarında zaman mekân ayrımını azaltmaktadır. Öğrenen, öğreten ve içeriği farklı öğrenme ortamlarında buluşturan teknolojilerin gelişmesi ve bunların tasarım süreçlerinde kullanılması da zaman mekân ayrımında etkili olacaktır. Zaman mekân ayrımını azaltmada maksimum etkili olan öğretim programlarının ulaştırılmasında uygun öğrenme ortamının seçilmesi gerekmektedir (Moore, 1993, s. 26).

Endüstri 4.0'da gelişen ve değişen teknolojinin uzaktan eğitimde, sosyal bilgiler haricinde fen bilimleri, sağlık ya da teknik alanlarda da eğitimler düzenlenmesini sağlayacaktır. Bu bağlamda yeni teknolojiler öğrenme ortamlarında çeşitlilik sağlamaktadır. Uzaktan öğrenenler öğrenme ihtiyaçlarını ve arzularını karşılamak için uzaktan eğitim kurumlarının teknolojiyi olabildiğinde yaratıcı bir şekilde kullanmasını talep etmektedirler, buna hızlı bir yanıt olarak yeni nesil uzaktan eğitim, her yerde en yeni teknolojiyi kullanmalıdır (Moller, Robinson ve Huett, 2012, s. 12).

#### **6.1.6. Endüstri 4.0'ın Açık ve Uzaktan Eğitim Sisteminde Yönetime Yönelik Etkileri Konusunda Uzmanların Görüşlerine İlişkin Sonuçlar**

Endüstri 4.0'ın sadece teknolojik etkileri değil yapısal etkileri de uzaktan eğitimde fonksiyonların değişimiyle sonuçlanmaktadır. Örneğin Açıköğretim bürolarının dijitalleşmeyle birlikte öğrenci kaydı, kitap dağıtım gibi fonksiyonlarında dijitalleşme ile birlikte değişim ve dönüşümler yaşandığı söylenebilir. Bu bağlamda büroların dönüşebileceği ulaşılan sonuçlardandır. Dönüşümlerin gerçekleştirilebilmesi için toplumsal ve teknolojik değişimleri öngörerek yenilikler yapılması gerekmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte farklı uzmanlık alanlarının ortaya çıkması, fonksiyonlarda değişim dijital medya laboratuvarı, öğrenci psikolojisi birimi, veri analizi birimi gibi yeni birimlerin ortaya çıkmasıyla da sonuçlanabilir.

Endüstri 4.0 ile üretimde artan makineleşme, uzaktan eğitimde kullanılacak sosyal ağlar, öğrenme analitikleri, veri kontrolü ve güvenliği iş bölümü ve insan kaynakları açısından büyük önem taşımaktadır. Gelişen teknoloji uzaktan eğitimde daha az insan kaynağına ihtiyaç duyulması ile sonuçlanabilir.

Uzaktan eğitimde endüstri 4.0 ile birlikte liderlik becerilerinin önemi artmaktadır. Bu bağlamda liderlerin toplumun ihtiyaçlarını bilen, küresel anlamda neler yapıldığını takip edebilen bireyler olması gerekmektedir. Değişim ve dönüşümler için geliştirilecek vizyona ülkenin geleceğini düşünen, diğer ülkelerdeki uygulamaları takip eden, toplumun eğitimden beklentilerini bilen, çağı yakalamış bireylerin liderlik etmesi uygun olacaktır (Bayer ve Öz, 2018). Ayrıca liderlerden beklenen bir durum olarak verileri analiz edebilmesi ulaşılan sonuçlardandır.

Otto Peters (2010, s. 19) Kaliteli bir uzaktan eğitim malzemesinin hazırlanması, geliştirilmesi, test edilmesi ve değerlendirmeler için uygulanabilir bir uzaktan öğretim kurumu kurulması için önemli miktarda para yatırılması gerektiğini ve ayrıca başarılı olabilmek için, birçok uzmanın yakın iş birliği ve yoğunlaşmanın (bir araya getirme) yapılması gerektiğini ifade etmektedir. Bulgulardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda endüstri 4.0 ile merkezileşmeye gerek kalmayacağı, sanal bir yönetim merkezi ile iş ve işlemlerin yürütülebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Kararların yine merkezden alınacağı fakat karar alma yetkisinin alt birimlere de aktarılmış olması gerekmektedir. Merkezisizleşmede (dağıtık yapı) alt yöneticiler ve yönetici olmayan personel kendi kararlarını alma yetkisine sahiptir ve üst yönetimden izin almaları gerekmez, durumların

çok sık değiştiği belirsiz ortamlarda birçok kurum tarafından merkezsizleşme tercih edilmektedir (Shamim, Cang, Yu ve Li, 2016). Endüstri 4.0 ile merkezsizleşmenin birbiriyle örtüştüğü söylenebilir.

Uzaktan eğitimde yapı olarak Endüstri 4.0'ın işleyişte değişim ve dönüşümlere neden olduğu söylenebilir. Bu bağlamda diğer ölkelerle iş birliği, kontrol, geri besleme ve veri analitikleri ön plana çıkmaktadır. Ayrıca kitlesel çevrimiçi açık dersler (KAÇD) uzaktan eğitimde en hızlı gelişmelerin yaşandığı ve geniş kitlelere ulaşabilen, derslerin sunulduğu portal sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır (Yamamoto, 2018). Anadolu Üniversitesi 2014 yılında başlattığı bir KAÇD projesi olan AKADEMA uygulaması ile 2018 Mayıs ayı itibariyle 58 ders ve 28.000 tekil kullanıcıya ulaşmıştır (Aydın, 2018). KAÇD portallarında kullanımın artması insan kaynakları yönetimi ve öğrenenlerin tercih etmesi açısından açık ve uzaktan eğitim için yeni bir dönem olacağı söylenebilir. Ayrıca işleyişte ve eğitimde sanal akıllı sistemlerin, destek sistemlerinin kullanılmaya başlandığı söylenebilir.

## 6.2. Öneriler

Bu çalışmanın önerileri, araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilmiş ve sunulmuştur:

- Kurumlar tarafından endüstri 4.0'ın yapısı çok iyi kavranmalı, vizyon ve uygulamaya yönelik çalışmalar planlanmalıdır.
- Kurumlar uzmanları işe alımda ya da halihazırdaki uzmanlara mutlaka profesyonel eğitimler planlamalıdır.
- Kurumlar öğrenenler, öğretenler, uygulayıcılar, danışmanlar ve yönetim ekibi arasında etkileşim ve geri bildirim konusunda güncel teknoloji uygulamaları takip etmelidir.
- Uzmanların kendilerini endüstri 4.0'ı tetikleyen teknolojiler konusunda yetiştirmesi, ilgili ve gerekli eğitimleri almaları, güncel paradigmayı yakalamaları açısından büyük önem taşımaktadır.
- Endüstri 4.0 ile yaşanacak değişim ve dönüşümlerde kültürel öğeler ve değerler ön planda tutulmalı ve buna göre geliştirmeler yapılmalıdır.
- Üretimde fordist seri üretim anlayışı yerine bireysel üretim yapılmalı, bu bağlamda öğretim tasarımı bireyin ihtiyaçlarına uygun üretim yapılması ve teknolojilerin seçimi büyük önem taşımaktadır.
- Üretilen ürünlerin dağıtımında güncel teknolojilerin kullanımı artırılmalı ve öğrenenlerin ihtiyaçları doğrultusunda uygun teknolojiler kullanılmalıdır.
- Endüstri 4.0 ile uzaktan eğitimde veri madenciliği, öğrenme analitikleri ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda insan kaynakları yetiştirilmesi ya da işe alımı gerçekleştirilmeli ve veri analizi birimi kurulmalıdır.
- Artan teknoloji kullanımı ve etkileşimde yaşanan hız ve artış nedeniyle, etkileşimin iyi tasarlanması gerekmektedir.
- Geliştirilen öğretim tasarımları uzaktan öğrenenlerin ihtiyaçları ve öğrenme arzuları dikkate alınarak güncel teknolojiler işe koşularak uygun öğrenme ortamlarında sunulmalıdır.
- Uzaktan eğitim kurumları, yapısal değişimler ve dönüşümler için liderlik özellikleri açısından uygun bireylerle yapacağı çalışmalar gerek örgüt gerekse kontrol için büyük önem taşımaktadır.

- Endüstri 4.0 için kurumlar kendi gelişim planlarını önceden hazırlamalı, ilgili değişim ve dönüşümlere hazırlıklı olmalıdır.
- Araştırma uzaktan eğitim uzmanlarından alınan görüşlerle sınırlıdır, araştırmacılar farklı uzmanlık alanlarından bireylerle nitel ya da nicel çalışmalar yürütebilirler.
- Araştırma farklı ülkelerdeki açık ve uzaktan eğitim kurumlarında görevli uzmanlarla da yapılacak görüşmelerle yürütülebilir.



## KAYNAKÇA

- Anadolu Üniversitesi Öğrenci Kılavuzu, (2018). 2018-2019 Öğretim Yılı Öğrenci Kılavuzu, [https://www.anadolu.edu.tr/uploads/anadolu/files/aof\\_kilavuz/5c0781c7e35f9.pdf](https://www.anadolu.edu.tr/uploads/anadolu/files/aof_kilavuz/5c0781c7e35f9.pdf) (Erişim Tarihi: 11/12/2018).
- Aksoy, A. (2016). Geleneksel devletten modern devlete: Sanayi sevrimi ve kamu yönetimi düşüncesinde değişim, *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 31-37.
- Anadolum e-Kampüs, (2018). Anadolum e-Kampüs, <https://www.anadolu.edu.tr/e-egitim/anadolum-e-kampus> (Erişim Tarihi:13/01/2019).
- Allen, E. ve Seaman, J. (2017). Digital Learning Compass: Distance Education Enrollment Report 2017, <https://onlinelearningsurvey.com/reports/digitallearningcompassenrollment2017.pdf> (Erişim Tarihi: 2106/2018).
- Aslantaş, T. (2014). Uzaktan Eğitim, Uzaktan Eğitim Teknolojileri ve Türkiye’de Bir Uygulama, <http://www.tankutaslantas.com/wp-content/uploads/2014/04/Uzaktan-E%C4%9Fitim-Uzaktan-E%C4%9Fitim-Teknolojileri-ve-T%C3%BCrkiyede-bir-Uygulama.pdf> (Erişim Tarihi: 20/06/2018).
- Aybek, H. S. Y. (2017). Üniversite 4.0’a Geçiş Süreci: Kavramsal Bir Yaklaşım, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 164-176.
- Aydın, C., H. (2018). MOOCs and change agents, *The 2018 OpenupEd Trend Report on MOOCs*, [http://www.openuped.eu/images/Publications/The\\_2018\\_OpenupEd\\_trend\\_report\\_on\\_MOOCs.pdf](http://www.openuped.eu/images/Publications/The_2018_OpenupEd_trend_report_on_MOOCs.pdf) (Erişim Tarihi: 13/01/2019).
- Aydın, S. ve Öztürk, A. (2017). Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sistemindeki Öğrenenlerin Sınav ve Büro Hizmetlerine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *AUAd*, 3(3), 64-79.
- Badham, R. Ve Mathews, J. (1989). The New Production Systems Debate, *Labour and Industry*, 2(2), 194-246.
- Balyer, A. ve Öz, Ö. (2018). Academicians Views on Digital Transformation in Education, *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(4), 809-830.

- Baran, A., G. (1992). Sanayi Sonrası Enformasyon Toplumu Üzerine Tartışmalar, Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 9(2), 53-59.
- Barış, M., F. ve Mevsim, E. (2014). Türkiye’de uzaktan Eğitim Merkezi Kuruluşu ve Organizasyonu: Namık Kemal Üniversitesi Örneği, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 295-303.
- Baygın, M., Yetiş, H., Karaköse, M. ve Akın, E. (2016). An Effect Analysis of Industry 4.0 to Higher Education, *016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, Istanbul, 2016, 1-4.
- Banerjee, K. (2018). How to incorporate open educational resources (OER) into the infrastructure and pedagogy for promoting ubiquitous learning, K., C., Li, K., S., Yuen ve B., T., M., Wong (Editörler), *Innovations in Open and Flexible Education*, Singapore: Springer.
- Bates, A., W. (1990). Third Generation Distance Education: The Challenge of New Technology. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED332682.pdf> (Erişim Tarihi: 29/06/2018).
- Bates, T. (2008). What Do You Mean By ...?, <https://www.tonybates.ca/2008/07/07/what-is-distance-education/> (Erişim Tarihi: 21/06/2018).
- Berberoğlu, N. ve Berberoğlu, B. (2015). Grouping the mega university countries according to their similarities, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 174, 2153-2159.
- Berge, Z., L. (2003). Planning and Managing Distance Training and Education in the Corporate Sector, M., G. Moore ve W. G. Anderson (Editörler), *Handbook of Distance Education*, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Berkan, M. Ve Özdamar, N. (2007). A Tailor Made E-Learning Solution for Ford/Turkey, New Learning 2.0?, *EDEN 2007 Annual Conference*, 13-16 June, 2007.
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Dünü, Bugünü ve Yarını, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Brooks, C. ve Kanuka, H. (2010). Distance Education in a Post-fordist Time, M., F., Cleveland-Innes ve D., R., Garrison (Editörler), *An Intoduction to Distance Education, Understanding Teching and Learning in a New Era*. New York: Routledge.

- Brown-Martin, G. (2017). Education and the Fourth Industrial Revolution, <https://www.groupemediatfo.org/wp-content/uploads/2017/12/FINAL-Education-and-the-Fourth-Industrial-Revolution-1-1-1.pdf> (Erişim Tarihi: 22/06/2018.)
- Campion, M. (1990). *Post-Fordism and Research in Distance Education*, Research in Distance Education, Deakin University, Geelong.
- Carl, J. (2009). Industrialization and Public Education: Social Cohesion and Social Stratification. *International Handbook of Comparative Education*, Netherlands:Springer.
- Cleveland-Innes, M. F., ve Garrison, D. R. (2010). *An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era* (2nd ed.) New York:Routledge.
- Comeau, J., D. ve Cheng, T., L. (2013). Digital “tsunami” in higher education, Democratisation Movement towards Open and Free Education, *Turkish Online Journal of Distance Education*, 14(3), 198-224.
- Cordes, F. ve Stacey, N. (2017). Is UK Industry Ready For the Fourth Industrial Revolution?, The Boston Consulting Group, <https://media-publications.bcg.com/Is-UK-Industry-Ready-for-the-Fourth-Industrial-Revolution.pdf> (Erişim Tarihi: 17/06/2018).
- Creswell, J., W. (2018). *Nitel Araştırma Yöntemleri*, Siyasal Kitabevi: Ankara
- Çelik, D. (2016). Küreselleşme ve Yükseköğretim Dönüşümü Bağlamında Türkiye’deki Uzaktan Eğitim Merkezlerinin Amaç ve Faaliyetleri Üzerine Bir İçerik Analizi, *Eğitim, Bilim, Toplum Dergisi*, 14(55), 117-137.
- Evans, T. ve Pauling, B. (2010). The Future of Distance Education. Ed. Cleveland-Innes, M., F. ve Garrison, D., R., *An Intoduction to Distance Education, Understanding Teching and Learning in a New Era*. M., F., Cleveland-Innes ve D., R., Garrison (Editörler), New York: Routledge.
- Farnes, N. (1993). Modes of Production: Fordizm and Distance Education, *Open Learning*, 8(1), 10-20.
- Feshina, S., S., Konovalova, V. ve Sinyavsky, N., G (2018). Industry 4.0- transition to new economic reality. E., G. Popkova, Y., V. Ragulina ve A., V. Bogoviz (Editörler), *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*, Cham: Springer.

- Fırat, Ü., ve Fırat, Z., O. (2017). Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye, *Toprak İşveren Dergisi*, 114, 10-23.
- Frydenberg, J. (2007). Persistence in university continuing education online classes. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(3), 1-15.
- Garrison, D., R. (1990). An analysis and evolution of audio teleconferencing to facilitate education at a distance, *American Journal of Distance Education*, 4(3), 13-24.
- Giddens, A. (1994). *Beyond Left and Right: The Future of Radical Politics*. Cambridge: Policy Press.
- Gökmen, Ö., F., Duman, İ. ve Horzum, M., B. (2016). Uzaktan Eğitimde Kuramlar, Değişimler ve Yeni Yönelimler, Anadolu Üniversitesi, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi AUAd*, 2(3), 29-51.
- Göksel, N. (2015). Uzaktan eğitim: çevrimiçi öğrenmede sistem yaklaşımı [Kitap tanıtımı Distance education: a systems view of online learning by M. Moore & G. Kearsley]. *AUAd*, 1(1), 129-138.
- Gunawardena, C., N. ve McIsaac, M., S. (2004). Distance Education, D., H. Jonassen (Editör), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 2. Baskı, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Guri-Rosenblit, S. (2010). *Digital Technologies in Higher Education: Sweeping Expectations and Actual Effects*. New York: Nova Science.
- Guri-Rosenblit, S. (2012). Open/Distance Teaching Universities Worldwide: Current Challenges and Future Prospects, EduAkcja. *Magazyn edukacji elektronicznej*, 2(4), 4-12.
- Hanna, D., E. (2003). Organizational models in higher education, past and future, M., G., Moore ve W., G., Anderson (Editörler), *Handbook of Distance Education*, Mahway, NJ: Routledge.
- Harvey, D. (1989). *The Condition of Postmodernity*, London: SAGE Publications Ltd.
- Haughey, M. (2010). Teaching and Learning in Distance Education Before the Digital Age, M., F., Cleveland-Innes ve D., R., Garrison (Editörler), *An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era* (2. Baskı) New York:Routledge.
- Herman, M., Pentek, T. ve Otto, B. (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review, Working Paper, 1, Technische Universität, Dortmund.

- Holmberg, B. (1985). The Feasibility of a theory of Teaching for Distance Education and Proposed Theory, ZIFF Papiere 60. ERIC, ED 290013.
- Hwang, J., S. (2016). The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0.): Intelligent Manufacturing, *STM Magazine*, 10-15.
- Illés, B., Tamás, P., Dobos, P. ve Skapinyecz, R., (2017). New Challenges for Quality Assurance of Manufacturing Processes in Industry 4.0, *Solid State Phenomena*, 261, 481-486.
- İnci, H. (2017). Mesleki Eğitim Müfredatlarımız Endüstri 4.0'a Hazır mı?, 4. *Ulusal Meslek Yüksekokulları Sosyal Ve Teknik Bilimler Kongresi*, 909-923.
- İşman, A. (2015). *Uzaktan Eğitim*, PEGEM Akademi: Ankara.
- Jung, I. (2014). Cultural Influences on Online Learning, Culture and Online Learning, [https://sty.presswarehouse.com/sites/stylus/resrcs/chapters/1579228550\\_otherchap.pdf](https://sty.presswarehouse.com/sites/stylus/resrcs/chapters/1579228550_otherchap.pdf) (Erişim Tarihi: 23/10/2018).
- Kagermann, H., Wahlster, W. ve Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0, *Acatech*, 13-78.
- Kanuka, H. ve Brooks, C. (2010). Distance Education in a Post-Fordist Time, Negotiating Difference, M., F., Cleveland-Innes ve D., R., Garrison (Editörler), *An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era* (2nd ed.) New York:Routledge.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan Eğitim*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Keegan, D. (1990). *Foundations of Distance Education*, London: Routledge.
- Kılıç, S. ve Alkan, R., M. (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye Değerlendirmeleri, Girişimcilik, *İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 29-49.
- Koçdar, S. ve Özdamar, N. (2010). The nature of learning theories and their effects on distance education practices in Turkey, I. Apostlova ve T. Claes (Editörler), *Educational Structures in Context, At the Interfaces of Higher Education*, Oxford:Inter-Disciplinary Press.
- Konig, R. (1958). *Soziologie*, Frankfurt on Main: Fischer.
- Kumar, J., Banerjee, D., Gahan, P., ve Mohanta, J. (2016). E-Learning Preferred in Tailor-Made to Readymade, *IJCA Proceedings on International Conference on Computing and Communication ICC2016(1)*, 21-25, Eylül, 2016.

- Küçükkalay, A. M., (1997). Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2, 51-68.
- Liu, J. (2007). A Learner-Centered Instructional Design Model for Distance Learning, *Association for Educational Communications and Technology*, 2, 244-249.
- Marsden, R. (1996). Time, space and distance education, *Distance Education*, 17(2), 222-246, DOI: 10.1080/0158791960170203.
- Mikropoulos, T., A. (2002). On the Pedagogy of Open and Distance Learning Systems. Department of Primary Education, University of Ioannina, Hellas, [http://earthlab.uoi.gr/earthlab\\_files/articles/ODLPedagogy.pdf](http://earthlab.uoi.gr/earthlab_files/articles/ODLPedagogy.pdf) (Erişim Tarihi: 18/06/2018).
- Miller, G., E. (2010). Organization and Technology of Distance Education, M., F., Cleveland-Innes ve D., R., Garrison (Editörler), *An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era*, (2. Baskı), New York:Routledge.
- Moller, L., Robinson D. ve Huett, J., B. (2012). Unconstrained Learning: Principles for the Next Generation of Distance Education, L. Moller ve J. B. Huett (Editörler), *The Next Generation of Distance Education, Unconstrained Learning*, New York: Springer.
- Moore, M., G. (1993). Theory of transactional distance, D. Keegan (Editör), *Theoretical Principles of Distance Education*, New York: Routledge.
- Moore, M., Y. ve Kearsley, G. (1996). *Distance Education: A Systems View*, Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.
- Nipper, S. (1989). Third generation distance learning and computer conferencing, R. Mason (Editör), *Mindweave: Communication, Computers and Distance Education*, Oxford: Pergamon.
- Önday, Ö. (2017). *Dijital Dönüşüm*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Özer, B. (1990). Uzaktan Eğitim Sisteminin Evrensel Yapısı, *Kurgu Dergisi*, 8, 569-594.
- Parlak, B. (2017). Dijital Çağda Eğitim: Olanaklar ve Uygulamalar Üzerine Bir Analiz, *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (Kayfor15 Özel Sayısı), 1741-1759.
- Patton, M., Q., (2015). *Qualitative Research & Evoluton Methods*, (4. Baskı), California: Sage Publications.

- Paul, R., H. (1990). *Open Learning and Open Management: Leadership and Integrity in Distance Education*, London: Kogan Page.
- Peters, O. (1967). *Das Fernstudium an Universitäten und Hochschulen*, Weinheim: Beltz.
- Peters, O. (1993). Distance education in a postindustrial society, D. Keegan (Editör), *Theoretical Principles of Distance Education*, New York: Routledge.
- Peters, O. (2010). *Distance Education in Transition: Development and Issues*. BIS-Verlag der Carl von. Ossietzky Universität Oldenburg.
- Prisecaru, P. (2016). Challenges of the Fourth Industrial Revolution, *Knowledge Horizons - Economics*, 8(1), 57-62.
- PricewaterhouseCoopers (PwC), (2016). 2016 Global Industry 4.0 Survey: Building the Digital Enterprise, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf> (Erişim Tarihi: 07/05/2018).
- Raggatt, P. (1993). Post-Fordism and Distance Education - a Flexible Strategy for Change, *Open Learning*, 8(1), 21-31.
- Renner, W. (1995). Post-fordist Visions and Technological Solutions: Educational Technology and the Labour Process, *Distance Education*, 16(2), 284-301.
- Rumble, G. (1983). Distance teaching universities in Europe, *Higher Education in Europe*, 8(3), 5-14.
- Rumble, G. (1995). Labour Market Theories and Distance Education 1: Industrialisation and Distance Education, *Open Learning*, 10(1), 10-21.
- Saba, F. (2003). Distance Education Theory, Methodology, and Epistemology: A Pragmatic Paradigm, M., G., Moore ve W., G., Anderson (Editörler), *Handbook of Distance Education*, Mahway, NJ: Routledge.
- Saba, F. (2012). A Systems Approach to the Future of Distance Education in Colleges and Universities: *Research, Development and Implementation, Continuing Higher Education Review*, 76.
- Saklı, A., R. (2013). Fordizmden Esnek Üretim Rejimine Dönüşümün Kamu Yönetimi Üzerindeki Etkileri, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 107-131.
- Schwab, K. (2016). *Dördüncü Sanayi Devrimi*, *World Economic Forum*, Optimist Yayın Dağıtım: İstanbul.

- Sethy, S., S. (2008). Distance Education in the Age of Globalization: An Overwhelming Desire towards Blended Learning. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 3(3), 29-44.
- Shale, D. (2010). Beyond Boundaries, The Evolution of Distance Education, M., G., Moore ve W., G., Anderson (Editörler), *An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era*, (2. Baskı.) New York:Routledge.
- Shamim, S., Cang, S., Yu, H., ve Li, Y. (2016, s.5311). Management Approaches for Industry 4.0., a human resource management perspective, IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), Conference Paper, 5309-5316.
- Shein, E. (2004). *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Simonson, M., Schlosser, C. ve Hanson, D. (1999). Theory and Distance Education: A New Discussion, *The American Journal of Distance Education*, 13(1), 60-75.
- Şener, S. ve Elevli, B. (2017). Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları ve Yükseköğrenim, *Mühendis Beyinler Dergisi*, 2(1), 25-37.
- Tait, A. (2018). Open Universities, the next phase, *Asian Association of Open Universities Journal*, 13(1), 13-23.
- Thai, H., V. ve Anh, M. T. K., (2017). The 4.0 Industrial Revolution Affecting Higher Education Organisations' Operation in Vietnam, *International Journal of Management Technology*, 4(2), 1-12.
- Tung, T., T. ve Long, D., T. (2018). Open Learning Opportunities for Adults in the Industrial Revolution 4.0, Open Education in Human Resource Development in Asia's Period of Integration, the 32nd Annual Conference of the Asian Association of Open Universities, 24-26 October 2018, Vietnam.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), (2016). Akıllı Fabrikalar Geliyor. *TOBB Ekonomik Forum Dergisi*, 259, 16-27.
- Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), (2018), Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü, <http://www.tubaterim.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 15/06/2018).
- Twigg, C., A. (2003). Improving Learning and Reducing Costs: New Models for Online Learning. *Educause Review*, 38(5), 28-38.
- World Economic Forum (WEF), (2016). The Future of Jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Global Challenge

- Insight Report, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) (Erişim Tarihi: 23/06/2018).
- Xing, B. ve Marwala, T. (2017). Implications of the Fourth Industrial Age on Higher Education, Arxiv, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1703/1703.09643.pdf> (Erişim Tarihi: 07/05/2018).
- Xu, M., David, J., M. ve Kim, S., H. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Oppotunities and Challenges, *International Journal of Financial Research*, 9(2), 90-95.
- Yamamoto, G., T. ve Can, E. (2013). Türkiye’de uzaktan eğitim uygulamalarının analizi, V., Yüzer, G., T., Yamamoto ve U., Demiray (Editörler), *Türkiye’de E-Öğrenme: Gelişmeler ve Uygulamalar-IV*, Eskişehir:Açıköğretim Fakóltesi Yayınları.
- Yamamoto, G., T. ve Karaman, F. (2011). Education 2.0, On the Horizon, 19(2), 109-117.
- Yıldırım, A. Ve şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldız Aybek, H., S. (2017). Üniversite 4.0’a Geçiş Süreci: Kavramsal Bir Yaklaşım. *AUAd*, 3(2), 164-176.
- Yıldız, T. (2017). Yaklaşan Dördüncü Endüstri Devrimi ve Türkiye’deki Mevcut Durum, [https://www.researchgate.net/publication/321419039\\_Yaklasan\\_Dorduncu\\_Endustri\\_Devrimi\\_ve\\_Turkiye'deki\\_Mevcut\\_Durum](https://www.researchgate.net/publication/321419039_Yaklasan_Dorduncu_Endustri_Devrimi_ve_Turkiye'deki_Mevcut_Durum) (Erişim Tarihi: 23/06/2018).
- Yin, R., K. (2014). *Case Study Research, Design and Methods*, (5. Baskı), London: Sage Publications.
- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), (2018). Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi, <https://istatistik.yok.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 22/06/2018).
- Zamawe, F., C. (2015). The Implication of Using Nvivo Software in Qualitative Data Analysis: Evidence-Based Reflections, *Malawi Medical Journal*, 27(1), 13-15.

## EKLER

### EK-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

#### ENDÜSTRİ 4.0'IN AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMİNE ETKİLERİNE İLİŞKİN UZMAN GÖRÜŞLERİ

Bu çalışma, sistem yaklaşımı ve Otto Peters'in endüstrileşme teorisinde ele alınan unsurlar bağlamında endüstri 4.0'ın uzaktan eğitim sistemine etkilerine ilişkin araştırmacı ve yöneticilerin görüşlerini belirlemektir. Endüstri 4.0 ile talepten geliştirmeye, hammaddenin tedarik edilmesinden üretime, üretimden pazara ulaştırılmasına kadar olan sürecin insan, makine ve teknolojinin birbirine bağlı olduğu ve kararın çoğu zaman makinelere bırakıldığı bir durumu hedeflendiği söylenebilir. Endüstri 4.0 ile birlikte üretim süreçlerinin farklılaşması, üretilen ürün tiplerinin genişlemesi ve iyileştirme çalışmaları kalite kontrol süreçlerinde yeni çözümlerin geliştirilmesini önemli ölçüde artırmaktadır. Gelişmekte olan dördüncü endüstri devrimi üç temel nedene bağlanmıştır, bunlar:

- **Hız:** Birbirleriyle bağlantılı ve çok yönlü yeni teknolojiler birbirlerini etkileyerek daha üst bir hızla ilerlemektedir.
- **Genişlik ve Derinlik:** Endüstride kullanılan teknoloji çeşitliliğinin artması ve dijitalleşme değişimi beraberinde getirmiş ve Endüstri 4.0'a hız kazandırmıştır.
- **Sistem Etkisi:** Endüstri 4.0, ülkeler, şirketler, sektörler arasında ve hatta kendi içlerinde sistemlerin bütünsel dönüşümünü içeriyor.

Endüstri 4.0 ile uzaktan eğitim sisteminin nasıl etkileneceği, dönüşüm için kritik unsurlar neler olacağının belirlenmesi konusunda siz değerli uzmanların görüşleri bizim için önemlidir. Bu çalışmadaki katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırma boyunca tüm kişisel bilgilerinizin gizli kalacağı taahhüt edilmektedir. Toplam cevaplama sürenizin 30-40 dk. arası olacağı tahmin edilmektedir. Değerli katkılarınız için çok teşekkür ederiz.

Danışman: Doç. Dr. Nilgün Özdamar

Yüksek Lisans Tez Öğrencisi: Ömer Öz

**NOT:** Sonda soruları ana sorunun daha net anlaşılması için sorulmuştur.

## **GÖRÜŞME SORULARI**

### **1- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde kaynaklara yönelik etkileri neler olabilir?**

Sonda 1- Peki, sizce uzmanlaşma (uzmanlık alanları) ya yönelik olarak etkileri neler olabilir?

Sonda 2- Süreci rasyonalize (akla uygun hale getirme, sürecin planlaması ve analizi) etme açısından nasıl değerlendirir misiniz?

Sonda 3- Hazırlık çalışmaları, sermaye yoğun teknikler (ürünün daha ucuz hale getirilmesi) açısından görüşünüz nedir?

### **2- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde öğretim tasarımına yönelik etkileri sizce nelerdir?**

Sonda 1- Üretim hattı örneğin ders materyali üretim süreçlerine yönelik etkileri sizce nelerdir?

Sonda 2- Mekanizasyon (üretimin makineler aracılığıyla yapılması) açısından nasıl değerlendirirsiniz?

Sonda 3- Öğretim tasarımına yönelik sürecin planlamasında etkileri sizce neler olabilir?

Sonda 4- Formalize (biçimlendirme) etme açısından nasıl değerlendirirsiniz?

Sonda 5- Standartlaştırma (ürünlerin benzer nitelikte olması) açısından nasıl değerlendirirsiniz?

Sonda 6- Nesnelleştirme açısından değerlendiriniz.

### **3- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde dağıtımına yönelik etkileri nelerdir?**

Sonda 1- Seri üretim ve kütle dağılımı (ürünlerin müşterilere ulaştırılması) açısından değerlendiriniz.

### **4- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde etkileşime yönelik etkileri nelerdir?**

Sonda 1- Eğitimci, danışmanlar, yönetim ekibi, öğrenenler, uygulayıcılar açısından değerlendiriniz.

**5- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde öğrenme ortamlarına yönelik etkileri nelerdir?**

Sonda 1- Yeni enerji formları (yeni teknolojiler) ve zaman mekânsal ayırma açısından değerlendiriniz.

**6- Endüstri 4.0'ın açık ve uzaktan eğitim sisteminde yönetime yönelik etkileri nelerdir?**

Sonda 1- Örgüt (organizasyon), kontrol, fonksiyonların (işlevlerin değişimi), konsantrasyon (yoğunlaşma, bir araya getirme), merkezileşme ve iş bölümü açısından değerlendiriniz.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ömer ÖZ  
Yabancı Dil : İngilizce  
Doğum Yeri ve Yılı : Kızılca-Seydişehir /1984  
E-Posta : omeroz84@gmail.com

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

2018, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Yönetimi Anabilim Dalı, Tezsiz Yüksek Lisans  
2017-..., Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, Web Tasarım ve Kodlama  
2012-..., Sınıf Öğretmeni, Millî Eğitim Bakanlığı, Seydişehir/Konya  
2007, Celal Bayar Üniversitesi, Demirci Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği

### Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

Balyer, A. ve Öz, Ö., (2018). Academicians Views on Digital Transformation in Education, *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(4), 809-830.