



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Deniz AK

ENDÜSTRİ 4.0'IN ÇALIŞMA İLİŞKİLERİ VE EMEK SÜRECİNE ETKİLERİ ÜZERİNE
BİR İNCELEME

Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Deniz AK

ENDÜSTRİ 4.0'IN ÇALIŞMA İLİŞKİLERİ VE EMEK SÜRECİNE ETKİLERİ ÜZERİNE
BİR İNCELEME

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Taner AKPINAR

Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Deniz AK'ın bu çalışması, jürimiz tarafından Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Beyhan AKSOY (İmza)

Üye (Danışmanı) : Dr. Öğr. Üyesi Taner AKPINAR (İmza)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Servet GÜN (İmza)

Tez Başlığı: Endüstri 4.0'ın Çalışma İlişkileri ve Emek Sürecine Etkileri Üzerine Bir İnceleme
--

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi : 04/07/2018

Mezuniyet Tarihi : 09/08/2018

(İmza)
Prof. Dr. İhsan BULUT
Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Endüstri 4.0’ın Çalışma İlişkileri ve Emek Sürecine Etkileri Üzerine Bir İnceleme” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımda yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

İmza

Deniz AK



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU
BEYAN BELGESİ



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Deniz AK
Öğrenci Numarası	20155258007
Enstitü Ana Bilim Dalı	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Programın Türü	(X) Tezli Yüksek Lisans () Doktora () Tezsiz Yüksek Lisans
Danışmanın Unvanı, Adı-Soyadı	Dr. Öğr. Üyesi Taner AKPINAR
Tez Başlığı	Endüstri 4.0'ın Çalışma İlişkileri ve Emek Sürecine Etkileri Üzerine Bir İnceleme
Turnitin Ödev Numarası	986987965

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 70 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 02/08/2018 tarihinde tarafımdan Turnitinadlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 4

alıntılar dahil % 10'dur.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

(x) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım.

() Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelerle sınırların aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

02/08/2018

(imzası)

Dr. Öğr. Üyesi Taner AKPINAR

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
SUMMARY	iv
ÖNSÖZ	v
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TEMEL KAVRAMLAR VE KURAMSAL TARTIŞMALAR

1.1. Emek Süreci Kavramı ve Kapitalist Bir Nitelik Alması	3
1.2. Kapitalist Emek Süreci ve Artı Değer Üretimi	7
1.3. Emek Sürecinde Teknolojik Yenilik Arayışı	9

İKİNCİ BÖLÜM

TEKNOLOJİK YENİLİK ARAYIŞLARININ SIÇRAMA YAPTIĞI TARİHSEL MOMENTLER OLARAK SANAYİ DEVRİMLERİ

2.1. Sanayi Devrimi Öncesi Dönem ve Sanayi Devriminin Kökeni	13
2.2. Birinci Sanayi Devrimi: Feodalizmden Yeni Topluma/Kapitalizme Geçiş	16
2.3. İkinci Sanayi Devrimi: Kapitalist Rasyonalite Arayışları/İtkisi	17
2.4. Üçüncü Sanayi Devrimi: Kapitalist Endüstrileşmenin Krizini Aşma Arayışları/İtkisi	20

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0/DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ VE BUNUN ÇALIŞMA İLİŞKİLERİ VE EMEK SÜRECİNE OLASI ETKİLERİ

3.1. Emek Sürecinde Hep Varolan Yenilik Arayışları	24
3.2. Yenilik Arayışlarının Ulaştığı Nokta: Endüstri 4.0 Devriminin Şafağında	25
3.2.1. Nesnelerin İnterneti	28
3.2.2. Büyük Veri	30
3.2.3. Bulut Bilişim Sistemi	32
3.2.4. Siber-Fiziksel Sistem	33
3.2.5. Akıllı/Karanlık Fabrikalar	34
3.2.6. Üç Boyutlu Yazıcılar	36

3.2.7. Simülasyon	38
3.2.8. Artırılmış Gerçeklik	38
3.2.9. Siber Güvenlik	39
3.2.10. Robotlar ve Yapay Zeka	39
3.2.11. Sürücüsüz Taşıtlar	41
3.3. Yeni Teknolojinin Çalışma Yaşamında Kullanılmasına İlişkin Somut Örnekler	43
3.4. Çalışma İlişkileri ve Emek Sürecinin Dönüşümü Üzerine Bir Erken Değerlendirme	45
3.4.1. İstihdam	46
3.4.2. Yok Olacak ve Yeni Doğacak Meslekler	48
3.4.3. Denetim ve İşçi Sınıfının Tepkisi	49
3.4.4. Eğitim ve Vasıf Sorunu	51
SONUÇ	53
KAYNAKÇA.....	55
ÖZGEÇMİŞ	60

ÖZET

Bu tez çalışması Endüstri 4.0 olarak adlandırılan ve bu yapıyı oluşturan teknolojik gelişmeleri konu almaktadır. Bu aşamaya gelmeden önceki tarihsel süreç içerisinde yaşanan ve sanayi devrimleri olarak nitelendirilen diğer teknolojik gelişmeler ve bunun çalışma yaşamına olan etkileri de açıklanmıştır. Bu açıklamaların çerçevesini emek süreci kuramı oluşturmaktadır. Bu çalışmanın ana amacı, 4. Endüstri Devrimi olarak adlandırılan/nitelendirilen robotlaşma, sürücüsüz taşıtlar ve üç boyutlu yazıcılar gibi yeni teknolojik gelişmelerin çalışma ilişkilerinde ve emek sürecinde yarattığı dönüşümleri irdelemektir. Yöntemsel olarak literatür incelemesine dayalı bir çalışmadır. Sözü edilen yeni teknolojik dönüşümlerin kimi sektörler açısından yıkıcı sonuçlar doğuracağı şimdiden öngörülebilmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte birçok işin yok olacağı, buna karşın, bazı yeni çalışma alanlarının da ortaya çıkacağı da açıktır. Teknolojik gelişmelerin emek sürecinde işçiler açısından yeni kontrol ve denetim yöntemlerinin kullanılmasını gündeme getireceği de öngörülen bir başka sonuçtur.

Anahtar kelimeler: Endüstri 4.0, Robotlaşma, Emek Süreci, Çalışma İlişkileri

SUMMARY

**A STUDY OF THE IMPACTS OF INDUSTRY 4.0 ON LABOUR RELATIONS AND
LABOUR PROCESS**

This dissertation investigates the technological developments that are called the Industry 4.0 and its basic components. Before coming to this stage, the industrial revolutions experienced in the historical process, other technological developments and the effects of it on the working life are explained. The theory of labor process constitutes the analytical framework of these explanations. Based on a literature review, the main aim of this study is to discuss how the technological improvements, which are described as the Industrial Revolution, such as robotization, driverless vehicles and three-dimensional printers would transform labour relations and labour process. It can be predicted that mentioned technological developments will have the devastating results in terms of certain sectors in the labour market. On the one hand it is clear that Industry 4.0 seems to destroy many kind of jobs, but on the other hand it will lead to some new ones. Another crucial result of new technologies in terms of workers will be new control and surveillance methods in labour process.

Keywords: Industry 4.0, Robotization, Labour Process, Labour Relations.

ÖNSÖZ

Teknolojik gelişme ve günümüzde bu alanda gözlemlenen yenilikler, yeni bir devrim olarak adlandırılmaya/nitelendirilmeye başlanmıştır. Bu olgunun birçok yönden toplumsal hayatta derin dönüşümlere yol açacağı öngörülmektedir. Bu tez çalışması Endüstri 4.0/Dördüncü Sanayi Devrimi olarak kavramsallaştırılan bu yeni teknolojik gelişmeleri çalışma ilişkileri ve emek süreci açısından ele almakta ve bu alanlarda yaratacağı dönüşümleri incelemektedir. Bu bağlamda, bu araştırma teknolojiyi ve teknolojik yeniliği bağımsız değişken konumuna koyan teknolojik determinist bir yaklaşıma sahip değildir. Bunun yerine, teknolojik yenilik olgusunu, toplumsal sınıflar ve sınıf mücadelesi düzleminde bir bağımlı değişken olarak ele almaktadır. Bu yaklaşımdan hareketle öncelikle sanayi devrimi diye adlandırılan teknolojik olaylar üzerine bir tartışma yürütülmekte ve bununla, tarihsel olarak, teknolojik gelişmenin kaynağındaki temel itici güçlerden birinin toplumsal sınıflar arasındaki mücadele olduğu görüşü ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Ardından da güncel teknolojik yenilikler irdelenmektedir.

Deniz AK
Antalya, 2018

GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, 4. Endüstri Devrimi olarak nitelendirilen teknolojik gelişmeler üzerine yapılmış olan literatürü inceleyerek, hayatımıza yeni giren bu kavramı robotlaşma, sürücüsüz taşıtlar ve üç boyutlu yazıcıları da içine alan kavramlarla birleştirip, çalışma ilişkilerinde yarattığı değişiklikler ve istihdamı ne ölçüde etkilediğini ortaya koymaktır.

Özellikle Almanya'nın başı çektiği 4. Endüstri Devrimi Avrupa'da hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında 4. Endüstri devrimine geçiş yapmış olan ülkelerdeki teknolojik gelişmeler ve çalışma yaşamında yarattığı ya da yaratacağı değişiklikler incelenecektir.

Endüstri ya da sanayi devrimi üretimde makinelerin kullanılmaya başlanması sürecini anlatan terimdir. Sanayi devriminin başlangıcından bugüne kadar endüstriyel devrim sürecine ilişkin tartışmalara baktığımızda, bu sürecin dörde ayrıldığını görmekteyiz. Birinci Endüstri Devrimi, su ve buhar gücünü kullanarak mekanik üretim sistemleri ile ortaya çıkmıştır. Bu devir de ön plana buhar makinası ve dokuma tezgahları çıkmıştır. İkinci Endüstri Devrimi ise, elektrik seri üretimde kullanılmış ve üretim hattı geliştirilmiştir. Petrolün kullanımı, montaj hattı ve bilimsel yönetim felsefesi bu devrin yapısını oluşturmaktadır. Üçüncü ve şu an genel olarak yaşanan Endüstri Devrimi ise dijital devrim, elektroniklerin kullanımı ve bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle üretimin daha da otomatikleşmesi şeklinde yaşanmaktadır. İnternetin kullanılması ve yaygınlaşması bu devirde yaşanmış ve yeni devrin çıkış noktasını oluşturmuştur. Yeni başlayan süreçte ise sanal ve fiziksel sistemler entegre olarak kullanılacak ve akıllı makineler ve yapay zeka devreye girecektir. İnternete bağlı her nesnenin üretim alanında daha fazla kullanımını içereceği ve bununla birlikte endüstriyel alanda köklü değişimlerere yol açacağı benzenmektedir. Başlayan bu yeni dönemde Dördüncü Endüstri Devrimi olarak adlandırılmakta/nitelendirilmektedir. Bu devrim nesnelere interneti, siber-fiziksel sistemler, büyük veri, bulut bilişim sistemlerinden oluşan bir bütündür. Bu devrimle beraber toplumsal yaşamda birçok şeyde değişecektir.

Dördüncü Endüstri Devrimiyle beraber özellikle robotlaşma, sürücüsüz taşıtlar ve 3D teknolojisi toplumsal hayatın her alanına girmeye başlamıştır. Bugün birçok fabrikada insanların işlerini robotlar almış durumdadır. Sadece fabrikalarda değil hanelerde ve hayatın hemen diğer her alanında, robotların insanların yaptığı işleri yapmaya başlayacağı yönünde öngörülerde bulunmaktadır. Gelecekte insanların eğitimini aldığı işleri yapamayacakları bir durumun ortaya çıkacağı, bugün varolan birçok mesleğin yok olacağı,

buna karşın, bu gidişatın olumlu bir yansıması olarak insanların sanat, spor ve yaratıcılık gerektiren mesleklerle gittikçe daha çok uğraşma fırsatına kavuşacağı gibi görüşler de ortaya konulmaktadır.

Bu umut ve heyecan verici görüşler bir tarafa, yeni ya da dördüncü endüstri devrimi olarak nitelendirilen teknolojik gelişmelerin sunduğu imkanların tam anlamıyla hayata geçmesinin birtakım sorunları da beraberinde getireceği kaçınılmaz gözükmektedir. Bu çerçevede en önemli sorunlardan biri istihdam yaratma noktasında kendini göstereceği benzenmektedir. Yeni istihdam olanakları yaratma sorunu yanında kimi iş alanlarının varlığının tehlikeye düşmüş olduğu gözlemlenmektedir. Örneğin, makinelerin kullanımıyla önce vasıfsız işçilerin işleri daha sonra teknisyenlerin ve şimdi de mühendislerin işlerinin bu bağlamda tehlike altında olduğu görüşü dillendirilmektedir.

Örneğin, sürücüsüz yük taşıma araçlarının yaygınlaşması yalnızca şoförlük mesleğini tehlikeye atmakla kalmayıp, zincirleme bir şekilde, araçların güzergahlarındaki restoran, kafe, otel ve dinlenme tesisleri başta olmak üzere daha birçok hizmet alanını doğrudan etkileyeceği yönünde önsel (*a priori*) bir değerlendirme yapılabilir. 3D yazıcılar sayesinde kişiye özel imalatlar yapılabilecektir. Tüketiciler kendi istediği giysiyi, eşyayı üretebilecekler. Üretim evlere girmeye başlayınca, mevcut üretim ve pazarlama zinciri bundan kaçınılmaz olarak etkilenecektir.

Tüm bunlara baktığımızda, bu gelişmelerin kaynağında daha hızlı, daha esnek, daha verimli, daha rekabet edilebilir ve tabii ki daha az maliyetli bir üretim yaratma düşüncesi yer almaktadır. Bu tez çalışması yeni teknolojik gelişmelerin işgücü piyasası ve istihdam üzerine etkilerini, mevcut çalışma ilişkileri düzenini nasıl etkileyeceğini ve bununla bağlantılı olarak ortaya çıkması olası diğer sorunları inceleyecektir.

Bu tez çalışması ikincil kaynaklardan oluşan literatür incelemesine dayalı, nitel araştırmadır. Bu çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde emek süreci, artı değer kavramı ve teknolojinin gelişmesinin altında yatan nedenler anlatılmaktadır. İkinci bölümde dördüncü endüstri devrimine giden süreç öncesinde birinci, ikinci ve üçüncü sanayi devrimi anlatılmaktadır. Sonuncu bölümde Endüstri 4.0 nedir, kavramları nelerdir ve bu yeni teknolojik gelişmenin çalışma ilişkileri ve emek süreci üzerine olası etkilerinin neler olacağı konusunda teorik bir değerlendirme yapılmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

TEMEL KAVRAMLAR VE KURAMSAL TARTIŞMALAR

Şu an var olduğumuz dünya, teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde geliştiği ve teknolojinin her alanda kendine yer edindiği bir yer olmuştur. İnsan ihtiyaçlarının karşılanması ve hayatımızı kolaylaştırmayı sağlamak, teknolojik gelişmelerin açıklanmasında kullanılan oldukça iyi niyetli açıklamalardır. Ancak teknolojik gelişmelerin itici gücünü açıklayabilmek öncelikle emek süreci adı verilen yapının ne olduğunu ve nasıl değişim gösterdiğini anlamaktan geçmektedir. Emek, insanın ayrılmaz bir parçası ve gelişiminin en önemli unsurlarından biridir. Emeğimizi kullanarak yaptığımız aletlerle üretim biçimi şekillenmiş ve yaşadığımız toplumu, ekonomiyi ve teknolojik gelişmeleri biçimlendirmiştir. Bu sürecin kapitalist bir hal almasıyla birlikte değişen yapı emek gücünün kullanım biçimini ve onun üzerine uygulanan yöntemleri değiştirmeye itmiştir. En önemli nedenlerinden biri de artı-değer üretimin artırılmasının amaçlanmasıdır. Daha fazla artı değer üretmenin yolu daha fazla teknik ilerlemeden geçmektedir. Ancak teknik ilerlemeler gerçekleşse de emek gücü olmadan bir fayda sağlayamazlar. Bundan dolayı makineler ve emek gücünün birlikte çalışması gerekmektedir. Bu çalışma, dördüncü endüstri devrimi olarak adlandırılan son teknolojik gelişmelerin işgücü ve istihdam ilişkileri üzerinde nasıl değişim yaratacağı sorusunu ele almış ve bu incelemenin ilk bölümünde bu sorunun açıklanmasının öncelikle emek-süreci, artı değer üretimi ve teknolojik yeniliğin nasıl gerçekleştiği zemininde açıklanmaya çalışılmıştır.

1.1. Emek Süreci Kavramı ve Kapitalist Bir Nitelik Alması

İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için emeklerini kullanmak zorundadır. Emeklerini kullanarak ürettiği maddi malların üretiminin devam etmesinin kişinin iradesi dışında nedenleri vardır. İnsanların ihtiyaçları sürekli artan bir biçimde gerçekleşir ve maddi mallar üretiminin bu ihtiyaçları karşılayabilmek için daima artması gerekmektedir. Maddi mallar üretimini gerçekleştirebilmek için emek gücüne ve üretim araçlarına sahip olmak gerekmektedir. İnsanlar bu üretimi tek başlarına gerçekleştiremez, bir ilişki kurma zorunluluğu doğar ve bu da üretim ilişkileridir (Kerov, 2011: 22-23). Üretim ilişkileri ve üretici güçlerin ilişkileri ise üretim tarzını oluşturmaktadır. Üretim tarzı toplumun yapısını ve toplumsal ilişkileri belirlemektedir: İlkel toplum, köleci toplum ve feodal toplum gibi.

İlkel toplum avcılık ve toplayıcılık yapan ilk insanların oluşturduğu toplumdur. Taştan ve kemikten yaptıkları aletlerle elde ettikleri besinleri eşit bir şekilde paylaşıyorlardı. İlkel toplumda özel mülkiyet olmadığından ve çalışma ortaklaşa bir şekilde gerçekleştirildiğinden bu toplumda sınıfsal yapı ve sömürü ilişkisi yoktu. Yapılan aletlerin ve emeğin üretkenliğinin artması sonucu kalabalık bir şekilde yaşamayı bırakıp aile düzenine geçildi ki aile, başkalarının yardımını olmaksızın üretmeyi başatabiliyordu. Tarım yapmaya ve hayvan yetiştirme faaliyetlerine başlandı. Madenden aletlerin yapılmasıyla üretim artmış ve üretim ilişkilerinde değişiklikler meydana gelmiştir (Kerov, 2011: 35-48). Yapılan aletler ortaklaşa çalışmayı gerektirmemiş ve aileler ortak bir biçimde üretmeyip kendi özel mallarını üretmeye başlamışlardır. Özel çalışma özel mülkiyeti beraberinde getirmiştir. Emeğin üretkenliğinin artması daha fazla artı ürün yaratılmasına olanak sağlayınca savaş tutsaklarının öldürüldüğü bir dönemden tutsakların köle haline getirilip daha fazla üretmenin sağlandığı bir döneme geçiş yapılmıştır. Toplumsal sınıflar da bu dönem de ortaya çıkmıştır. Toplum köleler, üretim araçlarına sahip kişiler ve kendi üretim araçlarına sahip üretim yapan özgür kişilerden oluşmaktadır (Kerov, 2011: 60-62).

Köleci toplum özünde köleler ve efendiler şeklinde iki sınıfa dayanmaktadır. Köleci toplumda, köleler en ağır işleri yapıyorlardı. Köleler sadece savaş tutsaklarından oluşmuyor ayrıca borçları karşılığında köleleştirilen insanlardan da oluşuyordu. Toplumlar köleler sayesinde gelişiyor ve emeğin üretkenliğini artırıyor (Kerov, 2011:102). Üretimin artmasıyla yeni üretim araçları geliştirildi. Ancak bunların kölelere hiçbir yararı olmadığı için aletlerin dikkatli kullanılması veya kırılması köleleri ilgilendirmiyordu. Kölelerle efendileri arasındaki ilişki, verimi artırmak yerine tam tersi biçimde olmaya başladı. Köleler, gelişmenin ve teknik ilerlemenin önünde engel teşkil etmeye başlamışlardı. Kolonların oluşması bu zamana denk gelmektedir. Köleler, toprak sahiplerinin küçük işletmelerini işletiyor ve bunun karşılığını da ürettikleri üründen bir miktar alıyorlardı. Kolonluk sistemi yaygınlaşmaya başladı ve köleci toplumun sonunu getirdi (Kerov, 2011: 129).

Feodal sistemde üretici olan sınıf, serfler ve üretime el koyan sınıf ise senyörlerdi. Toprağın mülkiyeti senyörlerde kullanım hakkı da serflerdeydi. Serfler ürettiği ürünün bir kısmını senyöre veriyor ve ona verilen bazı işleri de yerine getiriyordu (Kerov, 2011: 146). Serfler senyöre ödediği rantın bazen yarısı bazen de tamamını zanaat eşyası olarak da ödeyebiliyordu. Zanaatçılık ve çiftçilik arasında yavaş yavaş ayrılma yaşanıyor. Zanaatçı ürünlerini satabilmek için köylerden ayrılmaya başladı. Feodal sömürü altında ezilen köylüler bu sömürüden kurtuluyorlar ve yeni bir toplumsal tabaka olan tüccarların ortaya çıkmasına neden oluyorlardı. Gelişen ticaretle birlikte paranın önemini artmaya başladı (Kerov, 2011:

169-173). Köylüler parasal rant için toprak sahiplerinin baskısıyla karşılaşmaktaydılar. Daha fazla üretken olmak zorundaydılar çünkü daha az üretken olan çiftçiler mülklerini yitirmekteydiler. Topraklarını büyüten çiftçiler zenginleştiler ancak rekabetçi olmayan üreticiler mülksüzleşmişlerdir. Toprak sahibi, kapitalist kiracı ve ücretli işçiden oluşan bir sonuç ortaya çıkmış ve mülksüz kitle artmaya devam etmiştir (Wood, 1999: 114). Köylüler senyörler tarafından giderek daha fazla sömürülmekteydiler. Paranın önemi artınca ürün rantı önemini yitirdi ve para rantı onun yerini aldı. Feodaller, köylülere özgürlüklerini yüksek para karşılığında veriyorlar çoğu zaman bu parayı alabilmek için köylüleri özgürlüklerini satın almaya zorluyorlardı (Kerov, 2011: 180). Ayrıca tekstil sanayinin gelişmesi yüne olan talebin artmasına sebep olmuştur. Çitlemeyle birlikte toprak sahipleri koyun yetiştirmenin karlı bir iş olmasından dolayı köylüleri topraklarından kovulmaya ve tarlalarına el koymaya başlamıştır. Yasalar da bu işe hizmet etmiş ve toprak sahiplerinin birikimlerine engel olan mülkiyet hakları ortadan kaldırılmıştır (Wood, 1999: 121). Köylüler mülksüzleşmiş ve geçim kaynaklarından da yoksun bir hale gelmişlerdir. Ticaretin artması kentlerde yeni bir sınıfın burjuvazinin gelişmesine yol açtı. Bu dönemde kapitalist ilişkiler, üretim araçlarına sahip olan burjuvaziyle, emek gücünü satan işçinin ortaya çıktığı dönem olmuş ve burjuvazi zenginleşmiş ve üretim artmıştır. Bu durumda feodal toplumun sonunu getirmiştir.

Emeğin ücretli işçilik şekline dönüşümü kapitalist düzende ortaya çıkmış ve bu üretim tarzına özgü bir olgudur. Çalıştırılan emek tükenmekte ve insanların ihtiyaçlarını giderebilecek bir şey üzerinde harcanmasıyla birlikte, bir üründe yeniden ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan şey yani işçinin ürettiği bir kullanım-değeri olmaktadır. İşçi, emek sürecine başlamadan önce sonuca dair kafasında oluşturduğu görüntü vardır. Bu görüntüye uygun olarak emeğini kullanmakta ve sonuç olarak bir ürün ortaya çıkarmaya çalışırken yani kullanım-değeri yaratırken kendi amacını da gerçekleştirmiş olmaktadır. Kullanım-değeri yaratırken sadece sonuca dair değil aynı zamanda sürece dair de kafasında bir görüntü vardır. Bilgisini, aklını ve yeteneklerini kullanabileceği ve bunları ilerletebileceği bir sürecin içerisinde. İşçi, ürünü ortaya çıkardığında, üzerinde çalıştığı şeyde kendi katkısını görebilmektedir (Ansal, 1996: 8). Oluşturduğu bu kullanım-değerinin sonunda artık amacını gerçekleştirmiştir. Ancak emeğin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle belirli şeylere sahip olması gerekmektedir. Emek süreci adı verilen bu yapı üç aşamadan oluşmaktadır. Emek süreci; işin kendisi, konusu ve araçlarından oluşmaktadır. Evren insanın ihtiyacı olan şeyleri, insandan bağımsız olarak vermiş ve insanın emeğinin konusunu oluşturmuştur. Yapılan iş, emek sürecinde kullanılan araçları belirlemektedir. İşin kendisi emek sürecinin ana belirleyiciliğini oluşturmakta ve bu sürece yön vermektedir. Emek aracı, işin yapılmasında

yararlanılan şeylerdir. Emek geliştikçe, kullanılan araçlar da değişmektedir. İnsanlık tarihinden bu yana emek araçlarının kullanımı sadece emek süreci açısından değil aynı zamanda eskiye dair ekonomik ve toplumsal koşulların bilgisini de vermektedir (Marx, 2004: 180-182). Marx, emek sürecini şöyle tanımlamaktadır:

Emek süreci, kullanım-değerleri üretimi ve doğal maddelerin insan gereksinimlerini karşılar hale getirilmesi amacıyla girişilen eylemdir, insanla doğa arasında madde değişimini sağlamanın zorunlu koşuludur, insan varlığının doğa tarafından zorlanan ebedi koşuludur ve bunun için de bu varlığın her toplumsal evresinden bağımsız ya da daha doğrusu böyle her evrede ortaktır (Marx,2004:186).

Bu süreçte emek, daha önce kendi yaratıcılığında beslenirken yani üreteceği ürünün son biçimini görüp kafasında tasarlariken ve üzerinde kendi potansiyelini kullanabileceği bir sürecin içerisindeyken kapitalizmin gelişmesiyle birlikte artık bunları yapamaz hale gelmiştir. Bunun nedeni, kapitalistin daha fazla artı değer elde etmek yani sermayenin artmasını sağlamak istemesidir. Bunun için de kapitalist, emek-gücünü tüketmekte ve bunu da iki şekilde yapmaktadır. İlk olarak işçiyi kendi denetimi altında çalıştırarak ve ikinci olarak emek-gücünü satın alarak bu tüketimi gerçekleştirir. Kapitalist, emek-gücünü belirli bir süreliğine satın almakta ve kendi denetimi altında çalıştırmaktadır. Emek-gücünün kullanımı belirli bir süreliğine alındığından, kapitalist artı-değer yaratmak için işçi üzerinde daha fazla baskı kurmuş ve bu süreci kendi denetimleri altına almak ve bütün süreci ve dolayısıyla işçiyi kontrol altında tutmak istemiştir. İşçinin emek gücü artık kapitaliste aittir ve kapitalist, üretim araçlarıyla emek-gücünü birleştirmiştir yani artık ona sadece bir üretim aracı gözüyle bakmaktadır. Yani emek süreci kapitaliste ait olan şeyler arasında gerçekleşmektedir (Marx, 2004: 187). Kapitalist emeğin miktarını değil, süresini satın aldığından bu süre içinde emeği en son raddesine kadar kullanabilmek isteyecek ve bu süreci en fazla nasıl artı-değer yaratacaksa o şekilde biçimlendirmenin yollarını bulmak için uğraşacaktır.

İlkel toplumun başından günümüze kadar olan süreçte, emek araçları belirli gelişim kaydetmiş ve hepsi farklı süreçlerin sonunda gerçekleşmiştir. Ancak farklı süreçlerden geçseler de hepsi birbiriyle bağlantılı şekilde ilerlemiştir. Toplumsal sınıfların oluşmasıyla üretim araçlarına sahip olan sınıflar ile üretimi gerçekleştiren sınıflar arasında emeğin kullanımı bağlamında bir sömürü ilişkisi oluşturmuştur. Köle ile efendi, serf ile senyör ve işçi ile işveren arasındaki ilişki bu türden bir ilişkidir.

1.2. Kapitalist Emek Süreci ve Artı Değer Üretimi

Artı ürünün ortaya çıkışı ilkel toplumda olmaktadır. İlkel toplumda artı ürünün ortaya çıkmasıyla beraber toplumsal yapılar değişmeye başlamış ve köleliğin başlangıcının nedeni ise daha fazla artı ürün elde edebilmek olmuştur. Feodal toplumda da köleliğin farklı bir şekli olan serfler artı ürünü elde edebilmek için emekleri sömürü ilişkisinin konusu olmuştur.

Kapitalist emek sürecinin ana unsurunu artı değer üretimi oluşturmaktadır ve artı değer üretimini artırabilmek adına birtakım yöntemler geliştirilmiştir. Değişen üretim tarzlarından, gelişen teknolojilere kadar her şeyin özü artı değer oranının nasıl daha fazla artırılacağı üzerine olmaktadır. Kapitalist, bir ürünü değişim değeri devam ettiği ölçüde üretir. Piyasada alıcısı olan bir ürün üretmek ve bu ürün değerinin, ürün üretilirken kullanılan malzemelerden ve emek-gücü değerinden fazla olmasını istemektedir. Kapitalistin asıl amacı artı-değer üretmektir (Marx, 2004: 188). Kapitalistin kıyafet ürettiğini varsayarsak, bunu üretebilmek için kullanacağı tüm malzemelerin ve emek gücünün değerinin 100 lira olmasına karşılık, kıyafeti 150 liraya satmaktadır. 50 liralık fazlalık artı değer olarak adlandırılmaktadır. Kapitalistin artı değeri yaratmasını sağlayan şey satın aldığı emek gücüdür. İşçi kendisine ödenen değerden çok daha fazla değer yaratmaktadır. İşçi olmadan, malzemenin ya da mekanik aletlerin var olması bir değer yaratamaz. Ancak işçinin varlığı da tek başına artı değer yaratmak için yeterli olmamaya başlamaktadır. Burada da teknolojik yenilikler devreye girer. Çünkü artı değer üretebilmenin yolu bu zamana kadar gelişen ve bundan sonra da gelişmeye devam edecek olan teknolojik yeniliklerdir. Emek süreci kapitalist bir nitelik aldığı anda bu süreç kapitalist açısından artı değer üretme amacının birincil öncelikli hal aldığı bir sürece dönüşmektedir. Kapitalist emek sürecinde teknoloji iki temel işlev görmektedir. Birincisi teknolojik yeniliklerle artı değer oranının artması ve diğeri de işçilerin gözetlenip denetlenmesidir.

Bir ürün değerinin belirlenmesi için önce emek miktarı ve emek zamanının belirlenmesi gerekmektedir. İşçinin çalışması sonucu emek, üretilen bir eşya haline gelmektedir. Yarım saatlik çalışmanın sonunda emek, ürettiği şeyde somutlaşmıştır. (Marx, 2004: 191). Emek zamanı ise emek-gücüne ödenen değeri ifade etmektedir. Kapitalist, emeğe bunu ödemesinin karşılığında emek-gücünü satın almaktadır. Örneğin, işçi günlük 8 saat çalışıyorsa bunun 4 saatinde kendi değerini yeniden üretmekte yani kapitalistin kendine ödediği ücretin karşılığını vermektedir. Geriye kalan 4 saatte ise kapitaliste artı değer üretmektedir. Ancak işçi 4 saatin sonunda ücretinin karşılığını vermiş olsa da çalışmak zorundadır. Çünkü kapitalist onun emek gücünü satın almıştır. Emek-gücü değeri ve emek-gücünün yarattığı değer arasındaki fark, kapitalistin emek-gücünü alırken dikkat ettiği

ayrındır. Bir değerin ortaya çıkması için emeğin niteliklerinin ürünün üzerinde kullanılması gerekmektedir. Emeğin sadece bir değer kaynağı olmayıp aynı zamanda kullanım-değerine sahip olması kapitalist için önemlidir. Emek, değişim değerini gerçekleştirir ve bunun sonucunda kullanım-değerinden ayrılmaktadır. Kapitalist, emeğe bir günlük değerini ödemesinin karşılığında emeğin bir günlük kullanımına sahip olmaktadır (Marx, 2004: 195).

İşçi, çalıştığı zamanın, işgününün bir kısmında kapitalist tarafından çalışması karşılığında verilen ücretin karşılığını vermek için yani yeniden üretimi gerçekleştirmek için harcadığı emeğe gerekli-emek; bunun dışında kalan sürede kendisi için değil de kapitaliste değer üretmek için harcadığı emeğe artı-emek adı verilmektedir. Önceden meta alıcısı durumundaki kapitalist şimdi piyasada meta satıcısı durumundadır. rettiği rnleri değerinde satmakta ancak değerinden fazla para kazanmaktadır. Bu da paranın sermayeye dönüşümüdür (Marx, 2004: 196).

Bir işgününün 8 saat olduğunu varsaymıştık. Bu 8 saatlik işgününde emek, 4 saatinde kendi için çalışıyor yani bu zaman için gerekli-emek; diğer kalan 4 saatinde de kapitalist için çalışıyor bu zaman da artı-emek olmaktadır. İşgününün 8 saatlik sresinin aşılmaması halinde artı-değeri artırmak için gerekli-emek zamanından belli bir süreyi artı-emek zamanına eklemek gerekmektedir. Yani 4 saatlik gerekli-emek zamanını 3 saate indirilmesiyle, artı-emek zamanı da 5 saate çıkmaktadır. İşçi kendisi için harcadığı zamanının bir bölümünü, kapitalistin daha fazla çıkar elde etmesi için onun yararına harcamaktadır. Emek-gücünün önceden 4 saatte ürettiği ürünlerin, artık 3 saatte üretilmesinin gerektiği anlaşılmaktadır.

Ancak bunun için emeğin üretkenliğinde artış olması gerekmektedir. Bunun yapabilmek için de belli değişiklikler yapılmak zorundadır. Emeğin üretkenliğini artırmak için, çalışma biçiminde, kullanılan araçlarda yani sürecin teknik ve toplumsal koşullarında değişiklikler yapılması gerekmektedir. Bu şekilde emek-gücünün değeri düşürülür ve değerin yeniden-üretimi için gerekli-emek zamanının kısaltılması mümkün olmaktadır (Marx, 2004: 306). Teknolojik yeniliklerin olması çok önemlidir. Gelişen her yeni teknoloji daha fazla artı değer yaratmak için kapitalistin almak ve kullanmak istediği bir durumu içermektedir.

İşgünü saatinin aynı kalmasına karşılık, gerekli-emek zamanından artı-emek zamanına geçen ve bu değişiklikten dolayı artan değere nispi artı-değer adı verilmektedir. İşgünü sresinin artırılmasıyla üretilen artı-değere mutlak artı-değer adı verilmektedir (Marx, 2004: 306). Yani mutlak artı-değerin oluşması için sadece işgününün uzatılması gerekmektedir. Kapitalistin denetimi altında çalışmak mutlak artı-değer üretmek için yeterlidir (Marx, 2004: 485).

1.3. Emek Sürecinde Teknolojik Yenilik Arayışı

Teknoloji tarihi, insanın ilk aleti yapmasıyla başlamaktadır. İnsan, sadece bedeninin yeterli olmadığını anlamış ve zamanın koşullarıyla yaptığı işlerde kolaylık sağlaması amacıyla aletler yapmaya başlamıştır. Daha sonra da doğa koşullarının üstesinden gelebilmek amacıyla bunu sürekli olarak geliştirmiştir. Yapılan ilk aletten sonra diğerleri yapılmaya devam etmiş ve yapılan aletlerin daha üst düzeye çıkmasına ve gelişmesine yol açmıştır. Bugün kullandığımız birçok makinenin ilkel halini yapılmış ilk aletlerden görmekteyiz. Otopoyez kavramıyla bağdaştırabileceğimiz bu durum aslında yeni teknoloji olarak sunulanın daha önce var olandan oluşturulduğudur. Son teknoloji olarak gördüğümüz makineler, keşfedilen ya da icat edilen ilk nesnelere kadar geçmişe uzanmaktadır. Bundan sonra ortaya çıkacak olan bütün teknolojik gelişmeler bugün var olan teknolojik unsurlardan gelişecektir (Arthur, 2011: 186). Tarihsel süreçte gelişen teknolojiye baktığımızda ilk kullandıklarımızın doğada bulunan şeyler olduğunu görmekteyiz.

Hayvanlar doğayla tam bir uyum içerisinde. Ancak insanlar için böyle bir uyumdan söz etmek mümkün değildir. Bu yüzden insanların, öncelikle hayatta kalabilmek için kendilerini savunmaları ve gıda bulmaları gerekmektedir. Yapılan ilk aletlerin amaçları bunlardı. Ancak şu an çok basit görünen bu aletler için çok fazla uğraşı ve yetenek gerekmektedir. İlk aletlerin yapımı çok zaman alan bir sürecin sonunda gerçekleşmiştir. Belirli bir teknik ilerleme yaşayan kültürler, daha ileriye gidebilmek için yine çok zaman alan bir sürece girmişler ve belirli birikimlerin yaşanmasını beklemişlerdir. Aletlerin yapımındaki en önemli etken bulunan çevrenin hangi özelliğe sahip olduğu olmuştur. Çünkü o coğrafyanın ihtiyacı olan aletler üretilmiştir (Türkcan, 1981: 2-4).

Aletlerin hangi maddeden yapılmış olduğu ise tüm bir devre ismini vermektedir. Yontma taş devri, bakır devri, bronz devri gibi. Yani hayatımızı bölümlere ayıran tarihe ismini veren üretimin şekillenmesine yarayan maddeler olmuştur. Her devir bir öncekinin üstüne eklenerek gelişmektedir. Buradaki gelişmeyi, yapılan aletlerden ve bunun sonucu olarak değişen ekonomik sistemden görmekteyiz. Giderek uygarlaşan kültürler toplayıcılık-avcılık sistemini bırakarak tarım-hayvancılık üretim sürecine geçmiştir (Türkcan, 1981: 7). Teknolojinin gelişmesi ve bunun sonucu olarak üretimin artması toplumsal sınıfların meydana gelmesinin nedenlerinden birisidir. Teknoloji hem sınıfsal yapının oluşmasına neden olmuş hem de egemen olan sınıfın çıkarları doğrultusunda hareket eden bir olgu olmuştur. Tarımın ortaya çıkmasıyla ve üretimin yapılmasıyla, üretim biçimlerinde farklılığın yaşanmasının sonucunda, teknoloji ve ekonomi değişmeye başlamıştır. Tarımdaki önemli teknik

ilerlemelerle birlikte üretim artmış ve üretimin artması daha fazla teknik ilerlemeyi gerekli kılmıştır.

Dönemin maddesi taş olmasına rağmen, kullanımının yetersiz olması, üretkenliğinin düşük seviyelerde olması, devam ettirilmesi gereken yapının ihtiyaçlarının karşılanması ve aletlerin yapılması için başka maddelere de ihtiyaç duyulmuştur. Taştan sonra bulunan madde bakır olmuş ancak bakırın da bazı olumsuz özelliklerinden ötürü artan üretimi karşılamadaki güçlükler nedeniyle başka arayışlara girilmiştir. Bunun sonucunda da bulunan yeni madde bronz olmuştur. Ancak bu maddeyi elde edebilmek için bazı tekniklerin bilinmesi gerekmektedir. Bu tekniğin temeli daha önce bulunmuş ve farklı bir üretim de kullanılmaktadır. Maden ergitme tekniklerinin bulunmasının asıl nedeni, ekmek ve seramikleri pişirmektir. İlk bulunan fırınlar açık fırınlardı ve yeterince ekmek ve çömeği pişiremiyordu. Ancak nüfus artmış ve ekonomik faaliyetlerinin artması sonucu olarak tekniğin geliştirilmesi gerekiyordu. Bu teknik ilerleme kapalı fırının bulunması oldu ve maden ergitme tekniğinin temelini oluşturmaktadır. Yeni bulunan maddeyle birlikte ekonomik faaliyetler ve üretim artmıştır. Önemli olarak görülen sektörler ve ekonomik ilişkiler değişmiş ve insanların hayatları değişen bu yapılarla birlikte bir değişim göstermiştir. Demirin kullanılmaya başlanmasıyla tarımda önemli ilerlemeler yaşanmıştır. Demir baltayla birlikte ağaçların kesilmesi artış gösterdi. Hem tarım hem de orman ürünleri arttı (Türkcan, 1981: 12-16). Bunların sonucu olarak denizcilik de gelişmeye başlamıştır. Coğrafi keşiflerle birlikte tüm kıtaların keşfedilmesi, yeni pazarlar ve mallar demektir. Bunların sonuçları kapitalizmin gelişmesini sağlamıştır.

Teknolojik gelişmeler kapitalizmle birlikte hız kazanmakta ve ilerlemektedir. Ancak teknolojinin kendiliğinden meydana gelen bir olay olmayıp, artan taleple doğru orantılı şekilde arttığını görmekteyiz. Bunun en güzel örneklerinden biri buhar makinesidir. Coğrafi keşiflerle birlikte artan demir talebine karşılık verilemiyordu. Çünkü o an için var olan teknoloji üretimde kısıtlılık yaratıyordu. Demirin odun kömürüyle ergitilmesi ormanların hızla yok olmasına, odun fiyatlarının artmasına neden oldu. Bu sebeplerden ötürü başka bir yol bulunması gerekiyordu ve böylece kömürün kok haline getirilmesiyle demir elde edilmeye başlandı (Türkcan, 1981: 41-43). Ancak bu sefer de kömür kullanıldığı için kömür talebinde artış yaşanmıştır. Talepteki artışla birlikte daha fazla kömür üretilmesi gerekiyordu ancak bunu engelleyen büyük bir sorun vardı, madenleri su basması. İlk buhar makinesi Savery bu nedenlerden dolayı üretilmiştir. Ancak Savery buhar makinesinin pek çok yetersizliği olması nedeniyle teknik olarak ilk buhar makinesi sayılan Newcomen buhar makinesi üretildi. Bu buhar makinesi başka makinelere bağlanabiliyor ve başka bir sistemi çalıştırabiliyordu. Bu

özelliklerinden dolayı ilk makine sistemini oluşturmaktadır. Ancak bu makine de yeterli gelmiyordu, çok fazla kömür yakıyordu ve kömür artık değerliydi. Daha sonra J. Watt, bu makine üzerinde değişiklikler yapmıştır ve bu makine fabrika sisteminin temel güç kaynağı olmuştur (Türkcan, 1981: 47-55). Buhar makinesi sadece kömür için değil tekstil için de önemli olmuştur. Tekstil ürünlerine çok fazla talep olması, ilk kütle üretiminin ve fabrika sisteminin ortaya çıktığı sektör olmasını sağlamıştır. Artan talebe karşılık meydana gelen teknik ilerlemeler farklı üretim tekniklerine yol açmıştır. Tekstilde kapitalizm teknolojiyle doğru orantılı olarak başlamıştır. Talebin artmasıyla ve teknolojinin gelişmesiyle kapitalist sistem de gelişmeye başlamıştır. Ancak ilk fabrika sistemi o zaman yoğun olarak kullanılan pamuk ya da yünde değil ipekli dokumada ortaya çıkmıştır (Türkcan, 1981: 61-67). Zamanının teknolojik aletlerini içinde barındırmasına ve su gücüyle çalışan bir sistem olmasına karşın ilerleyememiştir. Çünkü teknolojinin gelişmesini sağlayan en önemli şeyi gerçekleştirememiş yeterince talep artışı sağlayamamıştır (Türkcan, 1981: 69). Önemli olan içinde barındırdığı teknolojik aletler ya da fabrika değil bir üretim ilişkisinin bulunmasıdır.

Teknolojilerin yaratılmasının nedenleri olarak insan ihtiyaçlarının giderilmesi söylenmektedir. Ancak teknolojiler insan ihtiyaçlarından çok kendi ihtiyaçlarından yaratılmaktadır (Arthur, 2011: 192). Örnek olarak, tekstilde ilk icat dokuma alanında olmuş ve daha geniş kumaş dokumaya yarayan alet geliştirilmiştir. Ancak geliştirilen bu alet iplik talebini artırmış ve talebi karşılamak için de bir iplik tezgahı geliştirilmiştir. Geliştirilen tezgah da dokuma alanında bir dar boğaz yaşanmasına neden olmuş ve bunun çözümü yeni bir teknik ilerlemeyle aşılmıştır. Bu teknik ilerleme de buhar makinesinin güç sağladığı makine geliştirilmiştir. Farklı bir amaçla bulunan buhar makinesi, tekstilde geliştirilen mekanik icatlarla birleştirilmiştir. Burada karşımıza yine teknolojik ilerlemenin temelinde yoğun talep olduğunu ve teknolojinin yaşadığı dar boğaz sonucunda kendi ihtiyaçları doğrultusunda ilerleme yapıldığını görmekteyiz.

İlerleyen mekanik icatların ve üretim ilişkilerinin sonucunda sermaye birikimi de artmıştır. Bunların içinde en fazla artışı makineler göstermiştir ve makineler işçilerin yerini almıştır. İşçilerin yaptığı makineleri gözetlemek olmuş ve kar artmıştır. Makinelerle birlikte kütle ürünlerinin çoğalması artı değer de daha fazla oluşmasını sağlamaktadır. Makinenin yaygınlaşması diğer üretim dallarını da etkilemektedir ve birçok yeni ürün ve üretim teknolojisinin meydana gelmesini sağlamaktadır (Türkcan, 1981: 103-105).

Kapitalizmin özü de daha fazla artı değer elde etmekten geçmektedir. Makinelerde yapılan iyileştirmeler ve teknik ilerlemeler kapitalist sistemin sonucudur. Mutlak artı değer yaratabilmenin koşulu işgününün uzatılmasından geçmekteydi. Ancak bir gün zaten 24 saattir

ve tüm gün boyunca işçinin çalıştırılması söz konusu olmamaktadır. Ayrıca işgünü kısıtlamaları da yasalarla belirlenmiştir. Bunun için nispi artı değer de artışlar yapılabilmektedir. Bu da işgünü saati aynı kalıp teknolojiyle birlikte daha fazla üretmek demektir. Ancak teknolojinin gelişmesi sadece artı değer yaratmak için değil aynı zamanda işçinin üzerinde denetim sağlamaya da olanak vermektedir. Makinelerle birlikte eskinin ustası, fabrika sistemiyle ve iş bölümüyle birlikte vasıfsız işçi olmaktadır. Teknolojik gelişmelerin toplumsal olaylardan bağımsız bir şekilde gelişmesi mümkün değildir. Aynı şekilde teknolojik gelişmelerde toplumda değişiklikler yaratmakta ve toplumu büyük tüketici kitlesi haline getirip ondan beslenmektedir. Kapitalizmin özü daha çok üretmek ve sermaye yaratmaktır ve bu durum teknolojinin her zaman gelişeceğini bir kanıtı olmaktadır.

İlkel toplum, köleci toplum, feodal toplum ve kapitalist toplumlar birbirleri üzerine inşa edilmiş yapılardır. Kapitalist toplum feodal toplumun yıkılmasıyla aniden ortaya çıkmamış o toplumun içinde gelişmiştir. Diğer toplumlarda olduğu gibi sınıf çatışmaları bu toplumda da var olmaktadır. Eski sınıfların yerini yeni sınıflar ve yeni sömürü ilişkileri almıştır. Kapitalist toplum oluşana kadar birbiri üzerine eklenen bu yapılar, kapitalist toplum içerisinde de var olmaktadır. Sanayi devrimlerinin geçirdiği süreç de birbirine bağlı ve üzerine eklenen bir yapıdadır. Teknolojik yenilikler daha az işçiye bağlılığının ve daha fazla artı değer yaratmanın anahtar kelimesi olmuştur. Sanayinin gelişmesiyle teknolojik yeniliklerin hızı da artmaktadır. İkinci bölümde sanayileşmenin başlangıcından itibaren sanayi devrimlerinin geçirdiği süreçlere değinilecektir. Teknolojinin gelişmesiyle işçinin emek süreci içerisinde nasıl bir yerde konumlandırıldığı ve geçirdiği aşamalar incelenecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

TEKNOLOJİK YENİLİK ARAYIŞLARININ SIÇRAMA YAPTIĞI TARİHSEL MOMENTLER OLARAK SANAYİ DEVRİMLERİ

Toplumlar, yaşadıkları dönemin siyasi, ekonomik ve toplumsal dönüşümlerini gerçekleştirmektedirler. Bu dönüşümün ana noktasını ise üretim ilişkileri oluşturmakta ve toplumlar için dönüm noktalarına işaret etmektedir. Ancak değişimler bir anda gerçekleşmez ve uzun bir sürecin sonunda kendini gösterir. Gerçekleşebilmesi için bazı koşulların yani altyapısının oluşturulması gerekmektedir. İlkel topluluktan köleci topluma, köleci toplumdan feodal topluma ve feodal toplumdan kapitalist topluma geçiş çok uzun süren bir birikimin sonucunda meydana gelmiştir. Hepsi birbiri içerisinde gelişmeye başlamış ve eski düzen yenisi için bir engel olmaya başlayana kadar devam etmiştir. Devrim, toplumun kargaşa ve yıkımı anlamına gelmektedir. Ancak her yıkım aynı zamanda yeniden inşa anlamını da taşımaktadır. Sanayi devrimi, günümüzdeki birçok yasanın, düzenin, sınıfın, çalışma ilişkilerinin, ortaya çıkmasını sağlamış ve ilk halini oluşturmuştur. Sanayi devriminin gerçekleşebilmesi için önceki dönem de bu temeller atılmıştır. Devrim öncesinde feodal üretim ilişkileri çözülmeye başlamış ve kapitalist üretimin ana hatları ortaya çıkmıştır. Birinci sanayi devriminin özelliği su ve buhar gücünün kullanılmasıyla değişen üretim sistemlerinin oluşmasıdır. İkinci sanayi devriminin özünü, elektriğin seri üretimde kullanılması ve üretim hattının geliştirilmesi oluşturmaktadır. Üçüncü sanayi devrimi yani genel olarak şu an da yaşadığımız devrim, dijital devrim olarak adlandırılmakta ve elektroniklerin kullanımı ve bilgi teknolojilerinin gelişmesini anlatmaktadır. Bu bölümde sanayi devriminin kökenini oluşturan özellikler, üç sanayi devriminin nasıl ve hangi yapıda gerçekleştiği ve toplumsal ve ekonomik sonuçlarının neler olduğu anlatılacaktır. Bunu yapmaktaki amaç önceki bölümde ortaya konulan kuramsal çerçeveden teknolojik dönüşümlerin bir okumasını yapmak daha doğrusu teorik çerçeveyi somut bir düzleme çekmektir. Bir başka ifade ile, teknolojik yenilik arayışlarının ve yaşanan dönüşümlerin en temel dinamiğinin üretim noktası ve süreci olduğu gerçekliğini ortaya koymaktır.

2.1. Sanayi Devrimi Öncesi Dönem ve Sanayi Devriminin Kökeni

Sanayi devriminin nasıl gerçekleştiğini anlayabilmek için nedenlerine ve kökenine bakmak gerekmektedir. Onun için feodal toplumun içinde kapitalist toplumun nasıl geliştiği ve sanayi devrimine geçişin nasıl gerçekleştiğini incelemeliyiz.

Feodal toplumun üretim tarzının temelinde senyörlerin üretim araçlarına sahipliği ve bunları köylünün kullanımına bırakması yatmaktadır. Bu köylülerin serfleşmesini ve senyöre olan bağımlılığını yaratmıştır. Yani feodal üretim tarzının özünde önce köylülerin daha sonra da zanaatkarların sömürülmesi yatmaktadır (Kerov, 2011: 164).

Köylüler tarım aletlerinin gelişmesiyle birlikte zanaat için daha fazla zamana ve tek geçim kaynakları olan tarımdan farklı bir geçim kaynağına sahip olmaktadır. Feodal sömürüden kurtulabilmek ve daha fazla eşya satabilmek için köylülerden ayrılmaya başlamışlardır. Pazarların önemi artınca bu yerler ticaret merkezi haline gelmekte ve böylece tüccar sınıfı oluşmaya başlamıştır (Kerov, 2011:186). Madende, tarımda, dokumada aletlerin yapılması ve geliştirilmesi verimi büyük ölçüde artırmıştır. Kentlerin giderek kalabalıklaşması burada yaşayanlar için yiyecek talebini, sanayinin ilerleyişi de sanayi için gerekli olan tarım ürünlerine talebi artırmıştır. Pazarlar tüm ülkeye yayılmaya başlayınca ticarete aynı eğilimi göstermiştir. Ticaretle birlikte servet, tüccarların, tefecilerin elinde toplanmaya başlamıştır. Feodaller tarafından zorla özgürleştirilen ve topraklardan giden köylüler kentlerde sanayi için emek yığınları oluşturmuşlardır. Artık özgür olan ancak üretim araçları var olmayan bireyler sermayenin birikiminin özünü, en temel gerekli koşullarından birini oluşturmuşlardır. Kapitalist üretim sanayi ve tarımda hızla ilerlerken sanayide bunun ilk aşaması elbirliği olmuştur. Eskiden üretici olan ancak şimdi ücretli işçiye dönüşen bireyler kapitalist girişimci için çalışmaya başlamıştır. Bu atölyelerde iş bölümü yoktu her işçi aynı işi yapmaktaydı. Elbirliği kapitalist girişimciyi zenginleştirmiştir. 16. yüzyılda özellikle kumaş üretiminde değişiklikler meydana gelmiş ve kumaş üretimi kırlara taşınmıştır. Bu yerlerde tarımın yanında dokuma gibi zanaatçılık yapılmaktaydı. Girişimciler bu ürünleri çok ucuza almakta bunun yanında bu ürünleri istedikleri fiyattan satmaktaydılar. Hammadde ve aleti de zanaatçılara kredi ile vermekte, böylece birer kapitalist girişimci olmaya başlamışlardır (Kerov, 2011: 217-218). Bu kapitalist işletme de manüfaktüradını almaya başlamıştır. Üreticiler atölyelerde değil evlerinde de üretim yapabilmekteydi. Ancak diğer taraftan işveren üretim için gerekli olan her şeyi satın almakta ve ürünler işçilerin çalıştığı atölyelerde yapılmaktaydı (Kerov, 2011: 219). Burada iş bölümü gelişmeye başlamıştır. Zanaatkar önceden sürecin tümünde yer alırken iş bölümüyle birlikte var olan yeteneklerini kullanamamaya başlamıştır. Kafa ve kol emeği birbirinden ayrılmaya başlamıştır. Bütün bu sürecin son drece derinlikli bir tahlilini yapan Marx manüfaktür üretimi şu şekilde açıklamaktadır:

Tam anlamıyla manüfaktür, daha önce bağımsız olan işçileri sermayenin emir ve komutası altına sokmakla kalmaz, ayrıca işçilerin de kendi aralarında kademeli bir derecelenmesine yol açar. Basit

elbirliği, bireylerin çalışma biçimini büyük ölçüde değişikliğe uğratmadığı halde, manüfaktür, baştan sona altüst eder, emek-gücünü ta derinden kavrar. İşçinin tek bir işteki becerisini, bir yığın üretici yetenekleri ve içgüdüleri aleyhine zorlayarak, onu çoğu organlarından yoksun garip bir yaratık haline getirir; (...). Yalnızca parça işler, farklı bireyler arasında dağıtılmakla kalmaz, bireyin kendisinde, bir parça-işlemin otomatik motoru haline getirilir (Marx, 2011:349).

Tüm bu değişikliklerle birlikte dokuma sanayinin talepleri artış göstermiştir. Feodaller bu talepleri karşılamak ve daha fazla para kazanabilmek için köylüleri topraklarından kovmaya ve köylülerin ellerindeki toprakları zorla almaya başlamışlardır. Uluslararası ticaretin artmasıyla yünün değerlenmesi toprak sahiplerini küçükbaş hayvancılığa yöneltmiştir. Bu da köylülerin gittikçe daha fazla kısmının kırsal alandan kovulmalarını hızlandırmıştır (Görçün, 2017: 7). Böylece kapitalist manüfaktür için çok sayıda insan oluşmuştur. Bunun yanında coğrafi keşiflerle birlikte keşfedilen ve sömürgeleştirilen topraklar, kapitalist gelişmenin daha da hızlanmasına sebep olmuştur. Bunun sonucunda feodal devlet kapitalist ilişkiler için bir engel haline gelmeye başlamış ve gelişmenin ilerleyebilmesi için bu sistemin kaldırılmasının gerekli olduğu anlaşılmıştır.

Ülkede hem iç pazar hem de dış pazar kar elde etmenin en önemli yolları olmaktadır. İç Pazar, üretilen mallar için önemli olurken ihracat iç pazardan çok daha fazla artış kaydetmekteydi. Bunun temelinde savaş ve sömürgeleştirmeye pazarların ele geçirilmesi yatmaktadır. İngiltere dış politikasını bu temeller üzerine kurmuş ve kapitalistlerin çıkarı için savaş ve sömürgeleştirmeyi sürdürmüştür. Savaşla birlikte demir talebi de artmış ve bunun sonucunda teknolojik gelişmeler meydana gelmiştir (Hobsbawm, 1998: 46).

İngiltere'nin sahip olduğu demir ve kömür rezervleri sanayi devriminin burada başlamasının nedenlerinden biridir. Ayrıca politik olarak bu gelişmeleri destekleyen iktidarın bulunması nedenlerden bir diğeridir. Üretimin talebi tetiklemesi ve bunun karşılanabilmesi için aletlerin, makinelerin üretilmesi üretim maliyetlerini düşürürken daha fazla üretimin yapılabilmesini olanaklı kılmıştır (Özdoğan, 2017: 4). Sanayi devriminin nedenleri ve neden İngiltere'de gerçekleştiği üzerine:

Sanayi devriminin temelinde deniz aşırı sömürge ve azgelişmiş pazarlar üzerindeki yoğunlaşma, bunları kimseye kaptırmamak için verilen başarılı mücadele yatmaktadır (...). Sanayi devrimi 1740'lardan sonra oluştu ve bu sanayi devriminin sunduğu uluslararası imkanları, deniz aşırı pazarlarda en önemli payı elde etmek için eline geçiren ülkede gerçekleşti (Hobsbawm, 1998: 50).

Sanayi devriminin İngiltere'de başlamasının nedenleri olarak, donanma gücüyle birlikte sömürgeleştirme yapması ve böylece kaynak ve pazar sorununu ortadan kaldırması,

feodal toplumdaki kapitalist topluma geçmesi, coğrafi keşiflerle birlikte keşfedilen yerlerden gelen zenginlik, savaşların ekonomiye olan katkısı, siyasal iktidarın kapitalist ilişkileri desteklemesiyle bu düzen adına çıkardığı yasalardır (Küçükkalay, 1997: 56).

2.2. Birinci Sanayi Devrimi: Feodalizmden Yeni Topluma/Kapitalizme Geçiş

Sanayi devriminin başlangıç tarihi hakkında birçok görüş olmasına rağmen bunu belirleyebilmek zordur. Genel olarak kabul edilen 18. yüzyılda buhar makinesinin icadı ve tekstilde geliştirilen makinelerin buharla buluşması sanayi devrimini başlatmıştır (Özsoylu, 2017: 42). Buhar makinesi birçok insanın üretebileceğini tek başına üretebiliyordu. Buhar gücüyle çalışan makinelerin tekstilde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte üretim hacminde büyük bir artışlar ortaya çıkmıştır. Bu da buhar makinesinin başka endüstrilerde de kullanılmasını sağlamıştır (Görçün, 2017: 13). Odunun yerine kömürün ve buhar makinesinin kullanılmaya başlanması üretimi fabrikalara doğru itmiştir (SIEMENS, 2016: 5). Tekstilde çok fazla bir talep olmasına karşın zamanın kol gücüne dayalı tekniği bu talebi karşılamakta zorlanıyordu. Bunun sonucunda makineler tekstilde yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır (Görçün, 2017: 14). Buhar makinesiyle makineleşme ve seri üretime geçilmiştir. Üretimin artmasıyla birlikte ticaret farklılaşmış ve sermayeye sahip olan kesim bu sermayeyi fabrika kurulmasında kullanmıştır (Yazıcı ve Düzkaaya, 2016: 56). Sanayi Devriminin/Devrimin temel unsurları pamuk, kömür, çelik olmuştur (Görçün, 2017: 17). Çelik ve demirin işlenmesiyle birlikte demir yolları ve buhar makinelerinin kullanılmasıyla da deniz yolları gelişmiştir. Böylece İngiltere ürünlerini ihraç etmeye başlamıştır. Ayrıca deniz taşımacılığıyla daha uzak yerlere gidilmesiyle oradaki işgücü sömürülmeye ve köleleştirmeye başlanmıştır. Kapitalist sınıf için bu, işgücü açısından daha az para harcanması ve daha fazla sermaye birikimine sahip olmak anlamına gelmektedir. Küçük tarım işletmeleri bu gelişmeler karşısında rekabet edemeyecek duruma gelmiş ve fabrikalarda işgücü olarak istihdam edilmeye başlamışlardır (Görçün, 2017: 27-30). Sanayi devrimi sadece üretimin yapısında değil toplumsal anlamda da yaşam biçimleri üzerinde çok fazla etkisi olmuştur. Sanayi devrimiyle birlikte kentleşme daha hızlı bir şekilde gerçekleşmiş ve şehirlerde yaşayan insan sayısında önemli derecede artışa sebep olmuştur. Şehirleşmeyle birlikte 'banliyö' kavramı ortaya çıkmıştır. Aile başta olmak üzere toplumun bütün kurumlarına kadar derin dönüşümler yaşanmış, evlenme ve boşanmada değişiklikler olmuş ve çekirdek aile kavramı ortaya çıkmaya başlamıştır (Öztuna, 2017: 22). Bireyler artık toplumun bir parçası değil bağımsız bireyler olarak kabul ediliyorlar ve kendi paralarını kendileri kazanıp istedikleri dini seçebiliyorlardı (Yazıcı ve Düzkaaya, 2016: 56). Köylerden kente giden insanların tek sahip oldukları şey emekleriydi. Ancak çok fazla emek

arz eden vardı ve bu da çok düşük ücretlerle çalışmalarına sebep oluyordu ve işçi sınıfının ortaya çıkışı da birinci sanayi devriminde gerçekleşmiştir (Görçün, 2017: 22). Fabrikaların ortaya çıkmasıyla birlikte daha fazla iş bölümü ve uzmanlaşma gerçekleşmiştir. Ancak işletmelerin büyümesiyle birlikte aile büyüklerinin bu işletmeleri idare etmeleri mümkün değildi ve yöneticiler istihdam edilmeye başlandı. Bu da yönetici bir sınıfın ortaya çıkmasını sağlamıştır (Görçün, 2017: 42). Ancak sanayi devriminin en tahrip edici sonuçlarını çocuklar yaşamıştır. Çocuk işçilerin daha düşük ücret alması işverenler tarafından tercih edilmelerinin en önemli nedeniydi. Uzun saatler boyunca sağlıksız ortamlarda çalıştırılmışlardır. İlk yasal düzenleme de çocuk işçiler hakkında yapılmıştır (Öztuna, 2017: 23). Böylece sosyal politika kavramı ve pratiği de ortaya çıkmaya başlamıştır. İlk olarak çocuk ve kadın işçilere yönelik olarak başlayıp işçi sınıfının çalışma koşullarını iyileştirmeyi amaçlayan sosyal politikanın ortaya çıkışı, her ne kadar sermaye sınıfı karşısında ‘güçsüz’ konumdaki işçi sınıfını korumayı amaçlayan bir devlet pratiği olarak sunulsa da, gerçeklik bundan biraz farklı gözükmektedir. Örneğin, bu anlamdaki sosyal politikaların tarihteki ilk örnekleri İngiltere’de görülmektedir. Bu ilk örneklerden biri olan 1833 tarihli Fabrika Yasaları incelendiğinde, bunların, ağırlıklı olarak çocuk işçilerin çalışma koşullarını iyileştiren düzenlemeler içerdiği fark edilmektedir. Sonrasında uygulamaya konulan 1842 Maden Yasası ve 1847 On Saat Çalışma Yasası gibi yasalarla çocuklarla birlikte kadınların çalışma koşullarına da müdahale edilmeye başlanmıştır. Bu tür yasal düzenlemelerin yapılmasının temel amacı, özünde, ilerleyen zamanlardaki işçi sınıfının varlığını garanti altına almaktır. Sanayi devriminin erken dönemlerinde, fabrikaların yoğunlaştığı yerlerde işçi sınıfına mensup olanların ortalama yaşam sürelerine bakılırsa, Manchester’de 17, Liverpool’da 15, Leeds’de 19, Halifax’da, 22 ve Derby’de 21, olduğu dikkat çekmektedir (Thompson, 2012: 406). Bir yandan, fabrika düzeninde üretim devam ederken, işçi sınıfının kısa yaşam süresi, bu sınıfın gelecek nesillerini tehdit etmektedir. Çocukların ve kadınların çalışma koşullarını iyileştirmeye yönelik erken dönem yasaların şüphesiz kalbi boyutları da bulunmaktadır, ancak, bu tür politikalar temelde söz konusu tehdidin önüne geçme düşüncesinin birer ürünüdür.

Bu hatırlatmayı yapmakla birlikte konuyu daha fazla dağıtmadan, ikinci sanayi devrimi olarak anılan teknolojik olguya ilişkin tartışmaya geçelim.

2.3. İkinci Sanayi Devrimi: Kapitalist Rasyonalite Arayışları/İtkisi

İkinci sanayi devrimi olarak anılan tarihsel ve toplumsal olgunun başlangıcı olarak 19. yüzyıl kabul edilmektedir. Artan üretimle birlikte ve maliyetinden dolayı kömür artık endüstrilerin isteklerini yerine getirecek düzeyde değildi. Petrol daha önce de bilinen bir

yakıttı, ancak, zamanın teknolojik koşulları nedeniyle çıkarılamıyordu. 1859'da delme makinesinin kullanılmasıyla petrol elde edilmesi (toplumsal anlamda değil ama teknik anlamda) yeni bir düzeni beraberinde getirdi. Kömüre göre oldukça avantajlı olan petrol, endüstrilerde kullanılmaya ve petrolle çalışan makinelerin gelişmesine neden olmuştur (Görçün, 2017: 53). Buhar makinelerinin yerini artık petrolle çalışan motorlar almıştır.

Fabrikalar, eski sisteme göre yani buhar makinelerinin olduğu sisteme göre dizayn edilmişlerdi. Birçok sürecin yeni sisteme uyarlanması gerekli hale geldi. Büyük buhar makinelerinin fabrikadan gitmesiyle birlikte daha fazla makine için boş alan açılmıştı. Fabrikalarda makinelerin sayısı büyük ölçüde gerçekleşti (Görçün, 2017: 56). Makine sayılarını artırmak tam olarak çözüm olmamış ve daha yüksek verimlilik için farklı yollar aranmıştır. Bu dönemde Taylorizm yaklaşımı bunu sunmuştur.

Taylorizm Frederick W. Taylor tarafından öne sürülen bir yönetim yaklaşımıdır. En önemli hedef olarak da bir işin yapılmasının en verimli yolunu bulmak ve işçiyi bu yönde eğitmektir ya da daha doğrusu baskılamaktır. Bu yaklaşımın özü, işyerlerindeki düzenin verimsiz olduğu ve bunun sonucu olarak da ekonomide kayıpların meydana geldiğinin öne sürülmesi ve bu kayıpların ortadan kaldırılması için de bilimsel bir yaklaşımın olması gerektiğinin düşünülmesidir (Demirel vd., 2018: 431). Taylor'a göre işçinin maksimum verime ulaşması hem onun yeteneklerini geliştirecek hem de işçiyi ulaşabileceği en yüksek refaha ulaştıracaktır. Bilimsel yönetim yaklaşımı, temelinde sadece işverenin değil aynı zamanda işçinin de çıkarlarına hizmet ettiğini öne sürmektedir (Taylor, 2007: 4). İşçinin işten kaytarmasının ve işi yavaşlatmasının ortadan kaldırılmasıyla pek çok iyileşmenin gerçekleşeceğine ve daha iyi çalışma şartlarına erişileceğine inanılmaktadır (Taylor, 2007: 8).

Taylorizmde işin tüm bölümleri için bir bilimin geliştirilmesi, her işçinin eğitilmesi ve yönetimin işin bazı konularında işi devralması düşüncesi vardır. Bilimin gerçekleştirilmesi için de planlama faaliyetlerinin yapılması gerekmektedir. Eskiden işin tümünde yer alan işçi artık bu faaliyeti yerine getirmeyecek ve bu görev yönetim tarafından yerine getirilecektir. Böylece hem işçi vasıfsızlaşacak ve vasıfsız işçi ucuz işçi olacak hem de süreç üzerinde tam bir denetim gerçekleşecektir (Ansal, 1996: 10). Burada gördüğümüz, emeğin sömürsünün bilimsel olarak nasıl bir sistematik içine yerleştirildiğidir. Yönetim tüm işçilerin işlerini nasıl ve ne kadar sürede yapması gerektiğine dair işçiye talimatlar verecektir. Bunun karşılığında işçi görevini söylendiği gibi zamanında gerçekleştirirse prim almaktadır (Taylor, 2007: 25). Taylorizmin ilkelerini fiilen Henry Ford uygulamıştır. Taylorizm çalışmayı zaman ve hareket düzeyinde en verimli şekle sokmaya çalışsa da makinelerin sabit olması işçilerin bir yerden başka bir yere gitmesine sebep olduğundan zaman kaybına neden olmaktadır. Fordizm,

Taylorizm ilkeleriyle bant sistemini birleştirmiştir. Montaj hattıyla birlikte üretim de büyük ölçüde artış meydana gelmiştir (Selçuk, 2011: 4131). İşler en küçük parçalarına kadar ayrılır ve hatta dizilir böylece işçilere zaman kaybı yaşatacak olan gidiş gelişler engellenmiş olur. Fordist üretim de standart ürünler vardır ve esneklik yoktur (Ansal, 1996: 10). İşin en küçük parçalara kadar ayrılmasıyla bu işleri herkes yapabilmektedir. Braverman'ın (2008) dikkat çektiği gibi, bunun temel nedeni, emek sürecinde uygulanan Fordist-Taylorist mekanizasyonun ve buna göre oluşturulan küçük parçalara bölünmüş iş süreçleri ve iş bölümünün işleri vasıfsızlaştırmasıdır.

Sonuç olarak vasıflı işçiye olan bağlılığın kalkması fordist üretim sisteminin birçok sektörde uygulanmaya başlanmasına neden olmuştur. Kesintisiz şekilde ilerleyen üretimde işçilerin daha da hızlanması için önce prim uygulaması yapılmış ancak bunun gerçekleşmesini beklemek yerine hızını kendileri belirlemişlerdir (Ansal, 1996: 11). Böylece sürece dair tüm kontrol ve işçilerin denetimi sağlanmış olmaktadır. Eğer bir işçi görevini zamanında yerine getiremezse anında belli olacak bir sistem. Buna karşın, bu üretim tekniğinin işçileri neredeyse bir nesne konumuna indirgeme tahayyüllerinin sonuçsuz kaldığını hatırlatmakta yarar var. İşçiler, kendilerini baskılayan ve bu üretim tekniğine tepki olarak kalabalıklar halinde işyerlerini terk etmeye başlamıştır. Ruseell, Aralık 1912'de, Ford'un Highland Park işletmesinde işçi devri oranının aylık olarak % 48 ve yıllık olarak dadüzeyine ulaştığı bilgisini aktarmaktadır (Russell, 1978: 40).

Tüm görevin özelleşmesinin gelişen teknolojiyle birlikte insanın yerini robotların almasını kolaylaştırdığı ve bunun sonucunda, bugün montaj hattı üzerinde robotların görülmeye başlandığı gibi görüşler ortaya atılmaktadır (Ritzer, 2016: 81). Bu doğru olmakla birlikte, bugünkü robotlara giden süreçte işçi sınıfının tepkisini ve buna karşı arayışların da belirleyici olduğunu eklemek gerekir.

Tüm gününü sadece vida sıkarak geçiren bir işçinin de robotlaşma düzeyine indirgendliğini söylemek çok da yanlış olmayacaktır. İleri derecede iş bölümü, monotonluk ve işçinin yabancılaşması fordizmde en yüksek düzeye ulaşmıştır. Emeğin bu denli vasıfsızlaşması emeğin ucuzlamasına sebep olmuştur. İnsanların alım güçlerinin azalması kitle halinde üretilen ürünlere talep sorununu ortaya çıkaracaktır. Bir diğer sorun da ürünlerin ve üretimin standart şekilde olması nedeniyle herhangi bir çeşitliliğin sunulamayacak olmasıydı. Birinci Dünya Savaşı bu dönemde meydana gelmiştir. Ancak savaşların endüstriler açısından sonucu, bir duraklama değil aksine karlılık oranlarında artış olması biçimindedir. Borsa bu dönemde yüksek karlar getiriyordu. 1929 yılında tüm yaşamı etkileyen Büyük Buhran meydana gelmiştir. İnsanlar sadece paralarını değil borçlanarak aldıkları her şeyi

kaybetmişlerdir. Bunun yanında çok sayıda işletme de kapanmak zorunda kalmıştır (Görçün, 2017: 69). İkinci dünya savaşıyla birlikte ekonomi yeniden canlanmaya başladı. Savaş endüstrisi gelişmeye başlamasıyla savaşan ülkelere doğrudan ürün satılabiliyorlardı. Bu dönemde elektrik enerjisi kullanılmaya başlanmıştır. Elektriğin bantlarda kullanılmasıyla bu bantları kontrol etmek olanaklı hale gelmiştir. Bunun sonucunda lojistik süreçlerinin daha esnek bir yapısı oluşmaya başladı. Fordist üretimin standart ürünlerine karşılık artık müşterilerin istekleri doğrultusunda gerçekleştirilebilen üretim sistemi olanaklı hale gelmiştir. Bu dönem de dijital anlamda ilkel olarak bazı gelişmeler yaşanmış ve teknolojilerin altyapısı oluşmaya başlamıştır. Bu gidişat, üçüncü sanayi devrimi olarak sözü edilen teknolojik yenilikleri doğurmuştur.

2.4. Üçüncü Sanayi Devrimi: Kapitalist Endüstrileşmenin Krizini Aşma Arayışları/İtkisi

1970'li yıllara gelindiğinde petrol krizi ve büyümenin yavaşlamasıyla mevcut sistemin artık işler halde olmadığı ve başka politikaların uygulanmasına gerek olduğu anlaşılmaktadır. Fordist üretimin içinde olduğu durum verimliliğin düşmesi durumudur (Buyruk, 2018: 605). Devletçi ekonomilerin işgücü maliyetlerini artırması kapitalist endüstriler için herhangi bir fayda sağlamamaktaydı. Kapitalist endüstri için en önemli noktalardan biri işgücünün özgürleşmesiydi. Bunu yapmanın yolu da devletçi ekonomi yürüten devletlerin kapitalist düzen içine çekilmesinden geçmekteydi. Bu yönde yürütülen çabalar ve özgürlük düşüncesiyle Sovyetler Birliği çökmüş ve Doğu bloğunun yıkılması küreselleşme sürecinin yeniden başlamasını sağlamıştır. Bunun sonucunda pazar arayışları ve ucuz işgücü arayışları ve ucuz işgücü arayışları başlamıştır. Ancak tüketim kültürünün olmaması endüstriler için öncelikle aşılması gereken bir konu olmuştur (Görçün, 2017: 96-98). Bunları aşabilmek için öncelikle üretim faktörünün yerini tüketim faktörü almış ve tüketiciler de en önemli konuma gelmişlerdir. Tüketim kültürünün yaratılması için talebin artırılması gerekmektedir ve reklam olgusuyla ihtiyaçlar yaratılmaya başlanmıştır. Ancak müşteriler standart ürün istememekte kişisel ürünleri en kaliteli biçimde ancak en düşük fiyatla istemekteydi. Endüstriler bu süreçte eski yöntemlerle devam edemeyeceklerini anlamışlar ve farklı stratejiler geliştirme yoluna gitmişlerdir. Bunu sağlamanın yolu maliyetlerin azaltılmasından geçmekteydi ve bunu sağlamanın yolu da dış kaynak kullanımı olmaktaydı. Süreçleri fonksiyonlarına ayırıp dış kaynak olarak farklı işletmelere vermeye başlanmış yani artık hepsi tek bir şirket tarafından gerçekleştirilmemeye başlanmıştır (Görçün, 2017: 100-102). Bu gelişmeyle birlikte maliyet avantajı sağlanmış kaliteli ürünü düşük fiyatla satabilmenin yolu bulunmuştur. Üretimin parçalara ayrılması ve dış kaynak kullanımıyla gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Ürünlerin

sadece bir yerde üretilme yerine pek çok yerde üretilmesiyle fabrikaların kapatılması başlanmıştır (Görçün, 2017: 105-106).

Bu dönem için marka çağı da denmektedir. İşletmeler bu dönem de markalarını küresel bir düzeye taşımayı hedeflemişler ve bunu iletişim ve haberleşme de gerçekleşen teknoloji devrimiyle gerçekleştirmişlerdir. Bu dönemde elektronik alanında çok hızlı bir şekilde teknolojik dönüşüm meydana gelmiştir. Bilgisayarlar küçülmüş ve kişisel kullanıma açılmıştır. Yazılımın da gelişmesiyle endüstriler tüm süreci bilgisayarlardan yürütmeye başlamıştır (Görçün, 2017: 108-109). Bu süreçte telefonun da gelişmesiyle hızlı ve kolay iletişim yaşanmaya başlamıştır (Görçün, 2017: 112).

Üretim de daha az maliyetle üretim yapabilme ve ürünlerin daha düşük fiyatlı olmasının istenmesiyle hammadde kullanımının da farklılıklar olmuştur. Dönüşümlerle birlikte bazı meslekler yok olmuş buna karşılık yeni iş kolları ve meslekler ortaya çıkmıştır (Görçün, 2017: 118). Bu dönem de toplam kalite yönetimi ve tam zamanında üretim gibi yaklaşımlar esnek çalışmanın önünü açmıştır. Bu dönemde kas gücü yerine beyin gücü ve esneklik önem kazanmıştır (Gür vd., 2018: 63).

Tüketicilerle daha hızlı iş birliği yapabilme düşüncesi farklı yöntemler geliştirilmesine neden olmuştur. E-ticaret bu dönem de ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda lojistik faaliyetlerde değişiklik meydana gelmiştir (Görçün, 2017: 120-121). Endüstri 3.0 olarak adlandırılan teknolojik yeniliklerin hayata geçirilmesinin ardından kitlesel üretim önemini yitirmiş ve bunun sonucunda post-fordist yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Gereksinim duyulmayan tüm süreçler sistemin dışında bırakılmış ve iş akışını yavaşlatan ve iş akışını yavaşlatan her şey üretim sürecinden çıkmıştır (Görçün, 2017: 129-131). Post-fordizm esneklik ve işçilere vasıf gibi özellikleri kazandırmıştır. Bu dönem de özel piyasalar, esnek örgütlenme, vasıflı işçi, itici güç olarak talep ve emek ilişkilerinde de bireysel sözleşmeler bulunmaktadır (Öztuna, 2017: 32-33). Post-fordist üretimle birlikte işgücünün niteliğinde değişimler meydana gelmiştir. İkili yapı şeklindeki bu değişim de bir tarafta vasıflı olan işçinin istihdam olanağının bulunması buna karşı vasıfsız olan işçinin ise yedek işgücünü oluşturmasıdır (Buyruk, 2018: 613).

Toplumsal yapı ve yaşayış insana dışsal değil, insan eyleminin ürünüdür. Toplumsal yapı, yatay bir düzlem üzerine inşa edilmiş değil, dikey-hiyerarşik bir düzendir. En azından bu araştırmanın toplumsal yapının ontolojisine ilişkin kavrayışı böyledir. Böylesi bir yapı, çıkarları birbirine zıt toplumsal kesimlerden oluşan bir bütündür. Bu nedenle, teknolojik dönüşümler bütün toplumun yatay düzlemde bir ve aynı yönde ilerlemesini ya da daha üst bir refah ve mutluluk düzeyine erişmesini sağlayan bağımsız değişken olarak görülemez. Tam

tersine, teknolojik dönüşümlerin, mevcut hiyerarşik yapıda, güç ve iktidar ilişkilerinin yeniden üretilmesi ya da mevcut yapının yıkılıp yeni bir hiyerarşik düzene geçilmesi bağlamında görülmesi gerekir. Zaten en başından beri teknolojik yenilik arayışları bu yönde belirli bir amaç doğrultusunda olmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0/DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ VE BUNUN ÇALIŞMA İLİŞKİLERİ VE EMEK SÜRECİNE OLASI ETKİLERİ

Yaşadığımız çağı teknolojik devrim çağı olarak nitelendirmek çok da yanlış olmayacaktır. Teknolojilerin gelişmesiyle birlikte eski düzeni geride bırakıp yeni bir düzen inşa edilmektedir. Bu yeni düzen de Endüstri 4.0 olarak adlandırılmaktadır. Gelişmiş ülkelerin üretimi geliştirmekte olan ülkelerde özellikle Uzak Doğu ülkelerinde yapmalarından dolayı, Amerika ve Almanya başta olmak üzere Avrupa Devletlerinin kaptırdıkları bu üstünlüğü geri almak için buldukları bir çözüm olarak üçüncü sanayi devriminin içinde gelişmiş ve yeni bir devrim olarak karşımıza çıkmaktadır. İnternetin kullanılmaya ve yaygınlaşmaya başlaması üçüncü sanayi devrimi içerisinde gerçekleşmiştir. Bu sayede artık her şey daha hızlı ve daha kolay ulaşılabilir hale gelmiştir. Öncülüğünü Almanya'nın yaptığı Endüstri 4.0 nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemler gibi birçok yapıdan oluşmaktadır. Bu bölümde, önce Endüstri 4.0'ın ne olduğu ve hangi teknik bileşenlerden oluştuğu konusunda tanıtıcı/keşfedici nitelikte bilgiler verilmektedir. Sonrasında da bu teknolojik yeniliklerin istihdama, çalışma ilişkilerine ve emek sürecine öngörülebilir etkileri üzerine betimsel bir tartışma yürütülmektedir. Buna geçmeden önce aşağıdaki alıntılar yardımıyla teknolojik yenilik ve dönüşüme ilişkin kavrayışımızı bir kez daha ortaya koymakta yarar var.

Endüstri 4.0'a hazır olmanın 10 yolu!

Önümüzdeki beş sene içinde, istihdam piyasasında bugün önemli olarak değerlendirilen becerilerin üçte biri değişmiş olacak. 2020 itibarıyla ise Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte hayatımıza ileri robotik, otonom ulaşım, yapay zeka, makine öğrenmesi, gelişmiş malzemeler, biyoteknoloji ve genom bilimi gibi kavramlar girecek. (...) Endüstri 4.0'da başarılı olmak için ihtiyaç duyacağımız ilk on yetenek: Karmaşık problem çözmek, insan ilişkiler, insan yönetimi, eleştirel düşünce, müzakere yeteneği, kalite kontrolü, hizmet verme eğilimi, yargı ve karar verme, aktif dinlenme, yaratıcılık (Dünya Gazetesi, 2016).

Avrupa 4, Türkiye 0

Türkiye bilişimde istihdam, Ar-Ge harcaması, katma değer üretimi ve bilgisayar kullanımında Avrupa ülkeleri arasında sonuncu oldu. Sanayi 4.0 treni kaçıyor (Cumhuriyet Gazetesi, 2018).

Teknolojik gelişmeleri toplumsal dönüşümün temel nedeni olarak gören ve buna uyum sağlamanın reçetelerini sunan teknolojik determinist görüşler (ilk alıntıda örneklenen) ile bunu, ulaşılması gereken bir ideal olarak gören yaklaşımlar (ikinci alıntıda

örneklenen),olguları tarihsel ve toplumsal bağlamından koparmaktadır. Endüstri 4.0 olarak kavramsallaştırılan teknolojik yenilik olgusu teknolojik gelişmenin tarihsel seyrinin bugün geldiği düzeyi ifade etmektedir ve ancak bu bağlamda sağlıklı bir şekilde anlaşılabilir. Daha somut bir biçimde ifade edersek, teknoloji, insanın maddi varlığını yeniden üretmek için doğayı dönüştürme çabası çerçevesinde ortaya çıkan ve sonraları toplumsal sınıfların varılmasıyla birlikte sınıfsal çıkar mücadelesi bağlamındaki arayışlarla değişip dönüşen bir bağımlı değişkendir.

3.1.Emek Sürecinde Hep Varolan Yenilik Arayışları

Kapitalist birikim ve karlılık oranlarının istenilen bir düzeye sürdürülmesi açısından, bu süreçte işçi sınıfının kontrol ve denetimi başlı başına bir mesele olarak kendini belli etmektedir. Dolayısıyla, teknolojik yenilik arayışının kaynağındaki temel itkilere birisi de budur. Emek süreçlerinde işçilerin disiplin altına alınabilmesi için, onları sürekli olarak gözetim altında tutmaya yarayacak teknolojik buluşların da sürekli bir yenisi ile karşılaşmaktayız. Emek sürecinin kontrol ve denetimi üzerine başlı başına bir literatür oluşmuş durumdadır (Friedman, 1977; Burawoy, 1979, 1985; Edwards, 1979; Knights, Willmot ve Collinson, 1985; Knights ve Willmot, 1986a, 1986b, 1987, 1990).

Ne genel olarak teknoloji ne de teknolojinin bugün ulaştığı en ileri aşama olan Endüstri 4.0 toplumsal yapı ve sınıfsal mücadelenin bağımsız bir olgudur. Teknolojik gelişme ne yerden biter ne de gökten iner. Endüstri 4.0 emek sürecinde zaten varolan yenilik arayışlarının geldiği düzeye işaret etmekte ve bu düzeyi ifade etmektedir. Kapitalizmin 1970'lerdeki krizinin ardından teknolojik yenilik arayışlarının da hız kazandığı bir önceki bölümde ifade edilmişti.

Burawoy (1979: 167), emek sürecindeki yenilik arayışlarıyla işteğal etmek üzere 1970'lerin ortalarında endüstri mühendisliği olarak adlandırılan bir akademik disiplinin de oluştuğuna dikkat çekmektedir. Endüstri mühendisliği disiplini, emek sürecinde bir yandan işlerin olabilecek en küçük zaman dilimi içinde yapılmasını gerçekleştirmeye çalışan Taylorist geleneği geliştirerek sürdürürken, bir yandan da teknolojik yenilik arayışı gündemiyle sürekli olarak meşgul durumdadır. Bu bağlamda, Fordist-Taylorist üretim tekniğinin düz bant sisteminde yapılan 'seri', 'paralel' ve 'u biçimli' bant sistemi gibi yenilikler kapitalist üretim düzeni açısından, sermaye birikim sürecine katkı sağlayan dikkat çekici gelişmelerdir. Emek sürecindeki bütün bu arayışların üç boyutu olduğu tespit edilmektedir. Bunlar; emek yoğunluğunu artırarak verimlilik artışı sağlanması, emek

maliyetlerinin düşürülmesi ve üretim sürecinde meydana gelen bir maliyet unsuru olarak görülen üretim hatalarının en düşük düzeye indirilmesidir (Akpınar ve Akpınar, 2015).

Teknolojik gelişmelerin emek süreci ile olan ilişkiselliğine yönelik bu genel çerçevenin ardından şimdi Endüstri 4.0 olgusu hakkındaki tartışmaya geçebiliriz.

3.2.Yenilik Arayışlarının Ulaştığı Nokta: Yeni Bir Devrimin Şafağında

1970’lerde Amerika ve başta Almanya olmak üzere Avrupa ülkeleri, maliyetlerin artmasıyla birlikte bilgi teknolojilerine yönelmiştir. Bunun sonucu olarak kitle üretim sektörü yerine elektronik sektörlerge geçiş yapılmaya başlanmıştır (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:65). 1970’lerden sonra elektroniğin ve bilgi teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla imalatta otomasyon artış göstermiştir. 1990’lı yıllarda küreselleşme daha yoğun yaşanmaya başlamış ve firmalar dünyaya açılmayı amaç edinmiştir. Bu gelişmeyle birlikte firmalar kaliteli ama ucuz üretimi tercih etmeye başlamışlardır. Bu süreçte bilgisayarlar gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Bu sürece internet ve mobil telefonlarında girmesiyle zaman ve mekan farklı anlamlar kazanmaya başlamıştır. Bilgisayar programlarının gelişmesiyle birlikte birçok şey değişmiş ve en önemlisi otomasyon daha da artmıştır. Elektronik aletlerin gelişmesiyle birlikte endüstride kullanılan aletlerde akıllı hale gelmiştir. Tüketici memnuniyeti ön planda tutulmuş ve kitlesel üretimden uzaklaşmaya başlanmıştır (Özsoylu, 2017: 44-45). Ancak teknolojik gelişme yaşanmasına rağmen gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkeler küreselleşmeyle birlikte ucuz işgücü gücünden yararlanarak bu sistem içindeki konumlarını geliştirmiştir. Gelişmiş ülkelerde işletmeler üretimlerini ucuz işgücüne sahip Uzak Doğu’ya kaydırmışlar ve doğunun üretim gücünü kazanmaya başlaması ve küresel kriz sonucunda dijital bir gelişme sağlamak gelişmiş ülkeler için önemli bir konu olmaya başlamıştır (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017:150). Endüstri 3.0 döneminde Amerika ve Avrupagelişmemiş ülke pazarlarına girmeye başlamıştır. Amerika ve Avrupa aralarında Trans-Atlantik Ticaret ve Yatırım Ortaklığı sözleşmesi için müzakerelere başlamış ve Ticaretin Kolaylaştırılması Anlaşması ülkelerin onayına sunulmuştur. Amerika’da 2008 yılında başlayan kriz sadece Amerika’yı değil küresel anlamda finans piyasalarını da etkilemiştir. 2010 yılında ise Avrupa Birliğine üye ülkelerin pek çoğu Avrupa Birliği’nden mali destek almışlardır. Krizle birlikte bu ülkelerdeki ihracat düşmüş ve sermaye Asya’ya kaymıştır. Bu gelişmelerin yaşanmasıyla bu ülkeler Asya’ya kaptırdıkları üstünlüğü geri alabilmek adına bu projeyi geliştirmişlerdir. İki sistemin ortak bir konuda hareket etmelerinin diğer nedenleri, 2012’deki yeni internet protokolünün kabulü, Amerika’da AR-GE çalışmaları için 2,2 milyar dolar ayrılması ve Avrupa Komisyonunun Endüstri 4.0 hakkındaki açıklamalarıdır (Elibol, 2017: 43). Ancak bu gelişmelere rağmen

Amerika ve Avrupa Birliği arasında ekonomik anlamda bir savaş yaşanmaya başlamıştır. Öncelikle Amerika, Alman şirketi olan Volkswagen'e hileli yazılım kullandığı gerekçesiyle 14.7 milyar dolar ceza kesmiştir. Bu ceza ekonomik savaşın başlangıcı olmuştur. Avrupa Birliği'nin buna cevabı Amerikan şirketi olan Apple'a 13 milyar Euro vergi cezası kesmesi olmuştur. Amerika bunun üzerine yine bir Alman şirketi olan Deutsche Bank'a sorunlu mortgage ürünlerini sattığına dair 14 milyar dolar ceza vermiştir. Ayrıca Bosch şirketini soruşturduğu da bilinmektedir¹.Avrupa Birliği'nin Google'a piyasa hakimiyetini kötüye kullandığı gerekçesiyle 4,34 milyar Euro para cezası kesmesi karşı hamlesi olmuřtur². İki sistem arasındaki bu savaş sadece şirketlere ceza kesmekle değil aynı zamanda birbirlerinin ürünlerine karşı vergi koymakla da gerçekteşmektedir. Amerika ithal çelik ve alüminyuma ilave gümrük vergileri AB ülkelerini de dahil ederek aradaki savaşın daha da artmasına neden olmuştur. Buna karşılık Avrupa Birliği de Amerika'dan ithal edilen pek çok tahıl ürünü, tütün, yat, motosiklet gibi ürünlere yüzde 25 gümrük vergisi koymuştur. Amerika'da Avrupa'dan ithal edilen araçlara yüzde 20 ek gümrük vergisi koyma tehdidinde bulununca Avrupa'da böyle bir şey olması dahilinde karşılık vereceklerini açıklamıřlardır³. Tüm bu olayların üzerine Amerika'da bu olayların çözümlü için liderler buluşmuş ancak bir sonuca varılamamış ve imzalanması gereken sözleşme imzalanmamıřtır⁴. Amerika'nın bu savaşı başlatmasının nedeni özellikle otomotiv, bilişim, bankacılık gibi rekabet edemediği sektörler üzerinden merkezi Avrupa Birliği ülkeleri içerisinde olan şirketlerin prestijlerini sarsmak ve büyümelerini engellemektir. Amerika ve Avrupa Birliği Endüstri 4.0 yardımıyla Uzak Doğu'ya giden üretimi ülkelere yeniden getirebilmek ve ekonomilerini güçlendirmek istemektedirler. Gelişmiş ülkeler Türkiye, Hindistan, Çin gibi ülkelere ürünlerini ucuz işgücü sayesinde daha ucuza imal edip, çok az vergiyle ülkelere geri götürüp, hem ucuza üretim yapmış hem de daha çok üretebilmiştir. Bu gelişmelerle refah ve tüketim, gelişmiş ülkelere artmış ve sermaye kazanmıştır. Ancak ucuza üretim yapan gelişmekte olan ülkeler teknolojiyi öğrenerek kendileri de kullanmaya başlamışlardır. Bunun sonucunda önce yüksek kazanç elde eden ülkeler artık daha az kazanç elde etmeye başlamıştır. Gelişmiş ülkeler hem kendi ülkelerinde üretim yapmama sorununu hem de yüksek maliyet sorununun çözümlünün Endüstri 4.0 ile mümkün olduğunu düşünmüşlerdir (Elibol, 2017: 43). ABD ve Almanya Uzak Doğu'ya giden sermayenin yeniden kendi ülkelere geri dönmesini ve rekabet

¹<http://www.on5yirmi5.com/haber/ekonomi/dunya-ekonomisi/201213/abd-ile-avrupanin-ekonomik-savasi.html>(erişim tarihi: 03.07.2018).

²<https://www.ntv.com.tr/teknoloji/abden-googlea-4-3-milyar-euro-ceza,PLBa67rYWUGmb0kBsxxNQw>(erişim tarihi: 25.07.2018).

³<https://www.aa.com.tr/tr/analiz-haber/ab-abd-ticaret-savasi-alevleniyor-/1193463> (erişim tarihi: 25.07.2018).

⁴<https://www.ntv.com.tr/dunya/hollanda-basbakani-rutteden-trumpa-hayir-olmaz-ayari.RrJWfcoCuki7b-I0tpPIHw> (erişim tarihi: 26.07.2018).

avantajını sağlamak amacıyla bu sorunu Endüstri 4.0'la çözmek istemektedir (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:66).

Endüstri 4.0 ilk olarak 2011 yılında Almanya'da Hannover Fuarı'nda ortaya atılmıştır. 2014 yılında Alman Hükümeti Endüstri 4.0'ı da kapsayan "İleri Teknoloji Stratejisi 2020" teknoloji politikasını yayımlamıştır. 2016 yılında Davos'da yapılan Dünya Ekonomik Forumu'nun teması olarak Endüstri 4.0 belirlenmiştir (Coşkunoglu, 2016:8). Dolayısıyla Endüstri 4.0 kavramı yaygınlaşmış ve dünya gündemine girmiştir. İlk olarak Kaiserslautern kentinde Alman Yapay Zeka merkezinin öncülüğünde akıllı fabrika sisteminin nasıl çalışacağı uygulanmıştır (Aksoy, 2017: 37). Endüstri 4.0 insan ve nesnenin iletişiminin fazla olduğu, veri iletişiminin organize ve sistemli olarak sağlandığı ve nesnelerin ve makinelerin otonom olduğu süreci ifade etmektedir (Kağnıcıoğlu ve Özdemir, 2017: 902). Ayrıca insanlar ve nesneler arasında iletişimi gerçekleştirebilmesi ve esneklik içinde müşteriye göre kişiselleşmiş ve dijital hale gelmiş akıllı üretimdir. Bu üretimde merkezileşme terk edilmiş ve yerine yerleşme gelmiş ve ürün kişiye özel hale gelmiştir (Fırat ve Fırat, 2017a: 10). Endüstri 4.0 üretimde siber fiziksel sistemler aracılığıyla bilgi akışı yaratır ve nesnelerin interneti ile de değer yaratmaktadır (Ovacı, 2017: 117). Ancak Endüstri 4.0'ı devrim değil de Endüstri 3.0 içerisindeki evrim şeklinde bir gelişme olarak gören görüşler de vardır. Bu görüşe göre Endüstri 4.0 için temel sayılan teknolojiler 20 yıldır zaten kullanılmakta ancak iletişim halinde değillerdi. Endüstri 4.0 kavramını, değerler zincirinin tek platform üzerinde bütünleşmesi olarak görmektedirler (Schneider Electric, 2016: 51). Bu yaklaşıma rağmen Endüstri 4.0 devrimini evrimden farklı kılan noktalar vardır. İlki hız; yeni teknolojiler daha yeni ve daha üstün yetenekli teknoloji üretmektedir. İkincisi genişlik ve derinlik; teknolojilerin ve donanımların değişmesiyle toplumda yarattığı değişiklikler. Üçüncüsü; sistem etkisi; Endüstri 4.0 bir ağ üzerinde nesnelerin bağlantılı olmasıdır (Fırat ve Fırat, 2017b: 213). Endüstri 4.0'ın hedefleri; üretimde otomasyonun artması, müşteri odaklı üretim, yüksek kaliteli ürün, üretim sürecinin yerleşmesi, kaynak kullanımının azaltılması ve kaynakların verimli kullanılmasıdır (Yaylalı, 2016: 1026). Karşılıklı çalışabilirlik, sanallaştırma, özerk yönetim, gerçek-zamanlı yeteneği, hizmet oryantasyonu ve modülerlik Endüstri 4.0'ın 6 ilkesidir (Özkan vd., 2018: 9-10). Nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim sistemi, siber-fiziksel sistemler, akıllı fabrika, üç boyutlu yazıcı, simülasyon, artırılmış gerçeklik, siber güvenlik, sürücüsüz taşıtlar, robotlar ve yapay zeka Endüstri 4.0'ı oluşturan bileşenlerdir.

3.2.1.Nesnelerin İnterneti

1991 yılında Cambridge Üniversitesindeki akademisyenler tarafından ilk nesnelerin interneti uygulaması oluşturulmuştur. Bu uygulama, kahve makinesinin görüntüsünün internet üzerinden paylaşılmasıdır (Gökrem ve Bozuklu, 2016: 48). 1999 yılında Kevin Ashton tarafından Nesnelerin İnterneti kavramı, ilk kez P&G için hazırlanan sunumda ve resmi olarak 2005 yılında kullanılmıştır. 2009 yılında Avrupa Birliği “Nesnelerin İnterneti Avrupa İçin Eylem Planı” nı yayınlamıştır (Bayuk ve Öz, 2017: 45). Nesnelerin internetinin gelişmesiyle IPv6 adıyla yeni bir internet protokolü 2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu protokolle birlikte gelişen nesnelerin interneti kavramının önünde ‘IP adresi sorunu’ kalmamıştır (Aktaş vd., 2016: 44). Nesnelerin internetiyle ortak bir amaç doğrultusunda nesnelere, iletişime geçebilmekte ve akıllı nesnelere işbirliği yapabilmektedir. Bu, Endüstri 4.0’ın başlamasındaki en önemli kavramlardan biridir. (Akben ve Avşar, 2018: 30). Endüstri 4.0 için kilit bir konumda olan nesnelerin interneti, nesnelerin aralarında etkileşim ve iletişim halinde olma fikrini tetiklemiştir (Kosunalp ve Arucu, 2018: 4). Bu kavram nesnelerin zaman ve mekan farketmeksizin birbirine bağlanabilmesi durumunu açıklamaktadır.

Nesnelerin interneti birçok teknolojiye dayanarak veri elde eder ve bu verilerin bilgiye dönüşmesi akıllı nesnelerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Nesnelerin interneti birçok alanda kullanılmakta ancak kullanılabilmesi için önce verilerin toplanması, depolanması, analiz edilmesi gerekmektedir (Özkan vd., 2018: 12). Bu yapı, nesnelerin insana gerek olmadan aralarında veri toplayan, bilgi haline getiren ve bu bilgiyle karar veren bir yapıdır. Şu anki durumda 10 milyardan fazla nesne internete bağlıdır (Sezen vd., 2018: 55). Sadece üretimde olan nesnelere yarar sağlamaz diğer nesnelerin de internete bağlı olmasına olanak vermektedir. 50 milyardan fazla nesnenin 2020 yılında internete bağlı hale geleceği tahmin edilmektedir (Yalçın, 2018: 227). Nesnelerin interneti uzaktan denetlenebilen, toplanan verinin aktarıldığı teknolojik bir sistemdir. Akıllı nesne ve ağ, nesnelerin internetinin en temel yapılarıdır (Sezen vd., 2018:56). Adreslenen nesnelerin ağ yardımıyla, bu ağa bağlı nesnelerin iletişim halinde olmalarıdır. Birbiriyle haberleşen bilgi paylaşan nesnelere, Nesnelere etiketleme, hissetme, düşünme ve nesnelere küçültme şeklinde kademelenmiştir. Nesnelerin internetiyle; çok kolay bir şekilde üretim sürecine müdahale edilebilecek, tedarik süreci daha akıllı olacak, enerji ve altyapı maliyetleri azalacak, daha az insana ihtiyaç duyulacak ve daha fazla kar sağlanacaktır (Özsoylu, 2017: 50).

Nesnelerin interneti sadece nesnelerin değil yarı mamüllerin de ağa bağlanarak veriden faydalanmasını sağlayacaktır. Böylece hem kendi aralarında hem de kontrol sistemiyle iletişim halinde olacaklardır. Bunun sonucunda karar verme sürecine de etki ederek karar vericilerin

tek bir yapıdan karar verme sürecini değiştirecektir (TÜSİAD ve BCG, 2016: 27). Nesnelerin internetinden önceki süreç insandan insana şeklindeyken daha sonra insandan makineye ve Endüstri 4.0 ile birlikte makineden makineye şeklinde evrilmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ve çok fazla kullanılmasıyla sistemin en iyi halini oluşturmaya çalışan ve bunun için insanı devre dışı bırakan bir yapıdır (Görçün, 2017: 149).

Nesnelerin interneti, nesnelerin dijital alanda kimlik elde ederek sahip oldukları ağ ile diğer nesnelerle ve insanlarla iletişim kurabilmeleri olduğundan dolayı insan faktörüne minimum düzeyde gerek duyarak işleri yönetebilmektedir. Nesnelerin internetinin kullanılmasıyla, yöneticilerin internete bağlı telefon ya da tabletleriyle süreci yönetebilecekler. Olumsuz durumda yine akıllı cihazlar sayesinde üretimi durdurabilecekler. Nesnelerin internetinin daha gelişmesiyle bu süreci robotlar yönetecek ve olumsuz bir durumda robotlar tarafından üretim durdurulacaktır. Ürünler üzerindeki etiketler sayesinde tedarik süreci boyunca kendilerini yöneteceklerdir. Ürünlerin tüketiciye ulaşması konusunda bilgi sağlayacak böylece satış ve stok konusunda avantaj elde edilmiş olacaktır. Enerji maliyetleri de düşecektir. Sensörler sayesinde ne kadar enerji kullanılması gerektiği ortaya çıkacaktır (EBSO, 2015: 13-14).

Nesnelerin internetinin 2020 yılında 1.9 trilyon dolarlık pazara dönüşmesi öngörülmektedir. Üretim sürecinin daha kontrollü bir hale gelmesi ve analizlerin daha detaylı yapılabilmesi ve karar sürecindeki değişimi beraberinde getirecektir. Akıllı fabrikaların daha akıllı olmasını sağlayacak bu da ürünlerin daha kısa sürede ve kalitede üretilmesini sağlayacaktır (SIEMENS, 2016: 11). Nesnelerin interneti ev ve bina otomasyonu (ısıtma ve aydınlatma gibi), çevre ve altyapı (sensörler sayesinde erken uyarı), enerji ve madencilik, sağlık, ulaşım ve lojistik, tarım ve hayvancılık gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Bayuk ve Öz, 2017: 50). Ancak nesnelerin interneti için yapılan bir ankette tüketiciler, ürünlerin pahalı olmasından, güven konusundaki endişelerden, kendisine faydası dokunacak olan ürünün hangisinin olduğunun bilinmemesinden ve ürünlerin çok karmaşık bir yapıya sahip olmasından dolayı bu ürünleri almadıklarını söylemişlerdir⁵.

Nesnelerin interneti bazı ölçütleri sağlamaktadır. Kullanılabilirlik; nesnelerin internetiyle zaman ve mekan farketmeksizin hizmet sunulmaktadır. Güvenilirlik; nesneler arasında veri iletişiminin tam anlamıyla yapılması taraflar arasındaki verilerin birbiriyle uyumlu olmasıdır. Nesnelerin doğru bir şekilde çalışması ve oluşacak herhangi bir hatayı azaltmak amaçlanmıştır. Taşınabilirlik; kesintisiz veri iletişimi sağlanması çok önemlidir. Ağlar arasında kesinti olmaması için veriler korunur ve bir ağ kesintisi sırasında bile veri

⁵<https://www.emarketer.com/Article/Whats-Stopping-Consumers-Buying-Internet-of-Things-Devices/1013501> (erişim tarihi: 20.06.2018).

iletişiminin kesintisiz olması amaçlanmıştır. Birlikte çalışabilirlik; farklı dile, teknolojiye, yapıya sahip uygulamaların beraber çalışabilmesidir. Güvenlik/gizlilik; ağ ortamında veri iletişiminin güvenliliği sağlanmış olmasıdır (Çavdar ve Öztürk, 2018: 41).

Nesnelerin internetinin bileşenleri vardır. İlki, yapılacak tüm hareketler için algoritmalar oluşturulmasıdır. İkincisi, hareketleri tespit için tanımlama sistemlerinin kullanılmasıdır. Üçüncüsü, elde edilen verilerin internet yoluyla taşındığı ağlar. Dördüncüsü, elde edilen verilerin komut şekline getirildiği yazılımlar. Son olarak akıllı cihazlardır (Görçün, 2017: 148-149).

Nesnelerin internetiyle müşterilerin talepleri daha iyi karşılanabilecek ve müşterinin istediği kendine yönelik özelleştirme ve verilecek hizmetin kalitesinde artış olacaktır. İşletmeler de müşteriden gelen talebe cevap verebilecek hale gelecektir. Elde edilen verilerle daha fazla performans sağlanabilecek bunun yanında maliyetlerde düşüşler olacaktır. Ürün piyasaya çıkmadan önce müşterilerin ürünü beğenip beğenmediği anlaşılabilir ve bu da işletmeler açısından esneklik yönünden katkı sağlayacaktır. Nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde ürünler, sensörler ya da etiketler sayesinde verileri işletmeye göndermektedirler. Böylece üretim süreci de buna bağlı olarak değişecektir. Nesnelere iletişim halinde olduğundan ürün stokları hakkında da bilgi sahibi olacaktır (Görçün, 2017: 150-151). Nesnelerin internetiyle işletmelerdeki yapılar ve süreçler değişim gösterecektir. Süreç dijital ortamlarda gerçekleşecek ve bu da daha fazla teknolojinin önünü açacaktır. Ürünler, müşterilerin talepleri doğrultusunda olacağı için süreç de mikro düzeyde tasarlanacak ve ürün için planlanan bir şekilde ilerleyecektir (Görçün, 2017: 154-156).

3.2.2. Büyük Veri

Büyük veri kavramı 2003 yılında Google tarafından oluşturulmuş daha sonra birçok işletme tarafından kullanılan bir yapı haline gelmiştir (Özdoğan, 2017: 80). Depolanmış çok sayıda veriyi analiz ederek karar verme sürecine etki eden yapıdır. Elde edilen verilerin analiz edilmesi insan ya da teknolojilerin kullanılmasıyla gerçekleştirilir. Büyük verinin iki yönü vardır. İlki verilerin depolanmasıdır, ikincisi verilerin analizidir. Büyük verinin oluşmasını sağlayan özellikleri, hacim, hız, çeşitlilik, doğruluk, tamamlık, güvenilirlik ve değerdir (Banger, 2017: 83-84).

Günümüzde cihazlar küçülürken içine aldığı bilgi kapasitesi artmaktadır. İnternetin yaygınlaşmasıyla veriler daha çeşitli hale gelmiştir. Veri büyüklüğünün artmasıyla bunun kontrol edilmesi yönündeki teknolojiler de hızla gelişmektedir. Büyük verinin hedefleri; maliyeti azaltma, zaman tasarrufu, yeni büyük veri araçları geliştirme, destek yönetimi ve iş

kararlarıdır (Banger, 2017: 86). Her şeyin çok çabuk değiştiği hızlı bir süreçte müşteri beğenisi bunun yansıması olarak ürünün yapısı ve üretimi ve tedarigi de aynı hızla bir dönüşüm içerisindedir. Bu dönüşüme ayak uydurabilmek için bunu faydalı bir hale gelebilecek olan verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Her şeyin hızlı bir şekilde ilerlediği süreçte verilerin de alınması ve faydalı bir hale dönüştürülmesi bu hıza ayak uydurabilecek şekilde olmalıdır. Büyük veri, müşteriden alınan verilerle karar verme sürecine etki eden bilgilerdir. Yüksek rekabetin yaşandığı günümüz koşullarında alınan kararların doğru ve hızlı bir şekilde olması işletmeler açısından önemli bir konudur. Karar verme sürecindeki bu hıza ulaşmanın en etkili yolu da büyük veri teknolojisidir. Büyük veri, dijital alanda bilgilerin toplandığı veri tabanlarıdır. Büyük veri sisteminin kullanılabilmesi için dijitalleştirilmiş olması gerekmektedir. İnternette yapılan alışveriş, akıllı telefonlardan elde edilen konum bilgileri, sensörler, GPS gibi teknolojilerden elde edilen veriler büyük veriye aktarılmaktadır (Görçün, 2017: 166-168).

Twitter, Instagram, Google, Amazon gibi sayısı artan pek çok e-ticaret uygulamaları ve mobil uygulamalar sayesinde büyük veri için önemli bilgiler sağlamaktadır. Büyük verinin en iyi şekilde analiz edilmesiyle birlikte işletmeler müşterinin talebini görerek pazarlama stratejisini de ona göre şekillendirebilecektir. Büyük veri işletmelerin bilgiye daha çabuk ulaşmasını sağlamakta ve bu da maliyet açısından işletmelere avantaj sağlamaktadır (Sezen vd., 2018: 58-59). Büyük veri sadece verileri depolamak değil aynı zamanda bu verileri kullanmak için analiz edilmesini amaçlamaktadır. Büyük veri karmaşık yapısı ve veri hacminin büyüklüğü nedeniyle normal veri işleme yöntemlerinin kullanamayacağı verileri içermektedir. Büyük veriyle birlikte işletmeler rekabette üstünlük sağlamak istemektedirler (Akben ve Avşar, 2018: 31). 2014 yılında Atacama çölüne bir teleskop kurulmuştur. Bu teleskop sayesinde sadece 5 günde o zamana kadar üretilen bilgi yani veri toplanmıştır (Sezen vd., 2018: 57). İnternette gezinirken örneğin bir alışveriş sitesinde ya da sosyal medyayı kullanırken zevklerimizi ya da neyi satın almak istediğimiz gibi pek çok bilgiyi paylaşmaktayız. İnternetin yaygınlaşmasıyla saniyede 3.7 milyon mail gönderildiği de hesaplanınca şu ana kadar ki verinin yüzde 90'ı son iki yılda üretilmesi büyük veri kavramının daha da önemli bir konumda olduğunu göstermektedir (Kabaklarlı, 2016: 45).

Bilginin çok fazla olması ve yaygın bir hale gelmesiyle hangi bilginin doğru hangisinin yanlış olduğu sorununu ortaya çıkarmıştır. Yanlış bilginin de çok olduğu bu ortamdaki doğru bilginin seçilmesi ve bunun depolanması büyük veriyle mümkün hale gelmiştir. Büyük veriyle birlikte işletmeler risk yönetimi ve inovasyon konusunda da avantaj sağlamaktadır (EBSO, 2015: 19). Büyük verinin içerisinde internette atılan her adım veri olarak içerisinde yer almaktadır. Önceden büyük veri teknolojisinin olmadığı dönemlerde bu

veriler bilgi çöplüğü olarak değerlendirilmiş ancak şimdi bu bilgilerin analiz edilebilmesiyle birlikte hem işletmeler hem de devletler bu bilgi çöplüğünden bilgileri çıkarmayı amaçlamaktadırlar. (Özsoylu, 2017: 51). Büyük veri sayesinde bilginin anlamlı hale gelmesi işletmelere avantaj sağlamaktadır. Hatalar oluşmadan önce önlemleri alınmakta ve işletme için fırsat niteliğinde olan gelişmeler için de işletmeler önceden harekete geçebilmektedir. Bu süreçte en büyük sorun verilerin güvenliliğinin sağlanmasıdır (SIEMENS, 2016: 12). Büyük veri sayesinde işletmelerde hatalar, kusurlar üretim esnasında anlaşılmasından işletmelerin risklerini yönetmesinde ve yeniliklerin yapılmasına imkan vereceğinden önemli bir konumdadır (Davutoğlu vd., 2017: 552). Büyük veri bankacılık, hükümet kaynakları, üretim, eğitim, sağlık gibi alanlarda kullanılmaktadır⁶. Büyük verinin olumlu yönleri olarak; daha hızlı ve doğru karar alınması, maliyetin azaltılması, artan verimliliği sayabiliriz. Olumsuz yönleri ise; güven problemi, mahremiyetin kaybolması şeklinde oluşturulabilir (Schwab, 2017: 157).

3.2.3. Bulut Bilişim Sistemi

Endüstri 4.0'ın önemli teknolojik yapılarından biri de bulut bilişimdir. Bulut bilişim teknolojisi işletmelere ve gündelik yaşamda kişilere kolaylık sağlamaktadır.

Bulut bilişim; bilgisayarlar ve diğer benzeri cihazlar için istendiği zaman kullanılabilen ve kullanıcılar arasında paylaşılan bilgisayar kaynakları sağlayan, internet tabanlı bilişim hizmetlerine verilen genel isimdir. Bulut bilişim; temel kaynaktaki yazılım ve bilgilerin paylaşımı sağlanarak ağ üzerinden kullanılmasıdır (Banger, 2017: 43).

Ortak paylaşım yapılmasını sağlayan bulut bilişim sistemi, verilerin bulutta toplanması ve internet ulaşımı olan bir cihazla verilere ulaşmayı sağlayan sistemdir. Bilgilerin paylaşılmasıyla, bilgisayar, cep telefonu ve tablet gibi cihazlardan verilerin dağıtılmasını sağlamaktadır (Davutoğlu, 2017: 494). Bulut bilişim sistemiyle birlikte, internette kullanıcının verilerine her an erişebileceği bir yapı ortaya çıkmaktadır. Kullanıcı verilerine istediği her an ve her yerden erişebilmektedir (Özsoylu, 2017: 49). Verilerin istedikleri an kullanılmasıyla birlikte veri yönetimi daha esnek ve ekonomik bir hale gelmektedir (SIEMENS, 2016: 12). Bulutta bulunan verilerin artmasıyla üretim sistemlerinin daha çok hizmet sunması mümkün olmaktadır. Gelecek için şu an kullanılan hard disklerin yerine bulut bilişim sistemi kullanılacağı öngörülmektedir (Davutoğlu vd., 2017: 552). Bulut bilişim sistemi bir hizmettir.

⁶<http://www.endustri40.com/big-datanin-buyuk-veri-endustriyel-kullanimi/>(erişim tarihi: 09.06.2018).

Bu sistemle birlikte müşteri odaklı yönetim daha ön plana çıkmakta ve işletmeler açısından rekabet avantajı sağlamaktadır (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 157).

Bulut bilişim sistemindeki teknolojilerin ilerlemesiyle tepki süresi birkaç milisaniyeye düşecektir. Bunun sonucunda daha çok hizmet sunma imkanı ortaya çıkacaktır. Uzmanlar süreci takip ve kontrol eden sistemlerin de bulut bilişim sistemi içerisinde taşınması üzerinde çalışmaktadırlar (Dünya Gıda, 2016: 93). Bulut bilişim teknolojisinin; ağlara erişimin olması, nerede olduğunuzun bir önemi olmadan erişilebilirlik, esneklik sağlaması, çok fazla kullanıcısının bulunması, bu hizmetin ölçülebilir olması, kullanımının ve bakımının kolay olması özellikleri vardır (Banger, 2017: 99-100). Yapılan bir araştırmaya göre insanların yüzde 95'i kullandıkları teknolojinin bulut bilişim teknolojisi olduğunu bilmeden kullanmaktadırlar (Özdoğan, 2017: 84). Bugün pek çok kişinin kullandığı akıllı telefonlardaki Dropbox, Google Drive gibi teknolojiler bir bulut bilişim teknolojisidir. Bulut bilişim teknolojisi muhasebe, tıp, tarım gibi alanlarda da kullanılmaktadır (Öztuna, 2017:61-62). Bulut bilişim sistemiyle kullanılacak olan hizmet hızlı bir biçimde kullanıma hazır hale gelmektedir. Bu sistemde yaşanacak herhangi bir kötü durumda veriler yedeklenmektedir. Bulut sistemi hem maliyet açısından hem de güvenlik açısından avantaj sağlamaktadır. Bulut bilişim sistemini kullanan Amerika Birleşik Devletleri 5,5 milyar dolar maliyet açısından avantaj sağlamaktadır. 2020 yılına gelindiğinde bulut bilişim pazarının 220 milyar dolar olacağı öngörülmektedir (Özdoğan, 2017: 85-86). Amerika merkezli Nectome adlı şirket kullanıcıların beyin hücrelerini önce dondurup sonra buluta aktararak dijital klonlar yaratmak istiyor. Beyin hücrelerinizi buluta aktararak zihninize sonsuz bir varlık kazandırmayı bir dijital yaşamı hedeflemektedir.⁷ Bulut bilişim teknolojisinin pek çok avantajının olması, bu teknolojinin gelişeceğinin ve hayatımızda daha fazla yer alacağına göstergesidir.

3.2.4. Siber-Fiziksel Sistemler

Siber fiziksel sistem ilk olarak 2006'da ABD'de Edward A. Lee tarafından kullanılmıştır. Sistemin, sürece etki eden iş hareketleri verilerini elde eden sensörlere sahip bileşenleri vardır. Bu sistem üretim için insanımsı makine ara yüzü kullanmaktadır. Siber fiziksel sistemin amacı, akıllı izleme ve akıllı kontroldür (Alçın, 2016: 23-25). Siber fiziksel sistem, akıllı nesnelerin iletişime geçebildikleri, dijital ve gerçek alanları bir araya getirip ağa bağlı alanı oluşturmaktadır. Siber fiziksel sistemi internet, veri ve hizmetler oluşturmaktadır. Dijital ve gerçek alan arasında artık bir engel olmadığından dolayı teknolojileri etkinleştirmektedir (MÜSİAD, 2017: 68). Siber fiziksel sistem makineleri teknolojiyle

⁷<http://inovasyon101.com/nectome-beyin-bulut-yuklemesi/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

entegre ederek daha akıllı olmasını sağlamaktadır (Davutoğlu vd., 2017: 553). Otomasyonun sağlanması ve sürecin sorun çıkarmadan gerçekleştirilebilmesi için siber fiziksel sistemler Endüstri 4.0'ın olmazsa olmazıdır. (Özsoylu, 2017: 53). Sistemin programlanmasıyla makineler arası iletişimi ve dışarıdan bir müdahale olmaksızın çalışmayı siber fiziksel sistemler sayesinde gerçekleştirmektedir (Pamuk ve Soysal, 2018: 6).

Siber fiziksel sistemler, verimlilik, kalite ve esnekliği artırmak amacıyla sistemle bütünleşecek böylece rekabette avantaj sağlamaya yarayacaktır. Kendini yöneten, karar veren ve anlık iletişim sağlayan sistem üretilmesi sağlanmaktadır. Siber fiziksel sistemin ilk aşamasında akıllı bağlantı bulunmakta ve bu da sisteme bağlantı kurabilmesi anlamına gelmektedir. İkinci aşaması, dönüşüm düzeyi aşamasıdır ve makineler elde ettikleri bilgiyle oluşabilecek sorunları tahmin edebilmesidir. Üçüncü aşaması, siber düzeydir ve her makine siber alanda ikizini yaratarak performans karşılaştırması yapmaktadır. Dördüncü aşaması kavrama düzeyidir ve bu aşamada sorunların içeriği çizelgelerle kullanıcıya sunulmakta ve karar verme sürecinde doğru karar verilmesini sağlamaktadır. Son aşama ise yapılandırma düzeyidir ve makine öncelik ve risklere göre kendini şekillendirmektedir (Çelikleş vd., 2015: 26-27). Siber fiziksel sistemler, üretim sistemleri ve lojistik süreçlerin uyumunu sağlayan yapıdır. Bu sistem sayesinde insan gücüyle yapılması zor olan süreçler en iyi ve yüksek performansla gerçekleştirilebilmektedir. İnternet bağlantısı sayesinde ulaştığı verileri gerçekleştirilecek faaliyetlerde kullanmakta ve veri paylaşımı yapmaktadır. Verilere ulaşımı sayesinde ihtiyaç anında en etkili çözüm bulunabilmektedir. Bu sayede daha fazla esneklik ve müşteri taleplerine daha etkili cevap verilebilmektedir. Siber fiziksel sistemler işletmeler bazında değil hayatımızın her alanında bulunmaktadır. Akıllı evler, elektronik cihazlar, akıllı şebekeler, akıllı şehirler, otonom taşıtlar, robotik cihazlar siber fiziksel sistemler dahilinde çalışmaktadır (Görçün, 2017: 183-185). Siber fiziksel sistemler süreç boyunca izleyen, denetleyen ve düzenleyen bir sistemdir. Akıllı fabrikaların oluşturulması siber fiziksel sistem sayesinde mümkün olmaktadır. Bunun için öncelikle nesnelerin bağlantılı olduğu büyük fiziksel sistem ve simülasyon gerekmektedir. Sanayi, imalat, enerji, ulaşım, savunma, sağlık, tarım, kent hizmetleri gibi alanlarda daha da yaygınlaşmaktadır (Banger, 2017: 129-131).

3.2.5. Akıllı/Karanlık Fabrikalar

Sanayileşmiş ülkelerinin çoğu, küreselleşmeyle beraber daha iyi üretim teknikleri veyenilikler için ulusal girişimlere yatırım yapmış ve bu yatırımlar akıllı fabrikalargeleceğine ulaşmak için olmuştur. Endüstri 4.0'da,akıllı teknolojilerle kuşatılan ve nesnelerin birbirleriyle haberleştiği akıllı fabrikalar önemli yer tutmaktadır (Yıldız, 2018:551).

Akıllı fabrikada süreç bilgisayarlar tarafından kontrol edilir ve makinelerin çalışması için insana gerek duyulmamaktadır. 1980'li yıllarda ilk akıllı fabrika örnekleri Japonya'da ortaya çıkmıştır. İşçilerin yüksek maliyetlerini düşürmek amacıyla otomasyondan yararlanmaya başlamışlardır. Ancak gelişmekte olan ülkelerdeki ucuz işgücü ve gelişmiş ülkelerin bu işgücünden yararlanması ve General Motors firmasının akıllı fabrika konusunda başarısız olmasıyla satışlarının düşmesi akıllı fabrika sisteminin yaygınlaşmasına engel olmuştur. (Akben ve Avşar, 2018: 32).

Akıllı fabrikada ürünler, tanımlanabilir ve bulunabilir bir durumdadır. Sensörler vasıtasıyla işi algılar ve diğer üretim araçlarıyla internet sayesinde iletişim kurmaktadır. Makineler yalnızca bilgi aktarmayıp, süreci kontrol edip, yönetmek ve herhangi bir sorun karşısında makineye bakım yapabilecek bir sistemin içerisinde (Yıldız, 2018: 551).

Akıllı fabrikalar, makineler, robotlar ve diğer cihazların otonom olduğu ve birbiriyle iletişim kurabildikleri insan faktörünün sistemin dışında bırakıldığı fabrikalardır. Bu fabrikalarda iletişimi nesnelere interneti aracılığıyla gerçekleştirmekte ve ihtiyacı olduğu veriyi de büyük veriden sağlamaktadır (Görçün, 2017: 190-191). Akıllı fabrikayı oluşturanlar; fabrika içindeki tüm cihazları birbiriyle ilişkilendiren entegrasyon, fabrika dışındaki entegrasyon ve fabrikadaki sistemin dijital mühendislik sistemleri entegrasyonudur. Akıllı fabrika, kendi aralarında ve dışarıyla haberleşebilen nesnelere, makineler, cihazların olduğu yapıdır ve temel unsurlarından birisi dijitalleşmedir. Dijitalleşmeyle bilgisayar ortamında üretim süreci ve oluşabilecek sorunlar gözlenebilmektedir. Bunun sonucunda üretim sürecinde maliyetler azalmaktadır (Öztuna, 2017: 81).

Akıllı fabrikalar sayesinde işçiler için tehlikeli olan işlerin robotlar tarafından gerçekleştirilmesi hem iş güvenliği açısından hem de maliyetler açısından pozitif bir etki yaratmaktadır. Akıllı fabrikalardaki 24 saat üretim, verimlilikte artış, enerjide tasarruf ve kaynak israfında azalmayı sağlamaktadır. Akıllı fabrikalar için karanlık fabrika ya da karanlık üretim de söylenmektedir. Bunun nedeni insan bulunmadığı için ışık, ısı ya da insan ihtiyaçları için gerekli olan şeylerin bulunmamasıdır. Enerji de tasarruf sağlanmasının nedeni de budur. Özellikle gelişmiş ülkeler ucuz işgücü nedeniyle üretimi başka ülkelere yapmaktadırlar. Ancak akıllı fabrikalar sayesinde fabrikalardaki insan gücünün azalması başka ülkelere kayan üretim hattının yeniden kendi ülkelerine taşınması hem maliyeti azaltmakta hem de kaliteyi artırmaktadır (Sezen vd., 2018: 61).

Akıllı fabrikalar, karmaşık olan üretim sürecini daha başarılı bir şekilde yönetmekte ve bu fabrikalarda üretilen ürünler daha sorunsuz olmaktadır (EBSO, 2015: 16). Akıllı fabrikalar siber fiziksel sistemler sayesinde, anlık olarak kalite bilgisi, zaman ve fiyat üstünlüğü

yaratmaktadır. Akıllı fabrikalarda esneklik, öğrenebilme, arızayı hesaplama ve risk yönetimi özellikleri vardır. Akıllı fabrikaların artıları, siber fiziksel sisteme sahip olmaları, üretim maliyetinin düşmesi, lojistiğin kolaylaşması, sürdürülebilir olması, aynı kaynakların tekrar kullanımınıdır (Çeliktaş vd., 2015: 29-30). Tüketim yapısı çok hızlı bir şekilde değişim göstermektedir. Akıllı fabrikalarda müşteri siparişlerine anında yanıt vermek mümkün olmuş ve akıllı fabrikalar ürün çeşitlenmesini ve tam zamanında üretimi mümkün kılmıştır (Alçın, 2016: 26). Akıllı fabrikalarda üretim süreçleri siber fiziksel sistemler sayesinde denetlenir, esnek üretim sistemleri performansın artmasını sağlayacak şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Küresel ağa göre üretim avantajları da değişiklik göstermektedir (MÜSİAD, 2017: 71). Aslında karanlık fabrikalar insan faktörünün tamamen yok olduğu bir sistem değildir. Bu fabrikalar da çok iyi planlama, vasıflı çalışanlar ve programlama bilgisi gerektirmektedir. Bu fabrikalar kurulmadan önce de tüm aşamalar hakkında bilgisi olan çalışanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Kısacası bu fabrikaların ortaya çıkması için bilgili insanların uğraşları gerekmektedir⁸. Akıllı fabrikalar oluşturdukları bulut bilişim sistemini kullanarak nesnelere ve makineleri birbirleriyle iletişime geçirebilmektedirler (Kabaklarlı, 2016: 42). Akıllı fabrika sistemindeki veriler yalnızca üretim süreciyle ilgili değil aynı zamanda ürünlerin nasıl ve nerede üretildiğinden hammaddesinin nereden sağlandığına kadar tüm verileri kaydedebilmekte ve ürünlerin nereye gönderileceğini planlayan bir sistemdir (Gür vd., 2018: 86-87). Akıllı fabrikaların ilki Çin’de cep telefonu modülü üretmek amacıyla kurulmuştur. İşçi sayısı yüzde 90 azalmış ve 650 işçiden 60’a düşmüştür. Ürünlerdeki hata oranı ise yüzde 25’den yüzde 5’e düşmüştür (Yıldız, 2018: 551). Gelişmiş ülkelerin üretim hattının diğer ülkelere kaymasını engellemek ve kendi ülkelerinde üretim yapmak istediklerinden bahsetmiştik. Buna en güzel örnek de yine bir akıllı fabrika olmaktadır. Adidas, SpeedFactory tesisini Almanya’da kurmuş ve burada üretim yapacağını açıklamıştır⁹. En büyük rakiplerinden biri olan Nike firmasının da bu yönde bir planlama yapmaktadır. Akıllı fabrikalar geleceğin fabrikalarını olmakla birlikte ve şirketlerin bu yöne doğru kaydığını da göstermektedir.

3.2.6. Üç Boyutlu Yazıcılar

Üç boyutlu yazıcının ilk uygulaması 1984 yılındadır. Üç boyutlu yazıcı endüstrisi 2020 yılına kadar 5,2 milyar dolara ulaşacağı öngörülmektedir (EBSO, 2015: 10-12). Üç boyutlu yazıcılar bilgisayarda oluşturulan tasarımlardan üç boyutlu modeller elde edilmesini sağlayan tekniktir. Model verileri sayısal ortama aktarılıp farklı malzeme kullanılarak hızlı bir

⁸<http://www.endustri40.com/karanlik-fabrikalar-ile-insansiz-uretim/> (erişim tarihi: 10.06.2018).

⁹<http://www.endustri40.com/adidastan-speed-factory-tesisi/> (erişim tarihi: 25.07.2018).

şekilde üretilmektedir. Üç boyutlu yazıcıların bunları yapabilmesi için yazılım ve donanıma sahip olması gerekmektedir. Bunlar uygun yazılım programları ve üç boyutlu yazıcı ve tarayıcılardan oluşmaktadır. Üç boyutlu yazıcılarla birlikte ürün garantisi, parça yenilemesi, ürünlerin tamiri tedarik zincirine etkileridir. Bu teknolojiyle birçok malzeme ya da parça çok kısa süre içerisinde temin edilmektedir (Akben, 2017: 22).

Üç boyutlu yazıcı kullanımının sorunları, telif haklarının ihlali, haksız rekabet, yasal izinlerdir. Üç boyutlu yazıcı kullanımı avantajları; dizaynların kısa süre içerisinde gerçekleştirilmesi, üretimin dijitalleşmesi ve böylece maliyetin azaltılması, ürünlerin tüketim yerlerine yakın olmasıyla mesafelerin kısılması, üretimde ihtiyaç olduğu kadar malzeme kullanımı ve belli ürünler imal edilerek stok büyük şekilde azalmış olmasıdır (Akben, 2017: 23). Daha uygun fiyatlı kişisel ürün, daha az montaj gereken tasarım, bir makineden çok fazla çeşitlilikte ürünün üretilmesi, eldeki malzemenin daha verimli kullanımı ve maliyeti yüksek olan kalıplara ihtiyacın olmaması. Dezavantajları; çok büyük nesnelere yazdırma problemi, üç boyutlu yazıcıda kullanılabilir malzemenin az olması ve az dayanıklı olmasıdır (Karaarslan, 2015: 198).İmalat işlerini azaltacağından dolayı ucuz işgücünün olduğu ve vasıf gerektirmeyen ülkelerin ekonomilerin de etki yaratacak olması, üç boyutlu yazıcılarla silah üretildiği için güvenlik problemleri ve yazdırılan nesnelere üzerindeki kalite konusundaki kontrol kaybı (Akben, 2017: 23).

Kişiselleştirilmiş üretim üç boyutlu yazıcılar sayesinde olanaklı hale gelmiştir. Tüketici internette gördüğü tasarımı düzenleyebilmektedir. İhtiyaç halinde kısa bir sürede ürün üretilebilir ve böylece tüketici kendi oluşturduğu ürünleri kullanmış olmaktadır (Karaarslan, 2015: 197). Üç boyutlu yazıcılarla birlikte montaj ve kalıplar artık bir zorunluluk değildir. Depolar, üretim alanları, kalıplar üç boyutlu yazıcılar için gerekli olmaktan çıkmış bunların yerine yazılımlar geçmiştir. Üç boyutlu yazıcılarla birlikte tüketici üretici konuma gelecek ve işçi için yapılacak maliyet ortadan kalkacaktır. Ürünler kısa süre içerisinde piyasaya sürülebilecek ve üretim ucuzlayacaktır (Özsoylu, 2017: 55). Ucuz üretim için ülkenin dışında yapılan üretimler üç boyutlu yazıcıyla birlikte kendi ülkelerinde gerçekleştirilebilecek böylece sermayenin başka ülkelere kayma riski azalacaktır (Kabaklarlı, 2016: 46). Üç boyutlu yazıcı teknolojisi pek çok alanda kullanılmaktadır. Üç boyutlu yazıcı teknolojisi moda alanında takı ya da kıyafet üretilmesi için kullanılmaktadır. Aynı zamanda eğitim alanında da kullanılan nesnelere üretilmesini kolaylaştırmaktadır (Öztuna, 2017:64). Hollanda'da üç boyutlu yazıcı teknolojisi kullanılarak köprü üretildi ve kullanıma açıldı¹⁰.Üç

¹⁰<https://support.office.com/tr-tr/article/word-de-dipnot-ve-son-not-ekleme-61f3fb1a-4717-414c-9a8f-015a5f3ff4cb> (erişim tarihi: 20.06.2018).

boyutlu yazıcı teknolojisiyle birlikte organ ve dokular, kulak ve burun gibi¹¹daha da önemlisi kalp üretildi¹². Başka bir örnekte ise üç boyutlu yazıcı teknolojisiyle havasız bisiklet lastiği¹³ve Michelin firması tarafından geleceğin teknolojisine ayak uydurabilmek için üç boyutlu yazıcıyla havasız ve geri dönüştürülebilir lastik üretmektedirler¹⁴. En önemli örneklerden biri de bu teknolojiyle birlikte üretilen bir evin¹⁵ ve XEV otomobil şirketi tarafından elektrikli arabanın üretilmiş olmasıdır¹⁶. NASA üç boyutlu yazıcıları herhangi bir ihtiyaç anında üretim yapılabilmesi için uzay istasyonlarına yerleştirmiştir (Gür vd., 2018: 98). Üç boyutlu yazıcı teknolojisinin daha da gelişmesiyle hayatımızın her alanında olması kaçınılmazdır.

3.2.7.Simülasyon

Simülasyon ya da sanal gerçeklik Morton Heilig'in 1962 yılında tasarladığı Sensorama adlı cihazla başlamıştır. Bir sürecin ya da makinenin ne kadar verimli çalışabileceği, hata olasılığı öngörülüp incelenip detaylandırılıyor (SIEMENS, 2016: 12). Simülasyonla birlikte, gerçek dünyadaki sistem dijital alanda taklit edilmektedir. Bu sayede sistemin izlenmesi, denetlenmesi ve yönetilmesi olanaklı hale gelmektedir (Banger, 2017: 132). Tasarım aşamasındaki ürünü ve üretim sürecini üç boyutlu şekilde simülasyonunun oluşturulmasıdır. Bu teknoloji sayesinde fiziksel dünyanın sanal gerçekliği oluşturulmaktadır. Üretim hattında makineyi ayarlamadan önce sanal dünyada test ederek hem süreden ve paradan tasarruf hem de kalitenin daha da artmasını sağlayacak bir teknolojidir (TÜSİAD ve BCG, 2016: 27).

3.2.8. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik, dijital nesnelere görüntülerini gerçek dünyaya entegre etmektedir (Banger, 2017: 158). Gerçeklik bilgisayar yardımıyla değiştirilmektedir (EBSO, 2015: 21). İnsanın hislerini hareketlendirecek girdiler bilgisayarlar aracılığıyla zenginleştirilir bunun sonucunda ortaya çıkan yeni gerçeklik kullanıcıya sunulmaktadır. Seçilen nesne de derinlik hissi yaratılmaktadır. Amaç, gerçek dünyayı sanal verilerle zenginleştirmektir. Artırılmış gerçeklik çalışanların hata oranlarını ve montaj sürelerini azaltmakta ve verimliliği artırmaktadır (Öztuna, 2017: 78-79).

¹¹<http://www.webtekno.com/bilim-haberleri/3d-yazici-organ-uretimi-h11837.html> (erişim tarihi: 20.06.2018).

¹²<https://www.sozcu.com.tr/2017/teknoloji/3d-yazici-teknolojisi-ilerliyor-kalp-uretildi-1936872/> (erişim tarihi: 20.06.2018).

¹³<https://www.icmimarlikdergisi.com/2018/05/17/3-boyutlu-yaziciyla-uretilen-havasiz-bisiklet-lastigi/> (erişim tarihi: 20.06.2018).

¹⁴<https://www.log.com.tr/michelinden-uc-boyutlu-yaziciyla-uretilmis-havasiz-lastik-konsepti-video/> (erişim tarihi: 20.06.2018).

¹⁵<https://www.sozcu.com.tr/2017/teknoloji/uc-boyutlu-yazici-ile-24-saatte-ev-yapildi-1717984/> (erişim tarihi: 20.06.2018).

¹⁶<http://www.pazarlamasyon.com/teknoloji/dunyanin-ilk-3b-yaziciyla-uretilmis-seri-uretim-elektrikli-arabasi-lsev/> (erişim tarihi: 12.06.2018).

3.2.9. Siber Güvenlik

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yayılmasıyla birçok uygulama elektronik ortama aktarılmıştır. Bu konudaki gelişmeler siber güvenlik gibi problemleri ortaya çıkarmıştır (Öztuna, 2017: 66). Pek çok uygulama da veri toplama sistemi kullanılmakta ve bu uygulamalar siber saldırılara maruz kalmaktadır. Bunun sonucunda işletmeler verileri güvenli bir şekilde kullanabilmek, akıllı nesnelerin iletişim kesintisi yaşamaması için siber güvenlik konusunda önlem almaları gerekmektedir (Akben ve Avşar, 2018: 30). Siber güvenlik önlemleri olarak üç aşama uygulanmalıdır. İlki güvenlik mimarisi, nesnelerin interneti için çeşitli güvenlik mimarileri bulunmaktadır. İkincisi bütünlüğün doğrulanması, sistemdeki bütünlüğün doğrulanması için kilit niteliği olan mekanizma onay sistemidir. Üçüncüsü de aygıt yönetimi, kullanıcının etkisi olmadan cihazların eşleştirme yapmasıdır (Banger, 2017: 142-143).

3.2.10. Robotlar ve Yapay Zeka

Robotlar bir program sayesinde yönetilen, insan gücünün yerine geçen ve işi daha kısa sürede bitiren yapıdır. Robotlar ilk olarak 1961 yılında General Motors'da kullanılmaya başlanan insan faktörüne bağlı robottur. Ancak robot alanındaki teknoloji hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Robot teknolojisinin gelişmesiyle esneklik ve akıllı üretim gerçekleşmektedir. Akıllı robotlarla birlikte hatalar azalacağı ve otomasyonun daha da etkisini artıracığı öngörülmektedir (Özsoylu, 2017: 53-54). Akıllı robotların diğer makinelerle iletişim haline geçmesiyle üretkenlik artmaktadır (Davutoğlu vd., 2017: 554). Otonom robot, yapay zeka uygulamalarını yerine getirebilen, bir seçenek yaratıp uygun olanı uygulayabilen diğer akıllı nesnelerle iletişim kurabilen makinelerdir. Otonom robotlar, daha esnek, güvenli olan donanım ve yazılıma sahip sistemdir (Banger, 2017: 77-79). Esnek üretimin esas noktasını oluşturan teknolojidir. Robotlardan bu süreçte faydalanılmasının olumlu etkileri; üretim de ve esneklikte artış, maliyetlerin düşmesi ve tehlikeli bölümlerde herhangi bir can kaybı riski olmadan işlerin halledilmesidir. Olumsuz etkileri ise işçilerin işinin robotlar tarafından yapılması ve robotların otonom olmasıyla bu sistemi sağlayabilmek amacıyla internetin kullanılması sonucu siber güvenlik sorununun ortaya çıkmasıdır (Gür vd., 2018: 93-94).

Yapay Zeka'nın kurucuları olarak anılan Marvin Minsky, Aileen Newell ve Herbert Simon'un 1956 yılında katılmış oldukları konferans yapay zekanın başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Yapay zeka ilk defa 1956'da John McCarthy tarafından kullanılmıştır. 1997'de IBM bilgisayarının dünya satranç şampiyonunu yenmesi, 2016 yılında Google'ın yapay zekasının Go oyununda dünya şampiyonunu yenmesi yapay zekanın üstün geldiği anlardır

(Yıldız ve Yıldırım, 2018: 27-28). Yapay zeka, makinelere insanlarda var olan zekanın aktarılmasıyla insanların yapabildiği işleri yapmasını sağlar (Özdoğan, 2017: 90). Yapay zeka, makinelerin önceki bilgilerden yararlanma, öğrenme, iletişim kurabilme, algılama kabiliyetine sahip olmasını amaçlamaktadır. Karar süreci insanlardan yazılımlara doğru bir geçiş yaşamakta ve bu geçişte yapay zeka büyük bir rol oynamaktadır (Öztuna, 2017: 76). Günümüzde pek çok şirketin yapay zekası var ya da bu konuda adım atmış bulunuyorlar. MIT dünyanın en başarılı ve en zeki yapay zeka şirketlerini belirledi. 13 sıra şu şekilde; Baidu, Tesla, Alphabet, Nvidia, Enlitic, Facebook, Didi Chuxing, Microsoft, Fanuc, Improbable, Bosch, Line ve IBM¹⁷.

Ancak yapay zeka konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Google'ın kurucusu Sergey Brin yapay zekanın en büyük bilişim gelişimi olduğunu söylese de işsizlik yaratacağı konusunda uyarılarda bulunmaktadır¹⁸. Elon Musk da otoriter rejimler tarafından yaratılan yapay zekanın çok büyük bir tehdit olduğunu ve yapay zekanın ölümsüz diktatöre dönüşebileceğini söylemektedir¹⁹.

Yapay zekanın fikir önderi Stuart J. Russell yapay zekanın insanlığın sonunu getirmemesi isteniyorsa ona göre programlanması gerektiğini söylemektedir²⁰. Buna karşılık Mark Zuckerberg yapay zekanın korkutucu gelişmelere yol açmayacağını savunmaktadır. Ancak Facebook'un geliştirdiği yapay zekalar yani sohbet robotları kendi aralarında farklı bir dil konuşmaya başlayınca fişleri çekilmiştir²¹.

Ancak tüm bu farklı görüşlere rağmen Suudi Arabistan yapay zekaya sahip robot Sophia'ya vatandaşlık vermiştir. Dünyada ilk kez bir robota vatandaşlık verilmiştir²². Japonya Tokyo'da ilk kez yedi yaşında bir çocuk olarak tasarlanan yapay zeka fiziki olarak var olmasa da resmi oturum belgesi almıştır²³. Yapay zeka destekli robot belediye başkanlığına aday oldu. Japonya'da yapay zeka destekli bir robot belediye başkanlığı için yarıştı. 15 Nisan'da gerçekleşen seçimde aday olan robot seçimi kazanamamıştır²⁴.

¹⁷<https://medium.com/t%C3%BCrkiye/d%C3%BCnyan%C4%B1n-en-zeki-13-yapay-zeka-%C5%9Firket-i-94745821ba35> (erişim tarihi: 13.06.2018).

¹⁸https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/googlein-kurucusundan-yapay-zekauyarisi,eAQhLmcMeUyolSowZWwQ4g/y-2MtBrIoUSuQ7Be_Q0mjQ (erişim tarihi: 06.05.2018).

¹⁹<https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/elonmusktaanolumsuz-diktator-uyarisi,3QGLnCmTgUeYUv3GNVR9ew/aUZ4V1xMLkKvwRkbB9lcWA> (erişim tarihi: 06.05.2018).

²⁰<https://www.ntv.com.tr/teknoloji/yapay-zekanin-fikir-onderi-russelldan-uyari,c0D2YA96r02Od-q83ffgCw> (erişim tarihi: 06.05.2018).

²¹<http://www.haberturk.com/ekonomi/teknoloji/haber/1583166-facebookun-yapay-zekasi-kendi-dilini-gelistirince-kapatildi> (erişim tarihi: 06.05.2018).

²²<http://www.hurriyet.com.tr/dunya/dunyada-bir-ilk-ilk-kez-bir-ulke-robota-vatandaslik-verdi-40624283> (erişim tarihi: 07.05.2018).

²³<http://inovasyon101.com/yapay-zeka-resmi-oturum-belgesi/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

²⁴<https://www.ntv.com.tr/teknoloji/yapay-zeka-destekli-robot-belediye-baskanligina-aday-oldu%2cNCCa0DWrnU65bGbwjD-OOg> (erişim tarihi: 06.05.2018).

3.2.11. Sürücüsüz Taşıtlar

Sürücüsüz taşıtlar, bir kullanıcıya ihtiyaç duyulmadan içinde bulundurduğu sistemle çevresini algılayarak gidebilen taşıtlardır. Sürücüsüz taşıtlar radar, GPS gibi teknolojiler kullanarak çevresini algılamaktadır. Sürücüsüz taşıt teknolojisindeki ilk araç Carnegie Mellon Üniversitesi'nin gerçekleştirdiği projelerle meydana gelmiştir. Tüketici taleplerindeki değişimle birlikte üretici firmalarda değişiklikler meydana gelmektedir. Sürücüsüz taşıtlardaki sensörler çevredeki araçları tespit edip frenlemeyi, hızlanmayı gerçekleştirmektedir. Kore hükümeti sürücüsüz taşıtlar için olan tüm parçaları 2019 yılına kadar kendi ülkelerinde üretebilmesi için 2 milyar dolarlık bütçe ayırmışlar ve 2024 yılında %100 kendilerinin ürettiği sürücüsüz taşıtların yollarda olması öngörmektedir²⁵. Mercedes-Benz firması sürücüsüz kamyonunu Hannover Ticari Araçlar fuarında tanıtmıştır²⁶. Toyota tarafından hem kamyon hem taksi hem de mobil otel olabilen bir sürücüsüz taşıt geliştirmiştir²⁷. Sürücüsüz taşıtlar sadece şehir içinde değil aynı zamanda iş makineleri sektöründe de kullanılmaya başlanmıştır. Komatsu firması sürücüsüz yük taşıma kamyonu geliştirmiştir²⁸. Einride firması kara yolunda nakliyat yapılabilmesi amacıyla sürücüsüz kamyon geliştirmiştir²⁹. Volvo firması sürücüsüz çöp kamyonu geliştirmiştir³⁰. Sürücüsüz taşıt kavramı sadece arabaları değil aynı zamanda gemi, tekne, uçak ve droneleri de kapsamaktadır. Amsterdam'da Roboat adı verilen sürücüsüz tekne yolcu taşımacılığı hem de yük taşımacılığında hizmet vermek için tasarlanmıştır³¹. Norveç'te inşa edilen Yara Birkeland dünyanın ilk mürettebatsız otomatik gemisidir. 2020 yılında tamamen otonom hale getirilecek şekilde planlanan geminin bu sayede yıllık giderlerinin yüzde 90 oranında azalacağı belirtilmektedir³². Yapılan bir araştırma sonucunda mürettebatsız gemilerin sigorta sektörüne avantaj sağlayacağı da ortaya çıkmıştır³³. Boeing firması pilotsuz uçak için çalışmalarına başlamıştır. Bunun sebeplerinden birisi hava yolculuğuna artan talebi karşılamak için daha fazla pilota ihtiyaç olmasıdır³⁴.Yapılan bir

²⁵<http://www.endustri40.com/surucusuz-otonom-araclar/> (erişim tarihi: 23.06.2018).

²⁶<https://www.tasit.com/otomobil-haberleri/ticari-arac/mercedes-benz-surucusuz-kamyonla-tanisin> (erişim tarihi: 26.07.2018).

²⁷<https://www.cnnturk.com/bilim-teknoloji/bilim/cok-islevli-surucusuz-araclar-bir-kamyon-taksi-mobil-bir-otel> (erişim tarihi: 25.07.2018).

²⁸<http://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/komatsudan-surucusuz-yuk-kamyonu-40645763> (erişim tarihi: 25.07.2018).

²⁹<http://www.yeniisfikirleri.net/nakliye-sektorunde-cigir-acan-yenilik-elektrikle-calisan-surucusuz-kamyon/> (erişim tarihi: 26.07.2018).

³⁰<http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/soforsuz-cop-kamyonlari-geliyor-40883299> (erişim tarihi: 26.07.2018).

³¹<http://www.nor10.com/simdi-ise-surucusuz-tekneler-geliyor/> (erişim tarihi: 25.07.2018).

³²<http://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/surucusuz-otomobilden-sonra-simdi-de-murettebatsız-gemi-40530018> (erişim tarihi: 25.07.2018).

³³http://www.denizticaretgazetesi.org/surucusuz_araclar_deniz_sigortaciligini_da_etkileyecek_haber10953.html (erişim tarihi: 25.07.2018).

³⁴<http://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/boeing-bu-kez-pilotsuz-ucak-yapiyor-40491705> (erişim tarihi: 25.07.2018).

araştırmaya göre 2025 yılında pilotsuz uçaklar hizmete girecekler ve pilotsuz uçaklar 30 milyar dolar tasarruf yapılmasını sağlayacaktır³⁵. Drone yani insansız hava araçları da pek çok alanda kullanılmaktadır. Özellikle pazarlama alanında fazla bütçesi olmayan ancak tanıtım videosu çekmek isteyen şirketlerin başvurduğu bir yöntemdir. Sadece video çekmek için değil üzerine pankart bağlayıp tanıtım da yapılabilir. Tarım da ise dronelar sayesinde geniş araziler denetlenebilmekte ve bitki eken dronelerde bulunmaktadır. Dünyaca ünlü firma Amazon kargo ihtiyacını da dronelarla sağlayabileceğine dair bir videosu bulunmakta ve belki de yakın zamanda kargolar da bu teknoloji sayesinde kapımıza ulaşacaktır. Bir moda defilesinde mankenlerin yerine podyuma çıkan dronelar olmuş ve tanıtılacak ürünleri onlar sergilemiştir. Sağlık sektöründe de droneların kullanımının artacağı ve ilaç ihtiyaç olduğunda droneların bu ihtiyacı gidereceği öngörülmektedir³⁶. Ancak sürücüsüz taşıtlarla ilgili tam olarak güven yaratmayan olaylar meydana gelmiştir. Amerika’da Uber firmasının sürücüsüz taşıtı bir yayaya çarparak ölümüne yol açmıştır. Bunun üzerine firma halka açık yerlerde test sürüşünü durdurmuştur³⁷. Başka bir firma Tesla’nın da sürücüsüz taşıtı yol kenarındaki bariyerlere çarparak alev almış ve bir kişinin ölümüne yol açmıştır³⁸. LasVegas’da sürücüsüz otobüs deneme sürüşünde kamyonla çarpışarak kaza yapmıştır³⁹. Sürücüsüz taşıtların hayatımızda daha fazla yer edeceği şüphesizdir ancak bunun için daha fazla geliştirilmesinin gerektiği de ortadadır. Sürücüsüz taşıtların olumlu etkileri; artan güvenlik, daha az stres, yaşlı ve engelliler için daha hareketli olmaları sayılabilir. Olumsuz etkileri; trafik cezalarından sağlanan gelirdeki azalma, siber saldırı, iş kayıpları sayılabilir (Schwab, 2017: 159).

Bu yapılarla birlikte verimlilik artmış ve endüstriler büyüme sağlamıştır. Hata oranının düşük olduğu, hızlı bir üretimin gerçekleştiği ve maliyetin azalmasına rağmen daha yüksek kalitede ürünün elde edildiği üretim yapısını oluşturmaktadır. Endüstri 4.0’ın sağlamış olduğu avantaj (Ovacı, 2017: 117-120):

1) Hız: Endüstri 4.0 ile üretim tekniklerindeki değişimlerle piyasaya ürün sunma daha hızlı olmaktadır.

2) Esneklik: İletişim kurabilen veriyi analiz eden, kendini kontrol edebilen makineler sayesinde esneklik kazanılmıştır.

3) Verimlilik: Akıllı makine kullanımıyla birlikte, hataların azalmasıyla verimlilik artırılmıştır.

³⁵<https://www.haberturk.com/ekonomi/is-yasam/haber/1592304-pilotsuz-ucaklar-2025-yilinda-geliyor> (erişim tarihi: 25.07.2018).

³⁶<http://www.teknolo.com/drone-nedir-hangi-alanlarda-kullanilabilir/> (erişim tarihi: 26.07.2018).

³⁷<https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-43463047> (erişim tarihi: 26.07.2018).

³⁸<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-43605411> (erişim tarihi: 26.07.2018).

³⁹<https://www.evrensel.net/haber/337652/las-vegasin-ilk-surucusuz-otobusu-kaza-yapti> (erişim tarihi: 26.07.2018).

4) Maliyet Avantajı: teknolojinin daha yoğun kullanılmasıyla maliyetler azalma öngörülmektedir.

5) Sürdürülebilirlik: Bilişim teknolojilerinin kullanılmasıyla sürdürülebilirliğin sağlanması öngörülmektedir.

6) Kişiselleştirme: Endüstri 4.0 ile birlikte gelişen teknolojiler tüketiciler için kişisel ürünlerin üretilmesini kolaylaştırmıştır.

7) Merkezileşme: Yapay zeka teknolojisiyle birlikte yeni iş modelleri oluşturulmaktadır ve karar verme sürecinde değişiklikler meydana gelmektedir.

3.3.Yeni Teknolojilerin Çalışma Yaşamında Kullanılmasına İlişkin Somut Örnekler

Yeni bir sanayi devriminin başlangıcını yaşamaktayız. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan yeni teknolojilerin son biçimini aldığı ve yerleşik olarak uygulanmaya başlandığı henüz söylenemez. Dolayısıyla bu olguyu somut bir uygulama örneği üzerinden ele alıp incelemek şu anda mümkün değildir. Buna karşın hiçbir uygulama örneği de yok değildir. Tekil uygulama örnekleri gittikçe artmakta ve yaygınlaşmaktadır. Bunların bilgisi ise daha çok medya ortamında yer alan haber niteliğindedir. Bu nedenle bu bölümde söz konusu tekil olaylar üzerinden bir tartışma yürütülmektedir.

Endüstri 4.0 ile birlikte değişim çok hızlı gerçekleşmekte ve şu an talep gören bazı mesleklerin 10 yıl önce olmaması değişimin ne kadar hızlı olduğunun göstergesidir. Bir tahmine göre, ilkokula başlayan çocukların %65'i şu an var olmayan tamamen yeni iş türlerinde çalışmaya başlayacaklar (Fırat ve Fırat, 2017a: 21). Yeni teknoloji bir yandan yeni iş alanları yaratacakken bir yandan da varolan birçok iş alanını tehdit etmektedir. Yeni teknolojilerle birlikte, özellikle vasıfsız işçiliğin artık bir öneminin kalmayacağı ve vasıflı işçilerin belirli emek yoğun sektörlerin dışında istihdam fırsatı yakalamasının gittikçe daha da zorlaşacağı yönünde öngörüler görece daha yaygın olsa da, birçok nitelikli iş alanında da insan emek-gücü boşa çıkacak gibi gözükmektedir. Robotların ve yapay zekanın gelişimiyle birlikte işçilerin yerine bu sistemler geçecektir. Bu yalnızca bir öngörü değil, artık gözlemlenebilir hale gelmiş somut gerçekliktir. Buna ilişkin sayısız örnek verilebilir.

Çin'deki mühimmat fabrikalarının yüzde 25'inde insan yerine robot işçi çalıştırılmaya başlanmıştır⁴⁰. Avustralyalı bir şirket tarafından geliştirilen yapay zekalar sayesinde gelecekte teknik direktör yardımcıları yapay zekalar olabilecekler⁴¹. Japonya'da tren yolculuklarındanyol tarifi, bavul taşıma ve temizlik işlerinde kullanılmak üzere robotlar

⁴⁰<http://inovasyon101.com/cin-muhimmat-fabrikalari-robotlar/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

⁴¹<http://inovasyon101.com/teknik-direktor-yardimcisi-yapay-zeka/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

tasarlanmaktadır⁴².Kimi yiyecek firmaları mutfaklarda robot kullanmaya başlamış ve kısa zamanda bunun daha da yaygınlaştırılması şimdiden planlanmıştır⁴³. Kanada’da,bu alanda insana duyulan ihtiyacın ortadan kaldırılması için dünyada ilk kez bir yapay zeka tarafından yönetilen bir borsa yatırım fonu işletilmeye başlanmıştır⁴⁴.

Bir elektronik firması tarafından otellerde, restoranlarda ve süpermarketlerde birçok işte kullanılmak üzere “serving robot”, “porter robot” ve “shopping cart robot” isimli robotlar geliştirilmiştir. Serving robot içki ve yemek servisinde, porter robot otellerdeki check-in ve check-out işlemlerinde ve shopping cart robot da barkod okuyucuları yardımıyla müşterilere ürünlerin fiyatları hakkında bilgi verme işinde kullanılacaktır⁴⁵. ABD Boston’da bulunan bir yemek firmasında kullanılan robotlar, ekrandaki menüden sipariş verdikten sonra 3 dakikadan az bir sürede yemekleri hazırlayabilmektedir⁴⁶.

Kaliforniya Üniversitesi ve Güney Kaliforniya Üniversitesi Yaratıcı Teknolojiler Enstitüsü ortaklığında gerçekleştirilen bir çalışma sonucunda, araştırmacılar empati kurabilen yapay zeka geliştirmiştir. Bu teknolojik buluşun insanların duygularını yorumlayabilen bir sanal psikolog haline getirilmesi için çalışılmakta ve bu yeni nesil psikologların 2019’un sonunda 9.99 dolar karşılığında hizmet vermeye başlayacağı belirtilmektedir⁴⁷. Finlandiya’da eğitim-öğretimde robot öğretmenlerin görev yaptığı bir pilot çalışma başlatılmıştır. Bir ilköğretim okulunda yapılan bu çalışmada 23 dil konuşabilen robotlar yabancı dil eğitimine destek olmak için kullanılmaktadır⁴⁸.

Dubai’de alışveriş merkezlerini ve turistik yerleri denetlemek için robot polisler geliştirilmiştir. İnsanlar robot polislerle hem suç ihbarında bulunabilecek hem ceza ödeyebilecekler. Hükümet 2030’a kadar polis gücünün %25’ini robotlaştırmayı planlamaktadır⁴⁹. Çin’de yapay zekayla çalışan insansız karakol açılmıştır⁵⁰. Seks işçiliği alanında da robotlar geliştirilmiştir⁵¹ ve Barcelona’da kadın robotların bulunduğu bir genelev

⁴²<http://inovasyon101.com/inovasyon-japonyada-robotlar-yolcularin-bavullarini-tasiyacak/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

⁴³<http://inovasyon101.com/inovasyon-hamburger-sefi-robot-flippy/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

⁴⁴<http://inovasyon101.com/dunyada-ilk-borsa-yapay-zeka/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

⁴⁵<http://inovasyon101.com/ignin-yeni-robotlari-otellerde-supermarketlerde-hizmet-verecek/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

⁴⁶https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2018/05/17/will-robots-replace-chefs-at-this-new-boston-restaurant-they-already-have/?noredirect=on&utm_term=.7e6d7e7a3c90 (erişim tarihi: 12.06.2018).

⁴⁷<http://inovasyon101.com/eski-sevgilinizi-yapay-zeka-destegiyle-unutun/> (erişim tarihi: 13.06.2018).

⁴⁸<https://www.ntv.com.tr/teknoloji/finlandiyada-robot-ogretmen-ders-basi-yapti,faMOBgsxo0GYMMI7-LXRpg> (erişim tarihi: 06.05.2018).

⁴⁹<https://www.bbc.com/turkce/haberler-40038611> (erişim tarihi: 07.05.2018).

⁵⁰<https://www.dunyahalleri.com/2017nin-yapay-zeka-gelismeleri/> (erişim tarihi: 06.05.2018).

⁵¹<https://www.sozcu.com.tr/2017/teknoloji/dunyanin-ilk-yapay-zekali-seks-robotu-uretildi-1888086/> (erişim tarihi: 07.05.2018).

açılmıştır⁵².İngiltere’deki hastanelerde doktor ve hemşirelerin yaptığı bazı işleri robotlara ve yapay zekaya yaptırmak için bir reform yapılması gündemdedir. Bu yapıldığında 13 milyar sterlin tasarruf edileceği tahmin edilmektedir⁵³.

Hukuk firmasında asistanlık yapan, diş hekimi olarak geliştirilen⁵⁴, moda fotoğrafçısı olarak tasarlanan, insanlara dua okuyarak din hizmeti veren robotlar⁵⁵, program yazan⁵⁶ve rap tarzında şarkı sözleri söyleyebilen yapay zekalar toplumsal yaşayışa dahil olmuş olgusal gerçekliktir.

3.4.Çalışma İlişkileri ve Emek Sürecinin Dönüşümü ÜzerineBir Erken Değerlendirme

Meseleyi sermaye birikim süreci açısından irdeleyen araştırmacılar, bu yeni teknolojik ilerlemenin her şeyden önce verimlilik artışı sağlayacağı görüşündedirler. Buna ek olarak, başta işgücü maliyetlerinin düşürülmesi olmak üzere, bir bütün olarak maliyetlerde yüzde 50’lere varan oranlarda düşüşler yaşanacağı müjdelenmektedir (Rüßman vd., 2015).

Genel bir gözlemlerle Endüstri 4.0’ın emek piyasası, emek süreçleri ve çalışma ilişkilerine olası etkileri konusunda şunlar ileri sürülmektedir. İlk olarak, yeni sektörlerin, yeni işlerin, yeni ürünlerin ve yeni hizmetlerin ortaya çıkacağı öngörülmektedir. İkinci olarak, dijitalleşme, insan ve zeki makinenin bir araya gelişi ve yeni yönetim biçimleri gibi değişimlerin yaşanacağı beklenmektedir. Üçüncü olarak otomasyon ve robotlaşmaya bağlı olarak kimi işlerin yok olacağı şimdiden gözlemlenebilmektedir. Dördüncü olarak, dijital platformlar ve ‘crowd sourcing’ olarak adlandırılan yöntemler aracılığıyla işlerin mekansal olarak başka yerlere kaydırılması mümkün olmaya başlamıştır (Degryse, 2016: 17-18; Valenduc ve Vendramin, 2016).

Emek sürecinde teknolojik yenilik arayışı, nispi artı değer oranını artırma yoluyla işçi sınıfından daha fazla verim elde etme ve bu süreçte işçilerin disiplinli bir şekilde çalışması için üzerlerinde sürekli bir gözetim sağlanması gibi amaçlar doğrultusunda süregelmiştir. Bugün gelinen noktada, bu çabalar, emek sürecinin robotlaşmaya başlamasıyla birlikte, deyim yerindeyse, burasının işçilerden tamamen arındırılması gibi bir aşamaya varmıştır.

Bir önceki başlıkta yer verilen somut örneklerin sayısı daha arttırılabilir. Ancak listeyi nicel olarak daha fazla uzatmaya gerek yoktur. Bu yeni teknolojik gelişmelere ilişkin

⁵²<http://www.posta.com.tr/barcelona-da-seks-robotu-genelevi-actilar-fotograflihaberi-1275710> (erişim tarihi: 07.05.2018).

⁵³http://www.hurriyet.com.tr/dunya/ingilterede-robot-hemsire-ve-doktor-reformu-onerisi40864034?utm_source=t.co&utm_medium=post&utm_campaign=dunya_xmlfeed (erişim tarihi: 12.06.2018).

⁵⁴<http://www.endustri40.com/robot-meslekleri-avukatlik-dis-hekimligi-polislik/> (erişim tarihi: 09.06.2018).

⁵⁵<https://www.dunyahalleri.com/2017nin-yapay-zeka-gelismeleri/> (erişim tarihi: 06.05.2018).

⁵⁶<http://www.endustri40.com/program-yazan-yapay-zeka/> (erişim tarihi: 09.06.2018).

duygusal ifadeler kullanacak olursak “heyecan verici” ya da “baş döndürücü” gibi sözler uygun düşmektedir. Buna karşın, duygusallığı bir kenara bırakıp meseleye bilimsel olarak yaklaşmak zorundayız. Bu bağlamda, özellikle insan hayatını tehdit eden tehlikeli işlerde insanların yerine robotların çalışması insancıl bir gelişme olarak görülebilirse de, yeni teknolojilerin geliştirilmesinde ve çalışma hayatına dahil edilmesindeki temel kaygı insani duygular olmazdan öte, başta maliyet, rekabet, verimlilik, karlılık olmak üzere ekonomik kaygılardır. Bu nedenle, herşeyden önce yaratacağı kitlesel işsizlik düşünüldüğünde yeni teknolojik gelişmelerin verdiği heyecan yerini korku ve endişeye bırakmaktadır. Endüstri 4.0 yeni meslekler yaratsa da bu yeterli olmayacaktır. Zira akıllı fabrikalar gibi endüstriler yaygınlaşmakta ve işgücü önemli ölçüde azalmaktadır. Yeni yaratılan meslekler de çalışanlar az sayıda kişiler olacak ve işsizlik önemli bir sorun olacaktır.

Bu aşamadan itibaren emek gücünü kiralarak hayatını sürdürenler içinden yeni çalışma düzenin gerektirdiği üst düzey niteliklere sahip olabilen küçük bir azınlığın buradaki varlığını koruyabileceği açıktır. Bu, bir yanıyla, kapitalist birikim rejimi açısından devrim diye nitelendirilmeyi gerektiren bir dönüşüme işaret etmekte iken, uzun vadede kapitalist birikim rejiminin varlığını tehdit eden sonuçlara da yol açacağı gibi birönsel değerlendirmede bulunulabilir. İşçi sınıfı, kapitalist birikim açısından yalnızca kapitalist artı değer üretimini gerçekleştiren bir üretim girdisi olarak işlev görmez, bunun yanında kapitalist üretimin geniş tüketici kesimlerini de oluşturur. Dolayısıyla, yeni teknolojilerle, kısa vadede bir maliyet olarak görülen ve üretim sürecinin dışına savrulup atılan emek gücünün, uzun vadede kapitalist piyasa düzeninin tüketim boyutunda tıkanmalar yaşanmasına yol açacağı şimdiden kestirilebilir. Bu süreç başgösterdiğinde, kapitalist birikim rejiminin yeniden üretimini garanti altına almaya dönük, gelir ve refahın yeniden dağıtımına ilişkin yeni mekanizmaların ortaya çıkması ile de karşılaşabileceğimizi söyleyebiliriz. Bu tartışmayı istihdam, yok olacak ve yeni doğacak meslekler, denetim ve örgütlenme ve eğitim ve vasıf sorunu alt başlıkları altında daha da geliştirmeye çalışalım. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan yeni teknolojik gelişmelerin sonuçları bu sıralanan konular özelinde daha gözlemlenebilir bir halde olduğu için bu konular tartışılacaktır.

3.4.1. İstihdam

Teknolojik gelişmeler hem vasıfsızlaşma hem de vasıflanmayı beraberinde getirmektedir. Bunun nedeni sermaye birikiminin gerekliliğine göre değişimin yaşanmasıdır. Örneğin, fordist üretim tarzında iş bölümünün gelişmesiyle işçi de vasıf aranmamaktaydı. Buna karşı post-fordist üretim tarzında vasıflı işçilerin önemi artmıştır. Teknolojik gelişmeler

yeni oluşan iş bölümü için işçinin daha önce var olmayan vasıf geliştirmesini zorunlu kılmaktadır. Teknoloji ile istihdam arasındaki durumla ilgili iki görüş bulunmaktadır. İlki, teknolojik gelişmelerin istihdam için olumlu olacağı, istihdamı artıracacağı yönündedir. Teknolojik gelişmelerle birlikte kısa bir süre için işsizliğin meydana geleceği ancak süreç içerisinde bunun aşılabacağı ve işçilerin daha nitelikli olmasını sağlayacağı görüşü vardır. Daha önce kas gücünün önemli olduğu ve yeniliklerle birlikte beyin gücünün önem kazanmasıyla vasıflı işgücünün istihdam edilir hale geleceği görüşüdür. İkinci görüş ise, teknolojik gelişmelerin istihdam açısından olumsuz etki yaratacağı ve teknolojinin gelişmesiyle makinelerin işçilerin yerini alacağı görüşüdür. Ancak teknolojinin gelişmesiyle istihdam edilecek olan vasıflı işçi sayısı az olmaktadır. Robotların endüstride kullanılmasıyla istihdam azaltıcı bir etki yaratacağı ve teknolojinin gelişmesiyle istihdam üzerinde olumsuz etki yaratacağı düşünülmektedir. Yapılan bir araştırmanın ulaştığı sonuca göre Amerika’da işlerin yüzde 47’sinde otomasyon riski vardır. Yeni iş alanları açılrsa da bu sayı fazla olmayacaktır (Buyruk, 2018: 612-613). Başka bir araştırmaya göre ise Amerikan işgücünün sadece yüzde 0,5’i bu yüzyılın başında var olmayan işlerde çalışmaktadır (Öztuna, 2017: 96).

Endüstri 4.0’ın yapısını oluşturan pek çok teknoloji istihdama etki etmektedir. Akıllı fabrikalardaki istihdam, bu fabrikaların tasarlanması, programlanması ve sistemin bakımı ve onarımı konusunda niteliğe sahip işgücüne gereksinim duymaktadır (Sezen vd., 2018: 62). Ancak bunun dışında bu fabrikalarda işgücü bu örnekler ve yönetimde olacak olan kişilerle sınırlıdır. Hiç şüphe yok ki akıllı fabrikalar işsizliğe yol açacaktır. Sürücüsüz taşıtlarla birlikte şoförler, pilotlar, kaptanlar da istihdam açısından zorluk çekmeye başlayacaklardır. Sanayi de robotların kullanımıyla şimdiden oluşan işsizlik vardır. Robotlara yapay zekanın da eklenmesiyle sadece sanayi de değil birçok alan da işsizlik meydana gelecektir. Oxford Üniversitesi’nde yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre Amerika ve Avrupa’daki işlerin yüzde 50’sinden fazlası 20 yıl içinde robotlar tarafından yapılacağı öngörülmektedir (Öztuna, 2017: 99). İngiltere’de yapılan bir araştırma 15 yıl içerisinde 250 bin kişinin yapay zeka ve otomasyon yüzünden işinden olabileceğini ortaya koymuştur⁵⁷. Oxford ve Yale Üniversitesi’nin ortaklaşa yaptığı bir araştırmaya göre 2136 yılında insanların yaptığı işlerin yapay zekalar tarafından yapılacağı öngörülmektedir⁵⁸. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü yayınladığı raporda robotlaşmanın yaratacağı işsizliğin korkulacak düzeyde olmayacağını ifade etmektedir (OECD, 2017).

⁵⁷<http://www.karar.com/teknoloji-haberleri/ingiliz-dusunce-kurulusu-reformun-yapay-zeka-raporu-tedirgin-etti-380774#> (erişim tarihi: 06.05.2018).

⁵⁸<https://www.dunyahalleri.com/2017nin-yapay-zeka-gelismeleri/> (erişim tarihi: 06.05.2018).

Tarihsel süreç içerisinde teknoloji tüm toplumsal yapının ve özellikle istihdamın yapısının değişmesinde önemli rol oynamıştır. Birinci sanayi devriminden başlayan ve makinelerin endüstrilerde yoğun olarak kullanılmasıyla devam eden süreçte en çok konuşulan tartışılan konu teknolojik yeniliklerin istihdam üzerinde olumsuz bir etki yaratacağıdır. Teknolojik gelişmeyle birlikte istihdamda hem olumlu hem de olumsuz bir görünüm vardır. Her ne kadar bu konuda korkulacak bir şey olmadığını savunan ülkeler, endüstriler ya da sanayici ve iş adamları dernekleri olsa da Endüstri 4.0 işçilerin işsiz kalmasını engelleyemeyecek gibi görünmektedir. Robotlar ve insanlar arasındaki iş savaşları gelecekte daha rekabetçi bir yapıya dönüşeceği görülmektedir. Belki de robotlar yerine onları istihdam eden işverenler ve işçiler arasında yaşanacak olan olaylar dememiz daha doğru olur.

3.4.2. Yok Olacak ve Yeni Doğacak Meslekler

Teknoloji ve endüstrideki değişiklikler işgücünün değişimine de neden olmaktadır. Sanayi devrimi gerçekleştikten sonra mühendisliğin pek çok kolu ortaya çıkmış ve ihtiyacın bu yönde olması nedeniyle bu meslek gruplarına kayma yaşanmıştır. Teknoloji yeniyi yaratırken eskiyi de yok olmaya mahkum etmektedir. Endüstri 4.0'ın ana noktası ve yapısını oluşturan bileşenlerin yapısını "veri" oluşturmaktadır. İnternetin de çok etkili olmasıyla veri, kod ve bilgi bu dönemde çok önemlidir. Endüstri 4.0 bileşenleriyle örneğin büyük veri, bulut bilişim, yapay zeka, üç boyutlu yazıcı ya da nesnelerin interneti ile alakalı yapılabilecek her türlü iyileştirme büyük fark yaratacaktır. Özellikle robotların hayatımıza girmesi ve bilgisayarla kontrol edilmeleri bu konu hakkında mühendislik için yeni alanların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Şu anda hayatımızda olmayan ancak değişen teknolojiyle önümüzdeki yıllarda var olması beklenen meslekler vardır. Bunlar endüstriyel veri bilimciliği, robot koordinatörlüğü, nesnelerin interneti çözüm mimarlığı, endüstriyel bilgisayar mühendisliği/programcılığı, bulut hesaplama uzmanlığı, veri güvenliği uzmanlığı, şebeke geliştirme mühendisliği, üç boyutlu yazıcı mühendisliği, endüstriyel kullanıcı arayüzü tasarımcılığı, giyilebilir teknoloji tasarımcılığı⁵⁹ geleceğin meslekleri arasındadır. Ayrıca gelecekte bilgi saklama ve bilginin güvenliği konuları tamamen dijital ortamda olacağından dijital dedektif, nesnelerin internetinin hayatımıza entegre olmasından dolayı kişisel nesnelerin interneti güvenlik onarım personeli, robotların ameliyat yapacağı ve tıp alanını ele geçireceği öngörüsünden dolayı bunların bakım ve yenilenmelerinde uzman olan tıbbi danışmanlarında⁶⁰ geleceğin meslekleri arasında olduğunu söyleyebiliriz.

⁵⁹<http://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-birlikte-gelecek-10-yeni-meslek/> (erişim tarihi: 25.06.2018).

⁶⁰<http://www.pazarlamasyon.com/teknoloji/yakin-gelecekte-ortaya-cikmasi-en-olasi-6-meslek/> (erişim tarihi: 12.06.2018).

Dönüşüm tek taraflı değildir. Yeni doğan mesleklerin yanında yok olması beklenen meslekler de bulunmaktadır. Sürücüsüz taşıtlarla birlikte taksi ve kamyon şoförlüğü mesleğinin gelecekte yok olacağı düşünülmektedir. Hesaplamaların ve analizlerin bilgisayar programları tarafından yapılmasıyla muhasebeciler ve analistlerin, yapay zekalarla birlikte cihazların teknik bilgilerini kendilerinin yazması sonucu teknik yazarların, akıllı sekreterlerin hayatımıza girmesiyle sekreterlerin, dijital yazışmalar ve elektronik imzalar noterlerin, yapay zeka sayesinde trend analizlerini hatasız hesaplamaları nedeniyle ekonomistlerin, robotların mağazada çalışmaya başlamasıyla satış danışmanlarının, müşterilerle iletişim kurabilen yazılım programlarının gelişmesiyle müşteri hizmetleri çalışanlarının, evi üç boyutlu göstererek evi gezmiş gibi hissedebileceğimiz sanal emlak uygulamasıyla emlakçıların⁶¹, teslimatlarını hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştiren kurye botlarının oluşturulmasıyla kuryelerin, robotların sağlık alanında daha fazla yer alması ve ameliyatlara girmesiyle cerrahların, sürücüsüz traktör, robotik sistemlerin yardımıyla ve insan eli değmeden ekim, sulama ve yetiştiricilik yapan farmbotnedeniyle çiftçiliğin, mola vermeye ihtiyacı olmayan ve çevrenin 360 derecelik görüntüsünü alabilen robotlar nedeniyle güvenlik görevlisinin, restoranlarda hali hazırda faaliyet gösteren robotlar nedeniyle restoran çalışanlarının, hızlı habercilik yapabilme ve makale yazan robotlar nedeniyle gazetecilerin, robot öğretmenler nedeniyle öğretmenlerin⁶² ve fabrika çalışanlarının gelecekte artık böyle meslekleri olmayacak gibi görünmektedir.

Endüstri 4.0 ile birlikte vasıfsız işçinin işsiz kalacağı ve vasıflı olan işçilerin istihdam edileceği yönündeki düşünceler gelişmelerle paralellik göstermektedir. Ancak Alibaba'nın kurucusu JackMa 30 yıl sonra yapay zekaların CEO olarak faaliyet gösterebileceğini belirtmektedir⁶³.

3.4.3. Denetim ve İşçi Sınıfının Tepkisi

Endüstri 4.0 ile birlikte fabrika işçiliğinin yavaşça ortadan kalkmaya başlaması işçi üzerinde denetim kurmanın önüne geçebileceği algısını yaratmaktadır. Ancak şu an için teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı fabrikalarda denetim mekanizması çok yoğun bir hal almıştır. Herhangi bir yerde arıza, süreçte gecikme veya üretimin durması üzerine kurulan sistem aracılığıyla duruma anında müdahale edebilecek bir duruma gelmiştir. Böyle bir durumda hangi işçinin makinesin de ya da üretiminde sorun olduğu hemen o an

⁶¹<http://www.hurriyet.com.tr/galeri-yakin-gelecekte-bu-meslekler-yok-olabilir-40612106>(erişim tarihi 07.05.2018).

⁶²<http://www.endustri40.com/otomasyona-yenik-dusecek-10-meslek/>(erişim tarihi: 09.06.2018).

⁶³<http://www.webtekno.com/alibaba-ceo-su-yapay-zeka-sirketleri-bizden-daha-iyi-yonetecek-h28308.html>(erişim tarihi: 27.08.2018).

anlaşmaktadır. Bu da işçi üzerinde bir baskıya neden olmaktadır. Teknolojiyle birlikte yönetici telefonundan, tabletinden üretim sürecini görebilmekte denetim sağlaması için işçiyle aynı ortamda bile bulunmasına gerek kalmamaktadır. İşçinin işe geç kalmasını önlemek, işe zamanında gelip erken çıkmasını önlemek ve bu olduğu durumda hemen haberdar olmak için önce kart basarak giriş daha sonra parmak iziyle girme teknolojisi hayatımıza girmiştir. Ardından teknolojik yeniliklerle birlikte yüz tanıma teknolojisi yine bu alanda kullanılmaktadır. Daha da kötüsü işverenlerin işçilerin insani ihtiyaçları için bile bir kontrol sistemi getirmek istemeleridir. Tuvalet takip sistemiyle çalışanların ya parmak iziyle ya da kartla tuvalete gitmelerine izin verilmektedir. Burada kaldıkları süre ve günde kaç defa tuvalete gittikleri gelişen teknolojiyle artık sürekli olarak kontrol edilmekte ve denetim altına alınmaktadır. Başka bir örnek de ise sigara molası için de kart basılması ve çalışılmayan sürenin maaştan düşülmesi şeklindedir.

Esnek çalışmayla yani çalışma saatlerinin ya da işgününün işçi tarafından oluşturulan zamanlarda olması da denetim mekanizmasını engellemektedir. İşçinin 24 saat ulaşılabilir olması durumu daha da kötü bir duruma sokmaktadır. Özellikle internetin bu konu üzerinde daha fazla etkisi bulunmaktadır. GPS, takip cihazları gibi teknolojik aletler ve bunların internet üzerinden takibi işçiler üzerindeki denetimin artmasını sağlamaktadır.

Teknolojinin gelişmesi işgücü üzerinde her zaman bir baskı ve denetimi sağlamaktadır. İsveç’de teknoloji alanında çalışan bir şirket çalışanlarına dijital kimlik kartı vermek yerine derilerinin altına çip yerleştirmiştir. Bu sayede akıllı telefonlarını kullanabiliyor, içecek alabiliyorlar. Ancak bu çiple kişisel bilgilere, kişinin nerede olduğuna dair pek çok bilgi elde edilebilmektedir. Ayrıca Çin’de teknolojilerle çalışanların beyin dalgaları analiz edilecektir. Bu teknoloji ile insanların mutlu olup olmadığının raporlanabileceği söylenmektedir. Kablosuz sensörler yardımıyla çalışanların baret, kask ya da şapkalarına yerleştirilerek işyerindeki öfke, endişe olayları kayıt altına alınmaya başlanmıştır. Şirket bu teknolojiyi 2014 yılından bu yana kullanmakta ve böylece 315 milyon dolar kar etmiştir. Ancak işçilerin beyin dalgalarının devlette ve askeri bölgelerde izlendiği iddia edilmektedir⁶⁴. Bunlar denetim mekanizmasının geldiği en uç noktalardan iki örneği oluşturmaktadır⁶⁵.

Bütün bu baskıcı uygulamalara karşı işçi sınıfının tepkisinin ve tutumunun ne olacağı, gelecek dönemlerde yeni sınıfsal hareketlerin ve toplumsal mücadele biçimlerinin neler

⁶⁴<https://www.ntv.com.tr/video/teknoloji/calisanlarin-mutlulugunu-yapay-zeka-belirleyecek.IcsCgy7d60ukCVn3XhAT9A> (erişim tarihi: 22.06.2018).

⁶⁵<https://www.yenisafak.com/teknoloji/isyerinde-kart-yerine-cip-donemi-2638228> (erişim tarihi: 25.06.2018).

olacağı başlı başına araştırma ve tartışma konuları olacağına benzemektedir. An itibariyle işçi sınıfının buna karşı örgütlü bir hareketinin varlığından söz edilemez.

Bilişim teknolojisi sektöründe çalışanlar iki kısma ayrılmakta ve zihnini ortaya koyup çalışanlar kapitalist ülkelerde, beden gücüyle çalışanlar da çevre ülkelerde üretim yapmaktadır (Savul, 2017: 190). Bu sektörde taşeron ve fason üretim yapılması işçilerin birbirinden ayrışmasına neden olmaktadır. Zihin emeğini ortaya koyan işçi kol gücüyle çalışan işçiden daha fazla kazanmakta ve güvenceli çalışma koşullarına sahip olmaktadır. Böylece kol gücüyle çalışan işçiden yaşam koşulları olarak ayrılmaktadır. Bunlar da bu grup içerisinde yer alan işçilerin örgütlenme ve mücadele yoluna gitmesine engel olmaktadır. Sadece aldıkları ücret ya da çalışma koşulları değil aynı zamanda yetiştikleri aile ve çevre gibi nedenleri de vardır. Ayrıca çalışma saatlerini ve işgününün kendilerinin belirlemesinin yarattığı özgürlük anlayışı da etki etmektedir (Savul, 2017: 195). Bu nedenler işçilerin bir eylem içinde olmalarını engellemektedir.

3.4.4. Eğitim ve Vasıf Sorunu

Sanayi devrimiyle birlikte eğitime, gereksinim duyulan işgücünü sağlamak amacıyla var olan bir sistem gözüyle bakılmaktadır. Günümüzde eğitimin gelişen bilgi teknolojisi doğrultusunda değişim göstermesi gerektiği düşünülmektedir. Bilgi toplumunda vasıflı işçi önem kazandığı için eğitim önemli bir konudur. Yüksek gelirli, statüsü yüksek bir iş elde edebilmenin yolu eğitimden geçmektedir. Hedeflenen teknolojik gelişmeler için eğitime yatırım yapılması zorunluluk haline almıştır. Aldığımız eğitim bu düzen içerisindeki ihtiyaçlara göre şekillendirilmektedir. Bu durum yalnızca bugüne özgü değil sanayileşmeyle birlikte gelişen bir süreçte bu hale gelmiştir (Buyruk, 2018: 614-618).

Uygulanan eğitim politikaları endüstrilere işçi sağlamak amacına yoğunlaştığı için kişisel eğitim geri plana itilmiştir. Bilişim sistemindeki gelişmelerle ömür boyu eğitim kavramı hayatımıza girmiş teknolojik gelişmelerle özgün eğitim yerine uzaktan eğitim sistemi oluşturulmuştur (Yazıcı ve Düzükaya, 2016: 59-60).

Bilgi teknolojilerinin öneminin artması işçilerin buna uygun becerilere sahip olması beklenmektedir. Bu dönemdeki eğitim sadece üniversite eğitimi değil orta düzeydeki eğitim kademesini de ilgilendirmektedir (Banger, 2017: 268-269). Endüstri 4.0 ile birlikte üniversitelerin fen bilimleri, elektrik elektronik ve mühendislik gibi alanlarda eğitim programları oluşturmaları beklenmektedir (SIEMENS, 2016: 16).

İnternetin yaygınlaşması ve Endüstri 4.0'ın altyapısını oluşturduğu için bu alanda yaratılan her türlü eğitim öğrencilere verilmek istenmektedir. Özellikle kod yazımı konusunda

eğitim konusunda ilerlemeler meydana gelmiştir. Gelişmiş ũlkeler kod yazım dersinin ũniversiteye gelmeden ortaokul ya da lisede mũfredata girmesi gerektiğinden bahsetmektedir. Yeni teknolojilerin bilgisayar odaklı olmasının anlaşılmasından sonra okullarda bilgisayar dersleri verilmiştir. Ayrıca yapay zekaya sahip robotların pek çok işi yapabileceği ama eğitim sisteminin bu bilgi etrafında yapılandırılmasının gerekli olduğu ynũnde tartışmalar ön plana çıkmaktadır. Bu dũřũnceye göre robotların yapamayacağı alanlar ũzerinden eğitim verilmesi gelecekte işsizliğe de yol amayacaktır. Öğrencilere yapay zekanın yapamayacağı meslekleri seçmeleri önerilmektedir.

SONUÇ

İlkel yaşamdan bu yana hayatta kalmak, alet yapmak ve üretmek için emeğimizi kullanmaktayız. İnsanlar doğayı ihtiyaçları doğrultusunda değiştirmiş ve amaca uygun olarak kullanmanın yollarını da bulmuştur. Aletlerin gelişmesi toplumsal yapıyı ve üretim ilişkilerini değiştirmemize yol açmıştır. Her değişim belirli bir noktada çıkmaza girmiş ve eskiyi yıkarak yeni bir düzen inşa edilmiştir. Bu süreçte üretim tarzında meydana gelen değişiklikler emeğin de değişime uğramasına neden olmuştur. Kapitalizmin doğması ve gelişmesiyle emeğin kapitalist bir sürecin içine girmesi kaçınılmaz bir hal almıştır. Kapitalist emek sürecinde artı değer yaratmanın yolları aranmış ve denetim mekanizması oluşturulmuştur. Bu süreçte emek daha önce yaratıcılığını becerisini kullandığı bir alandan artı değeri artırmanın aracı olarak görüldüğü bir noktaya gitmiştir. Kapitalizmde artı değer odak noktası olmuş ve artırmanın yolları aranmıştır. İşçinin de belirli noktaya kadar bu üretimi gerçekleştireceği anlaşılmış ve teknoloji bu noktada çözüm yolu olmuştur. Teknolojinin ilerlemesine baktığımızda kendiliğinden gelişen bir süreç değil artan talebe göre değişen bir süreç olduğu görmekteyiz. Yaşanan teknolojik bir darboğaz başka bir teknolojik gelişmeyle aşılmış ve bu da talebe göre gelişen yeni bir teknolojik gelişme olmuştur.

Sanayi devriminin ortaya çıkmasının altında yatan neden artan talebe karşılık bulunmuş olan teknolojik yenilikler de yatmaktadır. Birinci sanayi devrimine yön veren buhar makinesi ve dokuma tezgahı olmuştur. Teknolojik yenilikler sadece sanayiye değiştirmede sınırlı kalmamış işçinin çalışma şartlarını ve toplumun yapısını da değiştirmiştir. Belirli bir süre sonra talebe karşılık verememe ya da verimlilik de düşüşün yaşanması yeni bir teknolojik yenilik arayışının sebebini oluşturmuştur. İkinci sanayi devrimine petrol, elektrik, montaj hattı ve bilimsel yönetim süreçleri yön vermiştir. Özellikle Taylorizm ve Fordizm bu dönemin özelliklerini göstermektedir. Yapılan işin en küçük parçalara göre ayrılması işçinin vasıfsızlaşmasına yol açmıştır. Ayrıca zaman ve hareket etüdüyle verimlilik arayışları işçinin üzerinde baskının daha da şiddetlenmesine yol açmıştır. İlerleyen dönemde başka bir çıkmaz fordist üretimin yeterli olmadığını göstermiştir. Bu da üçüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan bilgi teknolojileri ve elektroniklerin başka bir üretim tarzına yol açacağı dönüşümleri beraberinde getirmiştir. Üçüncü sanayi devriminde bilgisayarın, yazılımların ve internetin gelişmesi üretimden tüketime müşteri beklentilerine ve üretim tarzına kadar herşeyin değişmesine neden olmuştur. Bu dönemde yaşanan gelişmeler yeni bir devrimin habercisi olmuştur.

Endüstri 4.0 hayatımıza yeni giren bir kavram. İlk olarak 2011 yılında duyduğumuz bu kavram birçok süreç ve bileşenin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Üçüncü sanayi devrimi yaşanırken bu sürecin altyapısı oluşmuş ve bugün kullanılan ileri teknolojinin temelini oluşturmuştur. Özellikle Almanya ve Amerika yeni bir sanayi devrimine geçişte öncü olmuşlardır. Bunun sebebi de öncelikle Uzak Doğu'ya kaptırdıkları üstünlüğü geri almak ve diğer gelişmiş ülkelerin bir adım ilerisine geçebilmektir. Endüstri 4.0 ile birlikte her şey daha hızlı ve daha kolay sağlanabilmektedir. Teknoloji bu devirde hiç olmadığı kadar hızlı değişmekte ve değişen bu yapıya ayak uydurmak ülkeler ve endüstriler için çok büyük önem arz etmektedir. Endüstri 4.0, nesnelerin interneti, büyük veri kullanımı, üç boyutlu baskı, sürücüsüz taşıtlar, akıllı fabrika, akıllı ürün, siber fiziksel sistemler, simülasyon, bulut bilişim, otonom robotlar, yapay zeka gibi pek çok kavramı içinde barındırır ve bu kavramlar birbiriyle etkileşim içerisindedir. Bu sistemlerin varlığı endüstriler için geliştirici ancak işgücü açısından düşündürücüdür. Yeni meslekler yaratacak ancak bazılarının da yok olmasına sebep olacaktır.

Bugün var olan pek çok meslek değişim rüzgarlarına karşı koyamayıp tarihe karışacaktır. Eğitim bu noktada çare olarak düşünülmüş ve geleceğin meslekleri olarak adlandırılan yapılar için şimdiden eğitimin dönüştürülme çabası içinde olduğunu görmekteyiz. İstihdam açısından iki farklı görüş bulunmaktadır. İyimser kesim korkulacak bir şeyin olmadığını savunurken gerçekçi olanlar işsizliğin büyük bir sorun olduğunu savunmaktadır. Özellikle otomasyonun çok fazla endüstride kullanılması işsizliğin başlıca nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak işverenler de belirli bir düzeye kadar robotları istihdam edebilmektedir. Tüm endüstriyi teknoloji ele geçirirse üretilen ürünlerin kime satılacağı sorunu kendini belli edecektir. Üretilen ürünlerin alıcısı olmazsa üretimin de hiçbir faydası olmayacaktır. Dolayısıyla robotların tüm işleri ele geçirmesi fikri bu soruna bir çare bulunana kadar mümkün gözükmemektedir. Teknolojik yenilikleri işverenlerin işçiler üzerinde daha fazla denetim ve kontrol yaratılmasını da sağlamaktadır. Ancak esnek çalışma ve yüksek ücret alınması gibi nedenlerle bu denetime ve sömürüye karşı örgütlenme sağlanamamaktadır. Sonuç olarak geleceğe dair bazı belirsizlikler olmasına ve bazı yorumların şu an yapılan varsayımlardan yola çıkılarak olmasına rağmen Endüstri 4.0 kapsamındaki tüm teknolojiler istihdam ve işgücü piyasası üzerinde değişikliklere yol açacaktır.

KAYNAKÇA

- Akben, İ. (2017). “3 Boyutlu Yazıcılar ve Tedarik Zincirine Etkileri”. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(10): 20-35.
- Akben, İ. ve Avşar, İ. (2018). “Endüstri 4.0 ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış”. *Türk Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 3(1): 26-37.
- Aktaş, F., Çeken, C. ve Erdemli, Y. E. (2016). “Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Biyomedikal Alanındaki Uygulamaları”. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*,(4): 37-54.
- Aksoy, S. (2017). “Değişen Teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0’ı Anlamaya Dair Bir Giriş”. *SAV-Katkı Dergisi*, (4): 24-44.
- Akpınar, T. ve Akpınar, Ş. (2015). “Emek Sürecinde Yeni Arayışlar”. *Çalışma ve Toplum*, (47): 77-93.
- Alçın, S. (2016). “Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0”. *Journal Of Life Economics Dergisi*, 3(2): 19-30.
- Ansal, H. (1996). *Esnek Üretimde İşçiler ve Sendikalar (Post Fordizm’de Üretim Esnekleşirken İşçiye Neler Oluyor)*. Birleşik Metal-İş Sendikası, Ankara.
- Arthur, B. (2011). *Teknolojinin Doğası Nedir ve Nasıl Evrim Gösterir*. (Çev. İ. Çetin), Optimist Yayınları, İstanbul.
- Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0 Ekstra*. Dorlion Yayınları, Ankara.
- Bayuk, M. N. ve Öz, A. (2017). “Nesnelerin İnterneti ve İşletmelerin Pazarlama Faaliyetlerine Etkileri”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*,(43): 41-58.
- Bravreman, H. (2008). *Emek ve Tekelci Sermaye –Yirminci Yüzyılda Çalışmanın Değersizleştirilmesi*. (Çev. Ç. Çıdamlı), Kalkedon Yayınları, İstanbul.
- Burawoy M. (1979). *Manufacturing Consent –Changes in the Labor Process Under Monopoly Capitalism*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Burawoy M. (1985). *The Politics of Production –Factory Regimes Under Capitalism and Socialism*. Verso, London.
- Buyruk, H. (2018). “Gelişen Teknolojiler, Değişen İşgücü Nitelikleri ve Eğitim”. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(14): 599-632.
- Coşkunoglu, O. (2016). “Endüstri 4.0: Bir Tekno-Politik Değerlendirme”. *EMO-Elektrik Mühendisliği Dergisi*, (459): 8-13.
- Çavdar, T. ve Ercüment, Ö. (2018). “Nesnelerin İnterneti İçin Yeni Bir Mimari Tasarım”. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(1): 39-48.

- Çelikleş, M. N., Sonlu, G. ve Atalay, Y. (2015). “Endüstriyel Devrimin Son Sürümünde Mühendisliğin Yol Haritası”. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 56(662): 24-34.
- Davutoğlu, N. A., Akgül, B. ve Yıldız, E. (2017). “İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı İle Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (52): 544-567.
- Davutoğlu, N. A. (2017). “Dördüncü Sanayi Devrimi Unsurlarından Bulut Bilişim Sistemi ve Hizmetlerin İnterneti Kapsamında İşletmelerde Sanal Organizasyonlar Oluşturma”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*,(53): 491-503.
- Degryse C. (2016). “Digitalisation of the Economy and Its Impact on Labour Markets”. European Trade Union Institute Working Paper, 2016.2, Brussels: ETUI aisbl. <https://www.etui.org/Publications2/Working-Papers/Digitalisation-of-the-economy-and-its-impact-on-labour-markets> (erişim tarihi: 29.05.2018).
- Demirel, E., Alp, M., Taşdemir, M. ve Torlak, S. (2018). “Dijital Taylorizmin İnsan, Üretim ve Ekonomi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 5(18): 430-438.
- “Avrupa 4, Türkiye 0”, Cumhuriyet Gazetesi, 29.5.2018.
- EBSO (2015). *Sanayi 4.0 Uyum Sağlayamayan Kaybedecek*. http://www.ebso.org.tr/ebsomedia/documents/sanayi-40_88510761.pdf(erişim tarihi: 15.04.2018).
- Edwards R. (1979). *Contested Terrain – The Transformation of the Workplace in the Twentieth Century*. Basic Books, New York.
- “Endüstri 4.0'a hazır olmanın 10 yolu”. Dünya Gazetesi, 26.01.2016.
- Elibol, N. (2017). “Endüstri 4.0 Devrimi ve Gümrük ve Ticaret Bakanlığı”. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, (9): 41-49.
- Dünya Gıda Dergisi (2016). “Endüstri 4.0: Gıda Sektörü Perspektifi”. <http://www.dunyagida.com.tr/e-dergi/151>(erişim tarihi: 05.04.2018).
- Fırat, S. Ü. ve Fırat, O. Z. (2017a). “Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye”. *Toprak İşveren Dergisi*, (114): 10-23.
- Fırat, S. Ü. ve Fırat O. Z. (2017b). “Endüstri 4.0 Yolculuğunda Trendler ve Robotlar”. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46(2): 211-223.
- Friedman A. L. (1977). *Industry and Labour – Class Struggle at Work and Monopoly Capitalism*. Macmillan, London.

- Gabaçlı, N. ve Uzunöz, M. (2017). “Dördüncü Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 ve Otomotiv Sektörü”. *Uluslararası Politik, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi Kitabı*. 9-11 Kasım 2017, Ankara, 149-174.
- Gökrem, L. ve Bozuklu, M. (2016). “Nesnelerin İnterneti: Yapılan Çalışmalar ve Ülkemizdeki Mevcut Durum”. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*,(13): 47-68.
- Görçün, Ö. F. (2017). *Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0*. Beta Yayınları, İstanbul.
- Gür, N., Ünay, S. ve Dilek, Ş. (2018). *Sanayiye Yeniden Düşünmek Küresel Teknolojik Dönüşümün Dünya ve Türkiye Ekonomisine Yansımaları*. Seta Kitapları, İstanbul.
- Hobsbawm, E. J. (1998). *Sanayi ve İmparatorluk*. (Çev. A. Ersoy), Dost Kitabevi, Ankara.
- Kağnıcıoğlu, C. H. ve Özdemir, E. (2017). “Evaluation of SMES in Eskişehir Within the Context of Industry 4.0”. *Global Business Research Congress*, (3): 900-908.
- Karaarslan, M. H. (2015). “3 Boyutlu Yazdırma Teknolojisi: Sosyo-Ekonomik Etkileri İçin Yeni Ufuklar”. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 10(1): 193-201.
- Kerov, Z. M. (2011). *İlkel Toplum Köleci Toplum Feodal Toplum*. (Çev. S. Belli), Sol Yayınları, Ankara.
- Knights D., Willmot H. ve Collinson D. (ed). (1985). *JobRedesign –Critical Perspectives on theLabourProcess*. Grower, Aldershot.
- Knights D. ve Willmot H. (ed). (1986a). *GenderandtheLabourProcess*. Grower, Aldershot.
- Knights D. ve Willmot H. (ed). (1986b). *ManagingtheLabourProcess*. Grower, Aldershot.
- Knights D. ve Willmot H. (ed). (1987). *New TechnologyandTheLabourProcess*. Macmillan, London.
- Knights D. ve Willmot H. (ed). (1990). *LabourProcessTheory*. Macmillan, London.
- Kabaklarlı, E. (2016). *Endüstri 4.0 ve Paylaşım Ekonomisi Dünya ve Türkiye Ekonomisi İçin Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler*. Nobel Bilimsel Eserler, Ankara.
- Kosunalp, S. ve Arucu, M. (2018). “Nesnelerin İnterneti ve Akıllı Ulaşım”. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 1(1): 1-7.
- Küçükkalay, A. M. (1997). “Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (2):51-68.
- Marx, K. (2004). *Kapital Birinci Cilt*. (Çev. A. Bilgi), Sol Yayınları, Ankara.
- MÜSİAD (2017). *Endüstri 4.0 ve Geleceğin Lojistiği Araştırma Raporları*. (Rapor No: 103). MÜSİAD. İstanbul.
- OECD, (2017). *OECD ScienceTechnologyandIndustryScoreboard 2017: TheDigitalTransformation*. OECD Publishing, Paris.

- Ovacı, C. (2017). “Endüstri 4.0 Çağında Açık İnovasyon”. *Maliye Finans Yazıları Dergisi*,(Özel Sayı): 113-132.
- Özdoğan, O. (2017). *Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*. Pusula Yayınevi, İstanbul.
- Özsoylu, A. F. (2017). “Endüstri 4.0”. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1):41-64.
- Özkan, M., Al, A. ve Yavuz, S. (2018). “Uluslararası Politik Ekonomi Açısından Dördüncü Sanayi-Endüstri Devrimi’nin Etkileri ve Türkiye”. *Siyasal Bilimler Dergisi*, 1(1): 1-30.
- Öztuna, B. (2017). *Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) İle Çalışma Yaşamının Geleceği*. Gece Kitaplığı Yayınevi, Ankara.
- Pamuk, N. ve Soysal, M. (2018). “Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme”. *Verimlilik Dergisi*, (1): 41-66.
- Ritzer, G. (2016). *Toplumun McDonaldlaştırılması*.(Çev. A. E. Pilgir), Ayrıntı Yayınları, İstanbul.
- Russell J. (1978). “TheComing of theLine –the Ford Highland Park Plant, 1910-1914”, *RadicalAmerica*, 12(3): 29-45.
- Rüßman M. et al. (2015). “Industry 4.0 –TheFuture of Productivity andGrowth in ManufacturingIndustries”. The Boston ConsultingGroup, https://www.bcg.com/entr/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx (erişim tarihi: 29.5.2018).
- Savul, G. (2017). “Bilişim ve İletişim Teknolojileri Sektörü Emekçilerinin Sınıf Mücadelesi Kapasitesi Üzerine Değerlendirmeler”, *Sınıfın Suretleri Emek Süreçleri ve Karşı Hareketler*. D. Kutlu ve Ç. K. Bulut (drl.). NotaBene Yayınları, İstanbul.
- SchneiderElectric (2016). “Endüstri 4.0 Devrim Değil Evrim”. *Elektrik Mühendisliği Dergisi*,(459): 51-52.
- Schwab, K. (2017). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. (Çev. Z. Dicleli), Optimist Yayınları, İstanbul.
- Selçuk, G. (2011). “Fordist Birikim Rejimi ve Kitle Kültürü”. *Journal of Yasar University*, 24(6): 4130-4152.
- Sezen, H. K., Sert, F. C. ve Şenaras, A. E. (2018). “Teknoloji, Yalın Yönetim ve Ötesi”.M. K. Terzioğlu (Ed.), *Ekonometride Güncel Konular*. Gazi Kitabevi, Ankara, 49-66.
- SIEMENS (2016). *Endüstri 4.0 Yolunda*. http://cdn.endustri40.com/file/ab05aaa7695b45c5a6477b6fc06f3645/End%C3%BCstri_4.0_Yolunda.pdf(erişim tarihi: 22.05.2018).

- Soyak, A. (2017). “Teknolojiye Dayalı Sanayileşme: Sanayi 4.0 ve Türkiye Üzerine Düşünceler”. *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (11): 68-83.
- Taylor, F. W. (2007). *Bilimsel Yönetimin İlkeleri*. (Çev. H. B. Akın), Çizgi Kitabevi, Konya.
- Thompson E. P. (2012). *İngiliz İşçi Sınıfının Oluşumu*. (Çev. U. Kocabaşoğlu), Birikim Yayınları, İstanbul.
- TÜSİAD ve BCG (2016). *Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası*. TÜSİAD. Ankara.
- Türkcan, E. (1981). *Teknolojinin Ekonomi Politikası*. Ogun Kardeşler Matbaası, Ankara.
- Valenduc G. ve Vendramin P. (2016). “Work in the digitaleconomy: sortingtheoldfromthenew”, EuropeanTradeUnionInstituteWorkingPaper, 2016.3, Brussels: ETUI aisbl. <https://www.etui.org/Publications2/Working-Papers/Work-in-the-digital-economy-sorting-the-old-from-the-new> (erişim tarihi: 29.5.2018).
- Yalçın, M. F. (2018). “Küresel Rekabette Türkiye Açısından Dönüm Noktası: Sanayi 4.0”. *Sosyoekonomi Dergisi*, 26(36): 225-233.
- Yaylalı, G. (2016). “Endüstri 4.0 Döküm Sektörü İçin Bir Fırsat mı Yoksa Tehdit mi?”. 18. *UluslararasıMetalurji ve Malzeme Kongresi Bildiriler Kitabı*.
- Yazıcı, E. ve Düzkaya, H. (2016). “Endüstri Devriminde Dördüncü Dalga ve Eğitim: Türkiye Dördüncü Dalga Endüstri Devrimine Hazır mı”. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, 7(13): 49-88.
- Yıldız, A. (2018). “Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar”. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2): 546-556.
- Yıldız, M. ve Yıldırım, F. (2018). “Yapay Zeka ve Robotik Sistemlerin Kütüphanecilik Mesleğine Olan Etkileri”. *Türk Kütüphaneciliği*, 32(1): 26-32.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Deniz AK
Doğum Yeri - Tarihi	Antalya-05.01.1991
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	75. Yıl Cumhuriyet Lisesi
Lisans Diploması	Anadolu Üniversitesi
Yabancı Dil / Diller	İngilizce
E-Posta	dnz.ak.91@gmail.com