T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN ENDÜSTRİYEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN İNSAN ODAKLI ÜRETİM SİSTEMLERİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Levent GÖKDEMİR

Hazırlayan
Asiye DÖNMEZ

MALATYA-2023

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN ENDÜSTRİYEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN İNSAN ODAKLI ÜRETİM SİSTEMLERİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Asiye DÖNMEZ

Danışman
Prof. Dr. Levent GÖKDEMİR

MALATYA-2023

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Levent Gökdemir'in danışmanlığında hazırlamış olduğum '**Sürdürülebilir Kalkınma İçin Endüstriyel Üretim Sistemlerinin İnsan Odaklı Üretim Sistemlerine Dönüştürülmesi'** başlıklı çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun olmayan herhangi bir yardıma başvurmaksızın kendi tarafımdan yazıldığını ve çalışmada kullanılan kaynakların kaynakçada uygun bir biçimde gösterildiğini belirtir, bunu onurumla tasdik ederim.

Asiye DÖNMEZ

TEŞEKKÜR

Tez yazım sürecinde destek ve katkılarından ötürü başta değerli hocam Sayın Prof. Dr. Levent Gökdemir'e, sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bununla birlikte O'nunla birlikte geçireceğim en kıymetli vakitlerden çalarak hazırlamış olduğum bu tezi, tez süreci boyunca tüm fedakarlığıyla her türlü desteğini benden esirgemeyip sevgi ve muhabbetiyle her zaman yanımda olan ancak bu sürecin sonunda kaybettiğim ve bundan sonra kendisini hep rahmetle anacağım, bu tezi okuyanların da rahmetle anacağını ümit ettiğim kıymetlime, en değerlime, anneme ithaf ediyorum.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN ENDÜSTRİYEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN İNSAN ODAKLI ÜRETİM SİSTEMLERİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

ÖZET

İlmin, bilimin ve tekniğin zirve yaptığı dijital bir dünyada, dünya üretim sistemlerinin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında iktisadi ve teknik ilerlemelerle toplumların kronikleşmiş problemlerini eş zamanlı olarak yürütecek mekanizmaların bulunmayışı ya da bu mekanizmaları harekete geçirecek küresel yönetişimin olmayışı dünya üretim sistemlerinin insan odaklı ve sürdürülebilir olmasını engellemektedir. Tarımdan sanayiye, sanayiden dijital çağa evrilen teknik ilerlemelerle dünyadaki iktisadi yenilikleri hızlandıran gelişmeler, eldeki bu zengin kaynaklarla dünya ve bu dünyanın içindekileri daha iyi bir konuma ulaştırarak ekonomik, sosyal, çevresel yönden sürdürülebilirliği sağlaması gerekirken, artan ekonomik ve sosyal eşitsizlikler, çevresel felaketler gibi sorunlar dünya gündemini daha fazla meşgul etmeye başlamıştır. Dünya gündemini meşgul eden ve yok olmakta olan bir dünyaya doğru gidiş, tarım toplumundan toplum 5.0'a dijitalizasyon sürecinin zirvesini yaşayan üretim sistemlerinin ve yönetim yaklaşımlarının sonuçları itibariyle her açıdan sorgulanması gerektiğini ortaya koymuştur. Çünkü tarımsal toplumdan toplum 5.0' a evrilerek gelinen süreçte onca teknik ilerlemelere ve kazanımlara rağmen her endüstriyel üretim biçimi ve yönetim yaklaşımları bir önceki endüstriyel dönemlerin yarattığı sorunlardan çok daha fazla derinliğe sahip sorunlara yol açmıştır. Daha fazla gelir uğruna ürettikçe tükenen emeğin, tükettikçe zenginleşen azınlıkların yarattığı kronik iktisadi eşitsizliğe dayalı sosyal sorunlar ve çevresel felaketler, bilimsel ve teknik gelişmelerin zirve yaptığı günümüzde geçmişe oranla daha sık konuşulur olmuştur. Çağın hastalığı belirlenmiş ve hastalığı iyileştirebilecek reçete ortaya konmuş olmasına rağmen dijital çağın yüksek teknolojili endüstrilerinin hastalığı tedavi etmeye yanaşmaması akıllara, ''ortaya çıkan endüstri modelleri varoluşunu eşitsizliklere mi borçludur?'' sorusunu getirmektedir.

Bu kapsamda bu çalışmada tarım toplumuyla birlikte endüstri 1.0 dan toplum 5.0'a olmak üzere her bir dönemin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımları ayrı ayrı

incelenerek insan odaklı sürdürülebilir bir üretim sistemine ulaşılması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda konuya ilişkin verilerin doküman analizi yöntemiyle, basılı kitaplar, bilimsel makaleler, raporlar, gazete ve internet haberleri gibi kaynaklara başvurulması sonucu oluşan çalışmada elde edilen veriler, tümevarım yöntemi, betimsel ve tarihsel analiz yöntemi, karşılaştırmalı analiz yöntemi ve SWOT Analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilirlik, Üretim Sistemleri, İnsan Odaklı Üretim Sistemi, Dijital dönüşüm, Otomasyon, İnsan Robot Etkileşimi

TRANSFORMING INDUSTRIAL MANUFACTURING SYSTEMS TO HUMAN-CENTERED PRODUCTION SYSTEMS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ABSTRACT

In a digital world where science, science and technology are at their peak, the absence of mechanisms to handle the chronic problems of societies with economic and technical advances in the mode of production and management approaches of world production systems, or the absence of global governance to activate these mechanisms, prevents world production systems from being human-oriented and sustainable. Developments accelerating the economic innovations in the world with the technical advances evolving from agriculture to industry, from industry to digital age, and economic, social and environmental sustainability by bringing the world and its contents to a better position with these rich resources began to occupy his agenda more and more. The trend towards a vanishing world, which occupies the world agenda, has revealed that production systems and management approaches, which are at the peak of the digitalization process from agricultural society to society 5.0, should be questioned in every aspect in terms of their results. Because, despite all the technical advances and achievements in the process of evolving from agricultural society to society 5.0, each industrial production style and management approaches have led to problems with much more depth than the problems created by the previous industrial periods. Social problems and environmental disasters based on chronic economic inequality created by the labor that is depleted as they produce for the sake of more income, and by the minorities who become richer as they consume, have become more talked about today than in the past, when scientific and technical developments are at their peak. Despite the fact that the disease of the age has been determined and the recipe that can cure the disease has been put forward, the fact that the high-tech industries of the digital age do not approach to treat the disease brings to mind the question ‘Do the emerging industry models owe their existence to inequalities?’

In this context, in this study, it is aimed to reach a human-oriented sustainable production system by examining the production style and management approaches of

each period, from industry 1.0 to society 5.0, together with the agricultural society. In this direction, the data obtained in the study, in which the data on the subject were obtained by document analysis method, by referring to sources such as printed books, scientific articles, reports, newspapers and internet news, were analyzed using inductive method, descriptive and historical analysis method, comparative analysis method and SWOT Analysis method.

Keywords: Sustainability, Production Systems, Human-Centered Production System, Digital Transformation, Automation, Human-Robot Interaction

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN ENDÜSTRİYEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN İNSAN ODAKLI ÜRETİM SİSTEMLERİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ iv
TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER x
TABLOLAR LİSTESİ xii
KISALTMALAR xiii
BİRİNCİ BÖLÜM 1
ARAŞTIRMA HAKKINDA 1
1.1. Araştırmanın Konusu, Amacı ve Önemi 4
1.2. Araştırmanın Hipotezi 6
1.3. Araştırmanın Sayıltıları 6
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 7
1.5. Araştırmanın Yöntemi 7
1.6. Literatür Özeti 7
İKİNCİ BÖLÜM 26
DÜNYA ÜRETİM SİSTEMLERİNİN DÖNÜŞÜMÜNÜN TARİHSEL SÜRECİ VE BU SÜREÇTE İNSANIN KONUMU 26
2.1. Endüstri Devrimi Öncesi Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları 32
2.1.1. 1450-1640 Arası Dönem 33
2.1.2. 1640-1750 Arası Dönem 40
2.2. Endüstri Devrimi Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları (1750-1968) . 45
2.2.1. Taylorizm: Emek-Sanat Ağırlıklı Üretim Sistemi ve Bilimsel Yönetim Yaklaşımı (1856-1915) 55
2.2.1.1. Taylorizmin Üretim Anlayışında İnsan ve Makine 60
2.2.1.2. Taylorizm'in Ortaya Çıkardığı Bunalım 63

2.2.2. Fayolizm: Yönetim Süreci Yaklaşımı ve İnsan 66
2.2.3. Max Weber: Bürokrasi Yaklaşımı ve İnsan 72
2.2.4. Klasik Teorinin Eleştirisi 81
2.2.5. Fordizm: Standartlaştırılmış/Kitlesel/Seri/Bant Tipi Üretim Biçimi ve Taylorist yaklaşım (1883-1946) 84
2.2.5.1. Fordizmin Bant Tipi Üretim Biçiminde Çalışan İnsan Tipi ve İnsani Değerler 89
2.2.5.2. Fordizmi Krize Götüren Nedenler 92
2.2.6. Toyotizm: Müşteri Odaklı Yaklaşım ve Yalın Üretim Biçimi 97
2.3. Post-Endüstriyel Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları 102
2.3.1. Post-Fordizm: Esnek Üretim Sistemi, Yalın Üretim Sistemi 107
2.3.2. Postmodern Çağda Üretim Sistemleri Gelişiminin Son Aşaması: Müşteri Odaklı Çevik Üretim Sistemi 116
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 129
ENDÜSTRİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ 129
3.1. Dijital endüstride Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları 134
3.2. Endüstri 3.0'dan Toplum 5.0'a Dijital Dönüşüm ve Otomasyonun Üretim, Çalışma, Yeni İş Alanları ve İnsan Hayatına Katkısı 137
3.3. Endüstri 3.0'dan Toplum 5.0'a Dijital Dönüşüm ve Otomasyonun Üretim, Çalışma, Yeni İş Alanları ve İnsan Hayatında Ortaya Çıkardığı Bunalımlar 144
3.4. Postfordizmin Dijital Endüstriyel Üretim Sistemlerinde Yaşanan Değişim ve Dönüşümlerin Modernizmin Kazanımları Üzerindeki Etkisi: Bir İlerleme mi, Yoksa Bir Çöküş mü? 157
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 177
MEVCUT ENDÜSTRİYEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN İNSAN ODAKLI ÜRETİM SİSTEMLERİNE DÖNÜŞÜMÜNDE YENİ YOL HARİTASI 177
4.1. SWOT Analizi Nedir? 185
BEŞİNCİ BÖLÜM 204
GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ 204
KAYNAKÇA 216

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Feodaliteden Liberalizme 29
Tablo 2.2. 18. Yüzyıl Sonrası Üretim/İşlemler Yönetiminin Tarihi Gelişimi 47
Tablo 2.3. 1750-1980 ve Sonrası Yönetim Kuramları 52
Tablo 2.4. Henry Fayol'un Yönetim Faaliyetlerinin Amacı 68
Tablo 2.5. F. W. Taylor ve Henry Fayol'un Yönetim Yaklaşımlarına Katkıları Bakımından Karşılaştırılması 71
Tablo 2.6. Dünya Endüstriyel Üretim Sistemlerinin, Üretim Stratejilerinin, Kullanılan Araç ve Uygulamalarının Evrimi 117
Tablo 2.7. Çevik Üretime Genel Bir Bakış 121
Tablo 2.8. Tarihsel Süreç İçerisinde Endüstriyel Üretim Biçimlerinin Karşılaştırılması 124
Tablo 3.1. İmalat Endüstrisinde Dijital Dönüşümün Karşılaştığı Zorluklar 149
Tablo 3.2. Endüsri 1.0'dan Endüstri 5.0'a Dünya Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması 153
Tablo 4.1. Teknoloji Merkezli ve İnsan Merkezli Yaklaşımın Karşılaştırılması 181
Tablo 4.2. Endüstri 1.0 Swot Analizi 186
Tablo 4.3. Endüstri 2.0 Swot Analizi 188
Tablo 4.4. Endüstri 3.0 Swot Analizi 190
Tablo 4.5. Endüstri 4.0 Swot Analizi 192
Tablo 4.6. Endüstri /Toplum 5.0 Swot Analizi 197

KISALTMALAR

3C : Bilgi İşlem, İletişim, Kontrol-Computing, Communication, Control

AI : Yapay Zeka-Artificial Intelligence

AMEF : Çevik İmalat Kurum Forumu-Agile Manufacturing Enterprise Forum

APS : İnsan Merkezli Üretim Sistemleri-Anthropocentric Production Systems

AR : Artırılmış Gerçeklik-Augmented Reality

CAD :Bilgisayar Yardımlı Tasarım-Computer Aided Design

CAM : Bilgisayar Yardımlı Üretim-Computer Aided Manufacturing

CIM : Bilgisayarla Bütünleşik İmalat-Computer-Integrated Manufacturing

CNC : Bilgisayar Sayısal Denetimi-Computer Numerically Controlled

CoBoT : İşbirlikçi Robotlar-Collaborative Robotics

CPS : Siber Fiziksel Sistemler-Cyber Physical Systems

CRM : Müşteri İlişkileri Yönetimi-Consumer Relationship Management

CSFM : İnsanlık için Ortak Gelecek Topluluğu-Community of Shared Future for Mankind

DML : Özel Üretim Hatları -Dedicated Manufacturing Lines

DTs : Dijital İkizler-Digital Twins

ERP : Kurumsal Kaynak Planlaması-Enterprise Resource Planning

FMC : Esnek Üretim Hücreleri-Flexible Manufacturing Cell

FMS : Esnek Üretim Sistemi-Flexible Manufacturing System

fNIRS : İşlevsel Yakın Kızılötesi Spektroskopi-Functional Near Infrared Spectroscopy

HMI : İnsan Makine Arayüzü-Human Machine Interface

HMI : İnsan Makine Etkileşimi-Human Machines Interaction

HRC **:** İnsan Robot İşbirliği-Human Robot Cooperation

HRI **:** İnsan Robot Etkileşimi-Human Robot Interaction

IE **:** Endüstri Mühendisliği-Industrial Engineering

IIC **:** Endüstriyel İnternet Konsorsiyomu-Industrial Internet Consortıom

IMS **:** Akıllı Üretim Sistemleri-Intelligent Manufacturing Systems

IoE **:** Herşeyin İnterneti-Internet of Everything

IoT **:** Nesnelerin İnterneti-Internet of Things

IoTSP **:** Nesnelerin, Hizmetlerin ve İnsanların İnterneti- Internet of Things, Services and People

IT **:** Bilgi Teknolojisi- Information Technology

IWN **:** Endüstriyel Kablosuz Ağ-Industrial Wireless Network

JIT **:** Tam Zamanında Üretim-Just in Time

LCC **:** Düşük Maliyetli Ülkeler- Low Cost Countries

ML **:** Makine Öğrenimi-Machine Learning

MR **:** Karma Gerçeklik-Mixed Reality

MRP **:** Malzeme İhtiyaç Planlaması-Material Requirements Planning

NC **:** Sayısal Denetimli-Numerically Controlled

OPEI **:** Politika, Ekonomi ve İnovasyon Ofisi- Office of Policy, Economics, and Innovation

OSWER **:** Katı Atık ve Acil Müdahale Ofisi-Office of Solid Waste and Emergency Response

OT **:** Operasyonel Teknoloji-Operational Technology

PLC **:** Programlanabilir Mantıksal Denetleyici-ProrammableLogic Controller

QC **:** Kalite Kontrol-Quality Control

SCADA **:** Merkezi Denetleme Konrol ve Veri Toplama-Supervisory Control and Data Acquisition

SCM **:** Tedarik Zinciri Yönetimi-Supply Chain Management

SOFT **:** Tatmin Edici Fırsat Hata Tehdit-Satisfactory Opportunity Fault Threat

SWOT **:** Güçler Zayıflıklar Fırsatlar Tehditler-Strengths Weaknesses Opportunities Threats)

TAM **:** Takım Eylem Modeli-Team Action Model

TPS **:** Toyoto Üretim Sistemi-Toyoto Productıon Systems

TQC **:** Toplam Kalite Kontrolü-Total Quality Control

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA HAKKINDA

Bilim ve tekniğin ilerlemesiyle ortaya çıkan teknolojik gelişmelerin sunduğu yeniliklerle farklılaşan ihtiyaçlar ve bu ihtiyaçlara göre şekillenen üretim biçimleri ve yönetim yaklaşımları teknolojinin durmak bilmeyen bu hızlı temposuyla kimi zaman sürdürülebilir kalkınmayı destekleyici yönde ilerlemeler kaydederken, kimi zaman ise ekonomik, sosyal ve çevresel yönden sürdürülemez boyutlara varan sorunlara yol açmaktadır.

İnsan kaynaklarının üretimde yaygın olarak kullanıldığı Endüstri Devrimi öncesi malikanenin ihtiyacı doğrultusunda üretim anlayışına sahip olan ve bu dönemde tarımsal üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarının bireysel, kanaatkar, hırstan uzak, atıl yaşantısında aktif ama yorgun olan emeğin, bu üretim modelinde üretimin kazananı değil, el emeği ve kas gücüyle çalışanı konumunda iken buhar gücüyle çalışan mekanik sistemlerin devreye girip ilk Endüstri Devriminin mekanizasyon süreci olan endüstri (1.0)'ı başlatmasıyla tarladan fabrikaya taşınan emek, sanayide makine+insan şeklinde yeniden hayat bulmuştur. Endüstri 1.0'ın ardından elektriğin gücüyle seri üretim gerçekleştiren endüstri (2.0)'ın tarımsal toplumların demografik yapısını, insan ilişkilerini, çalışma koşullarını, yaşam şeklini, sahip olduğu değerleri ve normları tek tip üretim anlayışına ve aşırı iş bölümüne sahip fabrika kuralları ile yeniden şekillendirip bireyi yabancılaştırması endüstri (3.0)'ın ortaya çıkmasını kolaylaştırmıştır. Ekipmanların tamamen mekanik operasyonlara aktarıldığı Endüstri 3.0 ile gelişen, değişen ve dönüşen bilgi, iletişim ve teknolojilerinin oluşturduğu otomasyon sistemi ise emeğin yerini alarak ve tek tip üretim anlayışını parçalayarak yüksek teknolojili daha esnek ve daha mobil üretim ve yönetim anlayışıyla 'tükettiğin kadar varsın' anlayışı doğrultusunda insanı üretimin ve tüketimin vazgeçilmezi kılmıştır. Üretimde otomasyon sayesinde makinelerin, insan gücüne ihtiyaç duymadan sistemi yönetmek istemesi ve birbirini anlamakta güçlük çeken kuşaklar karşısında makinelerin birbiriyle etkileşim içerisine girmesi postmodern dijital çağın akıllı üretimini temsil eden endüstri (4.0)'ının yarattığı Siber Fiziksel Sistemlerin (Cyber Physical Systems-CPS) akıllı otomasyonu ve yeni nesil teknolojilerinin müşteri talebini dikkate alan ve sadece üretime odaklanan

esnek üretim anlayışı tek tipleştirdiği insanı yeni endüstriyel organizasyonların üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında yeniden yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmıştır. Endüstri 4.0'ın çözüm üretemediği özellikle sosyal sorunlara ve insana odaklanan toplum 5.0 ise dijital dönüşümün hızlı gelişen hızlı tükenen baş döndürücü yeniliklerinin önceki var olan kronik toplumsal ve sosyal sorunlara çözüm bulamadan yeni teknolojileriyle yeni toplumsal sorunlar üretmesinden dolayı üretim, yönetim ve yaşam kalitesini iyileştirebilme iddiasıyla ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla tarihsel süreç içerisinde dönüşen ve günümüze kadar gelen endüstriyel üretim sistemlerinin, üretim biçimlerinin, yönetim yaklaşımlarının, üretimin en önemli parçası olan emeğin ve hızla ilerleyen teknolojilerin üretimdeki konumunun ve etki boyutunun sadece iktisadi açıdan değil psikolojik, sosyolojik, çevresel, kültürel, hukuki yönden de sorgulanması gerekmektedir.

Leon Trotzky (2010: 69)'nin 'insan tembel bir hayvandır' düşüncesinin ürününden hareketle Max Weber'ın insani olan herşeyden uzaklaştırarak başarıya ulaştıracağını zannettiği ancak teoride kalan bürokrasi yaklaşımının, Taylor'un mühendisliğe dayalı bilimsel yönetim anlayışının uygulamadaki temsilcisi olan Ford'un üretim ve yönetim anlayışında hayat bulması fakat Ford'un bant tipi katı, sert, sipariş usulü çalışan üretim ve yönetim anlayışının, oluşturulan yeni müşteri profiliyle krize girmesi dolayısıyla uygulama alanı bulamayışı postmodern çağda müşteri odaklı esnek, çevik üretim sistemine dayalı üretim anlayışlarını ortaya çıkarmıştır. Postmodern öncesi çağda üretim biçimleri ve yönetim yaklaşımları karşısında zorlanan kitlelerin yerini dijital devrimin oluşturduğu çalışma, yeni iş alanları ve yeni müşteri profiliyle tüketici taleplerine yetişmekte zorlanan üretim biçimleri ve yönetim yaklaşımları almaya başlamıştır.

Mal, hizmet ve sermayenin üretim, dolaşım ve tüketiminin bilgi, teknoloji, iletişim ve ulaşımda yaşanan hızlı değişim ve dönüşümlerle artış gösterip kolaylaştığı, dolayısıyla insan yaşamını etkileyen endüstriyel üretim sistemlerinde yaşanan bu dijitalizasyon sürecinde geleneksel işletmelerin daha iyi hizmet, değer ve deneyim kazanmak için geleneksel üretim ve yönetim anlayışlarını terk ederek yerini yeni üretim biçimleri ve yeni yönetim yaklaşımlarına bıraktığı durum, kimi ülkelere ve o ülke vatandaşlarına birçok kolaylık ve avantajlar sağlarken, dünyanın büyük bir kısmını oluşturan diğer insanları ise bundan mahrum edebilmektedir. Ürettiğini insan için değil

sadece tüketim ve pazarlar için gerçekleştiren çoğu ulusal endüstriyel üretim biçimi ve yönetim yaklaşımları elde ettiği gelirin dağılımında ve paylaşımında dengesizliklere ve sosyal eşitsizliklere yol açtığından bu durum küresel ekonomik sistemler sayesinde birbirine bağımlı hale gelen ulusal üretim ve yönetim yaklaşımlarının oluşturduğu Dünya Üretim Sisteminin sürdürülebilirliği için de bir tehlike oluşturmaktadır. İnsanı bilgiye bilgiyi de insana yabancılaştırarak, sadece zevk ve ihtiyaçları çeşitlendirerek ya da tüketim alışkanlıklarını farklılaştırarak ekonomik ve sosyal eşitsizliğe dayalı kronik sorunların üstesinden gelinebileceğini iddia eden dijitalizasyon sürecinin üretim modelleri ve yönetim yaklaşımları, geldiği her yeni aşamada dünyayı ve içindekileri dönüştürerek ve her dönüşüm için de üretim biçimi ve yönetim modelleri belirleyerek sürekli kendini yenilemek ve yeni modellerle ortaya çıkmak zorunda kalmıştır. Ancak gelişmiş ülkelerde yoğunlaşan dijital endüstrilerin gelişmekte olan ülkelere her alanda büyük fark atıyor oluşu küresel eşitsizliği hızlandırmaktadır. Çünkü mevcut üretim sistemleriyle kimi ülkeler iktisadi büyümeyi yakalarken kronik toplumsal, sosyal, çevresel sorunlarına çözüm getirememişlerdir. Toplumsal, sosyal ve çevresel problemlerin henüz kronikleşmediği kimi ülkeler ise iktisadi açıdan yeterli bir büyüme kat edememişlerdir. Hem iktisadi büyümesini gerçekleştiren hem de kronikleşmiş sosyal, çevresel sorunlarına çözüm getiren üretim biçimi ve yönetim anlayışlarına ise rastlanmamıştır.

Dünya üretim sistemlerinin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında iktisadi ve teknik ilerlemelerle toplumların kronikleşmiş problemlerini eş zamanlı olarak yürütecek mekanizmaların bulunmayışı ya da bu mekanizmaları harekete geçirecek etkin küresel yönetişimin olmayışı dünya üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanamamasının temel nedenidir.

İktisadi yönden ilerlemeyi toplumların kronikleşmiş problemlerini çözme ile eş-zamanlı yürüten dolayısıyla üretim ve yönetim yaklaşımlarında insanı merkeze koyarak küresel düşünen, insanlığın refah düzeyini, yaşam kalitesini önemseyen; sosyal, kültürel, çevresel sorumluluğu ve sürdürülebilirliği ilke edinen üretim sistemleri ve yönetim yaklaşımları ayakta kalmayı başarabilecektir. İkisini eş zamanlı yürütemeyen bütün sistemler geçmişte olduğu gibi ya krize sürüklenecek ya da bugün olduğu gibi diğer modellerde olmayan fakat mevcut kronikleşen sorunlara da çare olamayan yeni modellerle yeniden var olma çabalarını sürdürmeye devam edecektir.

Modern öncesi dönem (1450-1750), modern dönem ve postmodern dönemlerin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarıyla sınırlandırılan bu çalışmada tümevarım yöntemiyle parçadan bütüne gidilerek ve her bir dönemin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımları araştırmanın sorunsalı çerçevesinde ayrı ayrı incelenerek insan odaklı üretim sistemine ulaşılması amaçlanmaktadır. Beş ana başlıktan oluşan çalışmanın birinci bölümünde araştırmanın konusu, amacı, önemi, hipotezi, sayıltıları, sınırlılıkları, yöntemi ve araştırma ile ilgili literatür özetine yer verilmiştir. İkinci bölümünde modern öncesi dönem, modern dönem ve postmodern döneme odaklanarak dünya üretim sistemlerinin dönüşümünün tarihsel süreci ve bu süreçte insanın konumu betimsel ve tarihsel analiz yönteminden yararlanılarak ele alınmış ve tarihsel gelişim ve dönüşüm süreçlerinde endüstriyel üretim biçimleri karşılaştırmalı yönteme tabi tutularak değerlendirilmiştir. Üçüncü ana başlıkta endüstrinin dijital dönüşümüne yer verilerek endüstri 3.0'dan toplum 5.0'a dijital dönüşüm ve otomasyonun üretim, çalışma, yeni iş alanları ve insan hayatına katkısıyla birlikte ortaya çıkardığı bunalımlar ele alınarak postfordizmin dijital endüstriyel üretim sistemlerinde yaşanan değişim ve dönüşümlerin modernizmin kazanımları üzerindeki etkisi, 'bir ilerleme mi, yoksa bir çöküş mü?' sorusuyla mevcut üretim sistemi, geçmişin üretim sistemleri üzerinden karşılaştırmalı analize tabi tutulmuştur. Dördüncü ana başlıkta ise üçüncü bölümde yapılan analiz dikkate alınarak gelinen son aşamada endüstri 1.0 ile başlayıp toplum 5.0 ile dijital olgunluk seviyesine ulaşan endüstriyel üretim sistemlerinin her birinin SWOT (Güçler Zayıflıklar Fırsatlar Tehditler-Strengths Weaknesses Opportunities Threats) Analizi yapılarak mevcut endüstriyel üretim sistemlerinin insan odaklı üretim sistemlerine dönüşümünde yeni yol haritası belirlenmeye çalışılmıştır. Beşinci bölüm olan sonuç kısmında ise genel bir değerlendirme ve önerilere yer verilerek çalışma sonlandırılmıştır.

1.1. Araştırmanın Konusu, Amacı ve Önemi

Dünya üretim sistemlerinin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında iktisadi ve teknik ilerlemelerle toplumların kronikleşmiş problemlerini eş zamanlı olarak yürütecek mekanizmaların bulunmayışı ya da bu mekanizmaları harekete geçirecek etkin küresel yönetişimin olmayışı dünya üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanamamasının temel nedenidir. Tarımdan sanayiye, sanayiden dijital çağa evrilen teknik ilerlemelerle

dünyadaki iktisadi yenilikleri hızlandıran gelişmeler, eldeki bu zengin kaynaklarla dünya ve bu dünyanın içindekileri daha iyi bir konuma ulaştırarak ekonomik, sosyal, çevresel yönden sürdürülebilirliği sağlaması gerekirken, artan ekonomik ve sosyal eşitsizlikler, çevresel felaketler gibi sorunlar dünya gündemini daha fazla meşgul etmeye başlamıştır. Dolayısıyla dünya gündemini meşgul eden bu sorunlarla yok olmakta olan bir dünyaya doğru gidiş, tarım toplumundan toplum 5.0'a dijitalizasyon sürecinin zirvesini yaşayan üretim sistemlerinin ve yönetim yaklaşımlarının sonuçları itibariyle her açıdan sorgulanması gerektiğini ortaya koymuştur. Çünkü tarımsal toplumdan toplum 5.0' a evrilerek gelinen süreçte onca teknik ilerlemelere ve kazanımlara rağmen her endüstriyel üretim biçimi ve yönetim yaklaşımları bir önceki endüstriyel dönemlerin yarattığı sorunlardan çok daha fazla derinliğe sahip sorunlara yol açmıştır. Daha fazla gelir uğruna ürettikçe tükenen emeğin, tükettikçe zenginleşen azınlıkların yarattığı kronik iktisadi eşitsizliğe dayalı sosyal sorunlar ve çevresel felaketler bilimsel ve teknik gelişmelerin zirve yaptığı günümüzde geçmişe oranla daha sık konuşulur olmuştur. Ancak bütün bunlar olurken şu durum gözden kaçırılmamalıdır: Endüstri 1.0'dan toplum 5.0'a gelinen süreçte azınlıklar tarafından çoğunlukların çalışma, iş alanları ve geçim gereksinimlerinin belirlendiği her bir endüstri üretim biçimi ve yönetim anlayışları, çoğunluklar tarafından sorgulandıkça azınlıklar tarafından insanın, insana dair değerlerin, çalışma ve yaşam koşullarının ihmal edildiği boyutlar yeniden gözden geçirilmiş ve çok büyük eksiklikleri olmasına ragmen her dönem, yeni endüstriyel üretim biçimi ve yönetim modelleriyle yeniden oluşturulmuştur. Nitekim modern dönemlerin insanı bunaltan üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında mekanik örgüt anlayışının sorgulanması postmodern dönemlerin homoeconomıcus insanını ve esnek üretim biçimine dayalı yönetim anlayışlarını ortaya çıkarmıştır. Postmodern dönemlerin dijital çağında bireysel çıkarın toplumun çıkarına hizmet edip etmediğinin sorgulanması ve hizmet etmediğinin anlaşılması homoeconomicus insanının sorgulanmasını sağlamıştır. Dolayısıyla yeni yaşam biçimlerinin beyin gücü, bilgi, beceri ve yeteneklere dayalı yeni çalışma, yeni iş alanlarının oluşturulmakta olduğu dijitalizasyon sürecinin üretim ve yönetim yaklaşımlarının insan hayatına katkısı tüm çevrelerce özellikle akademik disiplinler tarafından sorgulandıkça azınlıklar tarafından oluşturulan yeni endüstriyel modeller sürdürülebilir, daha insancıl bir üretim anlayışına dayalı yönetim yaklaşımlarını ortaya

çıkaracaktır. Çalışma bu açıdan önem arz etmektedir. Nitekim ilgili literatür incelendiğinde tarihi bütünsellik çerçevesinde endüstriyel üretim sistemlerinin üretim biçimleri ve yönetim yaklaşımlarının insani boyutunun geliştirilmesine yönelik çalışmaların bulunmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda dönemlerin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarının parçalar halinde teknik açıdan, teknolojik yenilikler ve etkileri bakımından, belirli alanlarda ya da sektörlerde kullanılabilirliği açısından vs. ele alındığı görülmektedir. Literatürde bu eksikliği gidermek adına çalışmada her bir dönemin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımları ayrı ayrı incelenerek insan odaklı sürdürülebilir bir üretim sistemine ulaşılması amaçlanmaktadır.

1.2. Araştırmanın Hipotezi

Araştırmanın problem cümlesi 'Dünya üretim sistemlerinin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında iktisadi ve teknik ilerlemelerle toplumların kronikleşmiş problemlerini eş zamanlı olarak yürütecek mekanizmaların bulunmayışı ya da bu mekanizmaları harekete geçirecek etkin küresel yönetişimin olmayışı dünya üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanamamasının temel nedenidir' şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda yapılan çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Mevcut üretim sistemleriyle iktisadi büyüme gerçekleştirilirken neden kronik toplumsal ve sosyal sorunlara çözüm getirilememektedir?.

2. Mevcut üretim sistemleri ve yönetim yaklaşımlarıyla toplumsal ve sosyal problemlerin henüz kronikleşmediği yerlerde neden iktisadi açıdan yeterli bir büyüme sağlanamamaktadır?.

3. Neden hem iktisadi büyümeyi gerçekleştirip hem de kronikleşmiş sosyal sorunlara çözüm getiren üretim biçimi ve yönetim anlayışlarına rastlanılamamaktadır?.

1.3. Araştırmanın Sayıltıları

Tam anlamıyla herkese aynı anda ve aynı ölçüde refah sağlayabilecek ideal, mükemmel, insan odaklı üretim biçimi ve yönetim yaklaşımına ulaşılması mümkün değildir. (Ancak küresel boyuta ulaşan kronikleşmiş sosyal ve toplumsal problemlerin ana faktörlerinden biri olan endüstriyel üretim sistemleri ve yönetim yaklaşımlarında mevcut eksiklikler tespit edilerek oluşturulmak istenen üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarıyla mevcut sorunlar iyileştirilerek ideal olana yaklaşılabilir).

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma modern öncesi dönem (1450-1750), modern dönem ve post modern dönemlerin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarıyla sınırlandırılmıştır.

1.5. Araştırmanın Yöntemi

Konuya ilişkin verilerin döküman analizi tekniği kullanılarak elde edildiği çalışmada tümevarım yöntemi, betimsel ve tarihsel analiz yöntemi, karşılaştırmalı analiz yöntemi ve SWOT Analizi yöntemi kullanılmıştır.

1.6. Literatür Özeti

Çalışmanın literatür özeti üç kısma ayrılarak oluşturulmuştur. Birinci kısım dijital çağa gelinceye dek dünya endüstriyel üretim sistemlerinin dönüşümüne dair ilgili literatürü kapsamaktadır. Literatürün ikinci kısmı Endüstrinin Dijital Dönüşümü ile ilgili yapılan çalışmaları ele almıştır. Üçüncü kısmı ise insan odaklı üretim sistemlerini ele alan çalışmalardan oluşmaktadır. Dolayısıyla literatürün birinci kısmında endüstriyel üretim sistemlerinin dönüşümüyle ilgili çalışmalardan ilk olarak, programlanabilir bilgisayar kavramını ortaya atan filozof, matematikçi, mühendis ve aynı zamanda mucit olan Charles Babbage (1791-1871), 1832'de yayınladığı ‘On the Economy of Machinery and Manufactures’ (Makine ve İmalat Ekonomisi Üzerine) adlı kitabında, alet ve makinelerin kullanımından doğan etkilere ve avantajlara dikkat çekerek insan beceri gücünün yerini alan makineleri kullanmanın nedenlerini ve sonuçlarını analiz etmektedir. Babbage söz konusu kitabında, üretim uygulamalarını araştırarak üretim süreçlerini anlamaya çalışmış ve üretim süreçlerini ve uygulamalarını etkileyen politik, ekonomik ve ahlaki faktörlere dikkat çekmiştir. Üretim süreçlerini bir imalatçı gözüyle incelemeye çalışan Babbage, kitabında kitapçıların kar marjlarından önce, dönemin farklı baskı süreçlerinden bahsederek ve kitap üretim maliyetlerini analiz ederek basım süreçlerini açıklamaya çalışmaktadır. Bu doğrultuda çalışma, imalatçıların gelecekteki beklentilerine de yer vermektedir.

Endüstriyel üretim sistemlerinin dönüşümüyle ilgili bir diğer çalışma da Musgrave’in (1999) Orta Çağ'ın sonu ile Sanayi Devrimi arasında Avrupa ekonomisini ele aldığı ‘The Early Modern European Economy’ adlı kitabıdır. Kitap, yeni kapitalizmin, Orta Çağ'ın ticaret ve tarımına hakim olan feodal ekonominin iç

gerilimlerinin bir sonucu olarak geliştiği yönündeki analizine dayanmaktadır. Musgrave'ın bu analizi tarihsel süreç içerisinde feodalizmin modern ekonomiye dönüşümüyle gelişen tarihi materyallerin temel yapı ve argümanları üzerindeki kendi değerlendirmelerine dayanmaktadır. Temelde bir sentez çalışması olacak şekilde tasarlanan ve güncel materyallerin temel yapılarının ve argümanlarının bir analizini sunan bu kitabın temel amacı materyalleri bir araya getirmek, kapalı yorumları aydınlatmak, dolayısıyla her çalışmanın ayrıntılarını ve farklılıklarını vurgulamaktır. Neticede bu dönemde Avrupa sınırlarının, ötesindeki alanlarla olan bağlantılarının karmaşıklığından dolayı net bir Avrupa tanımının geliştirilmesi zor olsa da yazarın Erken Modern Avrupa Ekonomisinin, bugünkü kapitalizmi nasıl şekillendirdiği yönündeki değerlendirmeleri oldukça önemli ve incelemeye değerdir.

Berg vd. (1983)'nin editörlüğünü yaptıkları 'Manufacture ın Town and Country Before the Factory', adlı kitapta aynı başlıkla kaleme aldıkları çalışmalarında fabrika üretiminin ortaya çıkmasından önceki makinesiz üretimin yaygın olduğu, muazzam bir meta birikimiyle zenginleşen Avrupa'nın bu zenginliğine katkıda bulunan dönemin üreticilerinin çalışmalarının ve üretimin organize şeklinin anlaşılmasının, dönemi anlamak bakımından oldukça önemli olduğuna dikkat çekmektedirler. Çünkü yazarlara göre sanayi öncesi dönemlerin şehir ve kasabalarındaki makinesiz üretimi anlamak için dönemi sadece mekanik yeniliklerle anlamaya çalışmak; malların yapılışını, işin organizasyonunu, üreticilerin üretimi algılama biçimlerini ve üretim noktasında yaşanan sıkıntıları görmezden gelmek dönemin sadece yüzeysel, derinliği ve kökleri olmayan tarihsel araştırmalarını ortaya çıkarır. Bu yüzden çalışmalarında böyle bir eksikliği gidermek adına mekanik yeniliklerin yanısıra daha geniş bir karşılaştırmalı analiz çerçevesinde işin somut ayrıntıları ile günlük hayatın dokusunu ifade edecek tarzda emeğin kültüründeki ve örgütlenmesindeki değişiklikleri de ortaya koyabilecek emek tarihçilerinin, sosyal tarihçilerin ve teknoloji tarihçilerinin yapacağı çalışmaların önemine dikkat çekmektedirler. Yazarlara göre sanayileşme süreci yani fabrika sisteminin gelişmesinden önce ve sonra üretim örgütlenmesi sadece teknolojik değişim, pazarların gelişmesi, ücret seviyesi, işgücü piyasasının nerede ve ne zaman konumlandığı gibi konularla sınırlandırılmamalıdır. Diğer toplumsal faaliyet alanlarının yani sosyal, kültürel ve tarihsel geleneklerin ve ilişkilerin, kurumların davranış biçimlerinin ve inanç kalıplarının da analiz edilmesi gerekmektedir. Ayrıca yazarlar

kapitalizmin gelişim sürecinde üretim yapısındaki farklılıklar ve bu farklılıkların nedenleri ile bunların birbirleriyle aralarındaki bağlantıların keşfine yönelik mevcut araştırmalardaki ilgisizliği, proto-endüstriyel dönemlerin temel konularını tarihsel tartışmanın ön saflarına taşıyıp fabrika öncesi şehir ve kasabalardaki imalatın kökenleri, doğası ve etkilerine yönelik araştırmalar yaparak gidermeye çalışmışlardır.

Ogilvie (2011) ise ortaçağ ve erken modern ekonomiye katkısı nedeniyle uzun süre varlığını korumayı başaran, Avrupa toplumlarının, ekonomilerinin, ve yönetimlerinin adeta merkezi bir kurumu olan yerel tüccar loncalarının 1000'den 1800'e kadar olan özellikle ticaret devrimindeki rolünü incelediği 'Institutions and European Trade Merchant Guilds 1000–1800' adlı kitabında loncaların yaygın ve uzun süreli varlığının nedenini verimli kurumlar olup olmaması ve ticaret yollarının bu kurumların verimliliğini artırıp artırmaması bakımından değerlendirmeye tabi tutarak konuya da katkıda bulunmuştur. Elde ettikleri ticari ayrıcalıklarla, üyelerine sundukları avantajlarla ve toplumdaki ağırlıklı güçleriyle gerçekleştirdiği faaliyetlerinin sosyal sermayeyi nasıl etkilediği, insan refahına katkısı bakımından ticareti büyütüp büyütmediği, ticari güvenliği sağlayıp sağlayamadığı gibi değerlendirmeler üzerinden loncaların orta çağ ticaret devrimi'nden on sekizinci yüzyıl sonu Sanayi Devrimi'ne kadar (1000-1800) olan süreçte Avrupa ekonomisinin gelişimi üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler ve analizler ışığında ise ticari loncaların sosyal sermayeleri aracılığıyla elde ettiği kazanımların yakından incelendiğinde yanıltıcı olduğu, aslında Avrupa'nın sanayileşmesine ve ekonomik büyümesine neden olan gelişmelerin loncaların faaliyetlerinden ziyade işlemleri herkes için tarafsız hale getirerek kolaylaştıran kurumların loncalara karşı gelişmesinde yattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ogilvie (2014) 'The Economics of Guilds' adlı makalesinde ise Avrupa loncalarının nerede ve ilk ne zaman ortaya çıktıkları, zaman ve mekan bakımından gelişip ve büyümesindeki faktörlerin neler olduğu konularını ele alırken, Avrupa ekonomisinin gelişimine katkı sağlayan ticari güvenlik, piyasa rekabeti, fiyatların belirlenmesi, bilginin erişimi, ürünlerin kaliteli oluşu, insan sermayesi, sözleşme uygulamaları, ve teknolojik yenilik gibi konularda loncaların faaliyetlerini değerlendirmektedir. Değerlendirmelerinin neticesinde ise Avrupa ekonomisinde uzun süre varlığını koruyan loncaların verimli olduklarından ziyade çıkar gruplarına hizmet ettikleri için varlıklarını ve güçlerini korudukları sonucuna ulaşmıştır.

Konuyla ilgili literatüre katkıda bulunan bir diğer isim olan Amin (1994) ise editörlüğünü kendisinin yaptığı ‘Fordısm A Reader’ adlı kitabında yayınladığı ‘Post-Fordism: Models, Fantasies and Phantoms of Transition’ adlı makalesinde postfordist tartışmaya hakim olan üç geçiş teorisinin yeni düzenleme yaklaşımı, neo-Schumpeterci yaklaşım ve esnek uzmanlaşma yaklaşımı gibi teorilerinin geniş argümanlarını özetler. Fordizmin yani seri üretim çağının tehdit altında olduğu iddiasını doğrulamak ve açıklamak için gelişmiş bir teorik çerçeve sunan bu üç teori; yeni bir ekonomik büyüme dalgasıyla Fordizmin yerini yeni bir takım örgütsel ilkelere bırakacağını iddia etmektedir. Dolayısıyla kapitalist gelişmenin baskın aşamasından, çok farklı ekonomik, toplumsal ve politik normlara dayanan başka bir döngüye geçiş hakkındaki Post-Fordist" tartışma, her tarihsel aşamadaki itici güçleri tanımlamayı ve bu güçlerin uzun vadede göreli ekonomik istikrarı güvence altına alabilen bir paradigmayı veya sistemi nasıl oluşturduğunu anlamak için böylesine çığır açan bir değişimin doğası ve yönüne dikkat çekmek istemektedir. Ayrıca makalede yapısal kriz', 'dönüşüm' ve 'geçiş' gibi terimler dönemin ortak tanımlayıcıları haline gelirken, 'post-Fordist', 'post-endüstriyel', 'post-modern', 'beşinci Kondratiev', esnek uzmanlık gibi yeni tanımlara yer verilerek gelecek ile ilgili bakış açılarındaki farklılıklar tartışılarak sorgulanmıştır. Bununla birlikte yeni makroekonomik tasarımlar, endüstriyel örgütlenmenin yeni sosyolojileri ve coğrafyaları, Fordizmin ötesinde politika ve siyaset, Post-Fordist şehir yaşamları ve yaşam tarzları da makalenin yer verdiği konular arasındadır.

Bozkurt (2014) ise konuya ilişkin olarak kaleme aldığı ‘Endüstriyel ve Post-Endüstriyel Dönüşüm Bilgi, Ekonomi ve Kültür’ adlı kitabının başlangıcında endüstriyel ve post-endüstriyel dönüşüm sürecine ilişkin tartışmalara yer vererek dönüşümün boyutlarını ortaya koymaya çalışmıştır. Sonrasında ise çalışma kültürünün dönüşümüne yer vermiş ve insanlığın yaşama, çalışma ve düşünme şekillerini derinden etkileyen bu iki büyük dönüşümün ekonomik, toplumsal ve kültürel boyutlarını ele alarak adeta insanlığın kurtuluşunu sağlayacakmış gibi insanlığa kabul ettirilmeye çalışılan bilgi teknolojilerinin karanlık yüzünü ortaya koymaya çalışmıştır. Endüstriyel dönemlerde ortaya çıkan Weberyen, Taylorizm (Bilimsel Yönetim) ve Fordizmde üretimin örgütlenme yapısı ele alınırken sonrasında ise ortaya çıkan kitle üretimin krizine yer verilmiştir. Kriz sonrası post-endüstriyel dönüşüm sürecinde emek-işgücü, istihdam ve eğitim konularına yer vererek emeğin örgütlenmesindeki değişimler

üzerinde duran ve yine bu süreçte ortaya çıkan küreselleşmenin toplumsal ve ekonomik sonuçları üzerinde incelemelerini sürdüren yazar, bu dönüşüm sürecinde Türkiye'nin ekonomik, kültürel ve siyasal yapısına da yer vererek bu süreçte Türkiye'nin çalışma kültüründeki ve değerlerdeki dönüşümünü ele almıştır.

Sennett (2009) Yale Üniversitesinin yeni kapitalizmin kültürünü tanıtmaya katkı sunması için yapılan davet üzerine kendisinden emek konusunda yaptığı araştırmaları ve yazdığı yazıları bir araya getirmesi talebine karşılık yazmış olduğu 'Yeni Kapitalizmin Kültürü' adlı kitabında; tüketimin yeni ekonomideki rolüne, sahiplenme duygusunu azaltan yeni tüketim biçimlerine ve bunun siyasi sonuçlarına odaklanmaktadır. Yeni kapitalizmin kültüründe kurumların nasıl şekillendiğine, siyasi tutumlar ile tüketim davranışı arasında nasıl bir ilişki olduğuna dikkat çeken yazar söz konusu kitabında, kapitalizmin bilgi ve beceri toplumunda yetenekli olmak ile yeteneklerle 'gereksiz' muamelesi görme ve geride bırakılma korkusu arasında nasıl bir ilişki olduğunu ele almaktadır. Yeni kapitalizmde iş, yetenek ve tüketim konularını değerlendiren yeni kapitalizmin savunucuları tüm bunların modern topluma daha fazla özgürlük kattığını iddia ederken yazar kitabında bu değişimlerin insanları özgürlüğe kavuşturmadığı iddiasını savunmaktadır.

Konuya ilişkin olarak Toffler (1981) ise gelişmiş üretim yöntemleri, değişen enerji kalıpları ve yeni aile yaşamı biçimleri arasında ortaya çıkan, yıkım ve çürümenin tam ortasında yaşama dair çarpıcı kanıtlar bulabileceğimizi öne sürdüğü 'Future Shock The Thırd Wave' adlı kitabında, endüstriyel gelişmelerin ve teknolojik değişikliklerin birey, aile ve toplum üzerindeki etkilerini geniş bir perspektifte inceleyen eski uygarlıklarla birlikte tüm eski varsayımlara meydan okuyarak gelişen yeni bir uygarlığın kapsamlı bir resmini sunmaktadır. Kitap geçmişte ne kadar değerli ve yararlı olursa olsun, bu yeni uygarlığın, gerçeğe hitap etmeyen eski dönemlerin tüm düşünce biçimlerine, ideolojilerine, dogmalarına ve formüllerine meydan okuduğunu iddia etmektedir. Yeni yaşam tarzları, yeni değer ve teknolojiler, yeni iletişim biçimleri ve yeni jeopolitik ilişkiler üzerinden çıkan çatışmalar üzerinden yükselişini sürdüren bu yeni uygarlığın yarının doğacak olan yeni dünyasını dünün geleneksel olarak nitelendirdiği saklama odalarına tıkmak istememekte yeni fikirler, yeni kavramlar talep etmektedir. Nihayetinde karamsarlığa meydan okuyan Üçüncü Dalga'yla yazar umutsuzluğun yersiz olduğu sonucuna varmıştır.

Abdelilah vd. (2018) ise kaleme aldıkları ‘Flexibility And Agility: Evolution And Relationship ‘adlı çalışmalarında, literatürde esneklik ve çeviklik kavramlarıyla ilgili bir karışıklık olduğunu, literatürde bu iki kavramın aynı fikre atıfta bulunmak için kullanılmakta olduğunu, dolayısıyla ilk bakışta iç içe geçmiş gibi görünen esneklik ve çeviklik arasındaki ilişkinin doğasına daha fazla açıklık getirmek ve firmaların performanslarını geliştirmek için bu iki kavram arasındaki ilişkiyi ve bu iki kavramın itici güçlerini ve farklı unsurlarını analiz ederek aralarındaki sınırları çizmeyi ve daha da önemlisi çevikliğin, aslında firmaların daha stratejik düzeyde faaliyet göstermesini sağlayarak esnekliği zenginleştiren bir kavram olduğunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmalarının sonucunda ise 1990'lara kadar ‘esneklik’ teriminin çevikliği ifade etmek için kullanıldığı ancak pazar değişiklikleri, rekabet gücü ve hız ihtiyacı nedeniyle ‘çeviklik’ teriminin türetildiği, dolayısıyla bir firmanın stratejik uzun vadeli bir vizyon oluşturmasını sağlayan ve stratejik bir yetenek olan çevikliğin aslında operasyonel bir yetenek olarak kabul edilen esnekliğin doğal evrimi olduğu, ayrıca yanıt verebilirlik veya hız gibi diğer yeteneklerin yanı sıra esnekliğin bir çeviklik yeteneği olduğu hatta çeviklik alt yetenekleri veya çeviklik sağlayıcıları olarak ta kullanılmakta olan çeşitli esneklik türlerinin olmasından dolayı esnekliğin çevikliğin bir parçası olduğu tezine ulaşılmıştır.

Literatür taramasının bu kısmında ise Endüstrinin Dijital Dönüşümü ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

İlk olarak Jessop’in (1992), editörlüğünü Michael Storper and Allen J. Scott’un yaptığı ‘Pathways To Industrıalızatıon And Regıonal Development’ adlı kitapta yazmış olduğu ‘Fordısm and Post-Fordısm A Crıtıcal Reformulatıon’ adlı çalışmasında Fordizm ve post-Fordizm'in dilinin günlük tartışmalarla basitleştirilmesinin teorik açıdan faydasını azalttığını ve kafa karışıklığını ortaya çıkaran tartışmalara yol açtığını ifade etmektedir. Bu yüzden yazar, üzerinde analiz edilebilecekleri emek süreci, birikim rejimi, düzenleme ve toplumsallaştırma biçimleri gibi bu dört düzeyi birbirinden ayırarak, Fordizm ve post-Fordizm'in geleneksel terminolojilerini eleştirel bir şekilde ele almakta bu iki kavrama ait fikirleri, projeleri, kavramın stratejik kökenlerini ve yayılımını değerlendirmektedir. Bu çerçevede yazar kapitalist genişlemede Fordizm'e ilişkin ciddi bir tartışma için bu dört düzeyden (emek sürecine ilişkin analizler çok sınırlı olduğu için) düzenleme biçimlerine odaklanılması gerektiğini düşünmektedir.

Post-Fordizme ilişkin postfordist birikim rejimleri, düzenleme tarzı veya toplumsallaşma biçimlerini ele aldığında ise pek çok farklı başlangıç noktasının olduğunu dolayısıyla kanıtların çoğunun çelişkili, eksik veya geçici olabileceğini dile getirmektedir. Çalışmanın son kısımlarında Fordizm ve postfordizm arasındaki temel analitik farklılıklara ve sorunlara dikkat çeken Jessop, netice itibariyle Fordizm kavramının daha geniş bir kavramsal sistemin parçası olarak düşünülmesinin daha faydalı olacağını, Post-Fordizmin birikim rejiminin veya toplumsallaştırma biçiminin ise ideal bir yapı olarak tanımlanabilmesinin zor olabileceğini dolayısıyla Post-Fordizm'den bahsederken öncelikle spesifik teorik ve ampirik koşulların karşılanması ve kavramın daha dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiğini söylemektedir.

Taymaz (1993) ise 'Kriz ve Teknoloji' adlı makalesinde sınai gelişimin kitlesel üretimden esnek uzmanlaşmaya ya da Fordizmden post-Fordizme geçiş şeklinde tarihi süreçlere ya da aşamalara ayrılmasının mevcut dönüşümlerin ve ekonomik krizlerin anlaşılmasında yeterli olamayacağını dolayısıyla yeni teknolojik gelişmelerin sunduğu fırsatlardan yararlanmak için içinde yaşadığımız çağın çeşitliliğini kavramamıza yardımcı olacak kuramsal ve kavramsal araçlara ihtiyacımız olabileceğini bu yüzden bu araçların geliştirilebilmesi için mevcut teorik birikimden yararlanılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu çerçevede yazar, ekonomik kriz ve teknolojik gelişme ile ilgili esnek uzmanlaşma kuramı, düzenleme kuramı, tekno-ekonomik paradigmalar kuramı gibi yaklaşımların eleştirel özetini sunarak Fordizm ve post-Fordizm kavramlarını incelemektedir. Yazarın bu kuramları seçmesinde temel etken; her üç kuramın da 1945-1970 dönem aralığındaki gelişmiş ülkelerdeki ekonomik yapıyı kitlesel üretim kavramı ya da Fordizm üzerinden tanımlamış olmaları, 1960'ların sonu veya 1970'lerin başında ortaya çıkan ekonomik krizde (her üç yaklaşım Petrol Şokunu krizin ortaya çıkış nedeni olarak kabul etmemektedir) petrol şokunun krizi tetiklediği noktasında her üç yaklaşımın da ortak bir görüş sergiliyor olması ve son olarak postfordizmin geleceğinde mikroelektronik teknolojilere dayanan esnek teknolojik gelişmelerin krizden çıkışta önemli bir rol oynayacağı yönündeki genel kanının her üç kuramda da ortak bir görüş olmasıdır. Ancak bu ortak görüşlere rağmen endüstrinin gelişiminin temelinde yatan farklı dinamikler, bu gelişim sürecinde ortaya çıkan krizlerin nedenleri ve etkileri, geleceğin postfordizmle tanımlanıp tanımlanmaması gibi konulardaki görüş ayrılıklarının mevcut olması ve en önemlisi teknolojinin, kriz sürecinde ortaya çıktığı ve

ekonomik, politik ve ideolojik açıdan yeni oluşumları etkilediği yönündeki iddialar, özellikle gelişmiş ülkeleri göz önünde bulundurarak incelemesini sürdüren yazarın çalışmasını kriz ve teknoloji arasındaki ilişkiye yoğunlaştırmasında en önemli etken olmuştur.

Konuyla ilgili literatüre katkıda bulunan bir diğer isim ise David Harvey'dir. Politik güçlerin, kavram kargaşalarının, çatışmalı fikirlerin kısacası tüm zıtlıkların savaş alanı haline gelen postmodernizm kavramıyla boğuşulması gerektiğine inanan Harvey (1996), 'Postmodernliğin Durumu' adlı kitabında köklerini kapitalizme dayandırdığı Postmodernizmi modernizmin bağrında çıkan bir kriz gibi görmektedir. Post modernizmin çıkışıyla birlikte kapitalizmin değerleriyle türeyen postmodern kültür, sanat, deneyim, mimarlık kısacası postmodern durumla ne kastedildiğini belirlemeye çalışan yazar çağdaş kültürde moderniteden postmoderniteye geçişle birlikte 20. yüzyıl sonunda kapitalizmin ekonomi politiğinde bir dönüşüm yaşanmasına rağmen Batının üretiminde, ekonomik yaşamın temel düzenleyici ilkesinin hala kar olduğuna dikkat çekmektedir. Yazar postmodernizmin hiçbir kar ya da çıkar gözetmeyen bir aracın amaç edinilmesinden ziyade değerlerle hiçbir bağı olmayan sadece estetik görünüme, gelip geçiciliğe, anlık olan araçlara odaklanarak hedef ve ilkelerini belirlediğini ifade etmektedir. Dolayısıyla zaman ve mekanın yeni algılanış biçimiyle ortaya çıkan post-kapitalist ya da post-endüstriyel toplumun elde ettiği deneyimleri analiz ederek gerek toplumsal gerek endüstriyel alanda meydana gelen değişimin doğasının gerçekte ne olduğunu anlamaya çalışan yazar eserinde postmodern durumun, kendi içinde taşıdığı devrimci ve yıkıcı güç sayesinde her zaman ayakta kalmayı başaran kapitalist sistemin oluşturduğu toplumu, köklü değişikliklere uğratıp uğratmadığını sorgulamaktadır.

Bir sosyal disiplin olan yönetim kavramının varsayımlarına ve bu varsayımların nasıl değiştiğine dair fikirleriyle Post-Kapitalist Toplum'u analiz eden Drucker, (1999) ise '21. Yüzyıl İçin Yönetim Tartışmaları' adlı kitabında insanların ve insanlara ait olan kurumların davranışlarıyla ilgili konulara, meselelere ve uygulamalara odaklanmaktadır. Yönetim konusunda insanları yönetebilmenin en iyi tek yolunun olmadığı, en iyi yolun farklı insanların farklı yönetilmeleriyle gerçekleşebileceğini ifade etmiştir. Bu yüzden gerçeğin hızla değiştiği kapitalist bir dünyada yönetimin karşı karşıya olduğu stratejik durumlarda yeni varsayımlar oluşturmanın önemine değinmektedir. Taylor'dan bilgi toplumuna gelinceye dek verimliliğin giderek insan yönetiminin merkezi haline

getirildiğine dikkat çeken Drucker'e göre (IT)'nin ortaya çıkışı, yönetim kavramının içe dönük olarak odaklanmasında zorluklar yaşanmasına sebep olduğundan dolayı (IT) yönetime yarardan çok zarar getirmiştir. Dolayısıyla çalışmanın sonunda Drucker, yönetimin karşı karşıya olduğu ve günümüzün hızlı yapısal değişim dünyasında büyük zorluklara rağmen varlığını sürdürerek kendini gösterecek olanların; yönetimin değişen rolünü ve stratejinin yeni gerçeklerini fark edebilen, yeni bilgi kaynaklarının nasıl geliştirilebileceğini çözen ve gelecek için politikalar belirleyebilecek kapasiteye sahip olan değişim liderlerinin olacağına vurgu yapmıştır.

Rifkin (1995) Üçüncü Sanayi Devrimi'ni ele aldığı 'The End of Work, The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era', adlı kitabı ile endüstrinin dijital dönüşümü konusuna katkı sunmaktadır. Bu bağlamda Rifkin, Sanayi Devrimi'yle birlikte dünyanın yeni bir teknolojik devrime, yeni bir aşamaya doğru sürüklendiğini ifade etmektedir. İnsanlığın umudunu bağladığı, mal ve hizmet üretiminde daha az işçiye gereksinim duyan bu teknolojik devrim, daha kısa çalışma saatleriyle daha fazla özgürlük alanları yaratılabileceğini iddia etmektedir. Dolayısıyla yazar çalışmasında Endüstri 3.0'ın gelecek vizyonunu, ortaya çıkabilecek tehditleri ve karmaşıklığını ele alırken teknoloji-istihdam tartışmasıyla geleceği ütopik ya da distopik çerçevede değerlendirerek bilgi çağında otomasyonla gelen devrimin etkilerini ve potansiyel sonuçlarını Afrikalı-Amerikalı çalışanların ve sendikacıların emekleri ve geçim kaynakları üzerinden değerlendirmektedir. Enerjiye, emeğe ve maden kaynaklarına dayalı bir ekonomiden bilgiye dayalı bir ekonomiye geçişle büyüyen bilgi sektörünün ve artan karmaşık yazılım teknolojilerinin yaygınlaşmasının tarım, imalat ve hizmet sektörlerinde otomasyonla / otomatik üretim ve makinelerle, insan emeğinin kalıcı bir şekilde ortadan kaldırıldığını, dolayısıyla küresel işgücünde düşüşlerin yaşandığını ortaya koyan yazar, ilerlemenin bedeli olarak bir yandan küresel piyasa güçleri diğer yandan yerinden edilmiş işgücüyle ikiye bölünen dünyada küresel işgücünün nasıl etkilendiğine dikkat çekmektedir. Ayrıca sanayileşen ve aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerde artan teknolojik işsizlik ile artan suç ilişkisinin bir değerlendirmesini yaparak ABD ile diğer ülkelerin bu gibi küresel problemlerle nasıl baş edebildiklerini ele almıştır. Neticede emeğin meta değerinin giderek daha görünmez hale geldiği, enerji ve maden kaynaklarının vs. bilgiden daha az önemli hale geldiği bir dünyada pazar/kar odaklı bir üretim anlayışından ziyade insan değeriyle birlikte sosyal

ilişkilerin yeniden tanımlanmasını gerektirecek yeni bir alternatif vizyon arayışıyla çalışmayı sonlandırmıştır.

Wang vd. (2016) tarafından yazılan 'Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook' adlı makalelede ise yazarlar, Endüstri 4.0 çağının Nesnelerin ve Hizmetlerin İnternetinin üretimde kullanılmaya başlamasıyla yavaş yavaş ortaya çıkabileceğini belirtmişlerdir. Yazarlar Endüstri 4.0'ı uygulamak için üç temel özelliğin dikkate alınması gerektiğini belirtmektedirler. (1) şirketler arası değer ağları yoluyla yatay entegrasyon, (2) fabrika içi dikey entegrasyon ve ağ bağlantılı üretim sistemleri ve (3) mühendisliğin tüm değer zinciri boyunca uçtan uca dijital entegrasyonu. Yazarlar akıllı fabrikaların daha verimli ve daha yüksek karla üretim gerçekleştirebileceğini düşündüklerinden dolayı çalışmalarında esnek ve yeniden yapılandırılabilir akıllı fabrikaların genel mimarisini oluşturmaya ve bunun için esnek ve yeniden yapılandırılabilir akıllı fabrikaların uygulanması demek olan dikey entegrasyona ve gerekli teknik ve mekanik organizasyonu keşfetmeye odaklanmaktadırlar. Bu çerçevede yazarlar nesnelerin ve hizmetlerin interneti ve bulut destekli Endüstriyel Kablosuz Ağ (IWN) kullanımının akıllı fabrikaları destekleyebileceğini belirtmişlerdir. Bulut tabanlı Endüstriyel Kablosuz Ağlarla (IWN) akıllı eserlerin birbirleriyle iletişim kurup kendi kendilerini organize edebileceğini, sistem çapında koordinasyon sağlamak için akıllı yapılardan toplanan büyük verilerin IWN aracılığıyla Buluta yüklenip işlenebileceğini öne sürmektedirler. Bunun için çalışmalarında takip ettikleri yol haritası ise; IWN, bulut ve sabit veya mobil terminalleri makineler, ürünler ve konveyörler gibi akıllı atölye cihazlarıyla entegre etmek, bulutta uygulanan ve büyük veri analitiğine dayalı geri bildirim ve koordinasyonla akıllı eserlerin kendi kendini organize edebilmelerini sağlamak, oluşturulan akıllı fabrika sistemlerinin teknik özelliklerini ve faydalı sonuçlarını özetlemek, mevcut teknolojileri kullanarak akıllı fabrikaların ayrıntılı bir tasarım şemasını sunmak ve nihayetinde teknik zorlukları tartışarak çözüm önerileri geliştirmektir. Takip ettikleri bu yol haritasının sonucunda yazarlar etkinleştirici teknolojilerinin kapsamlı bir şekilde uygulanmasıyla teknik zorlukların üstesinden gelinebileceği ve Endüstri 4.0 ile birlikte Endüstri 4.0'ın akıllı fabrikasına ulaşılabileceği sonucuna varmışlardır.

Konuya ilişkin olarak Wang (2019) ise 'From Intelligence Science to Intelligent Manufacturing' adlı makalesinde zeka biliminin gelişimiyle akıllı yazılım sistemleri ve

makine yapımında meydana gelen ilerlemelerin üretimi akıllı üretime doğru sürüklediğini ifade etmektedir. Zeka biliminden akıllı üretime doğru ilerleyen süreçte makine öğrenimi, derin öğrenme, bilgi işlem gücünü üretimle buluşturan bilgi teknolojileri (IT) ve yapay zekadaki (AI) gelişmelerin yerel veya küresel olarak daha esnek ve uyarlanabilir akıllı üretimi daha uygulanabilir hale getirdiğini belirtmektedir. Bu yüzden akıllı üretimin; makinelerden, sensörlerden, süreçlerden ve saha cihazlarından gelen verilerin bilgiye dönüştürülmesiyle elde edilen bilgilerin etkili bir şekilde alınıp dağıtılmasına ve kullanılmasına bağlı olduğunu dile getirilmektedir. Bilginin bu şekilde zamanında alınıp dağıtılması ve kullanılması akıllı üretimde ürünlerin kalitesini, güvenilirliğini, kaynak verimliliğini artırabilir ve geri dönüştürülebilecek ürünleri, üretime yeniden kazandırabilir. Dolayısıyla yazar daha sürdürülebilir bir üretim için dijital çağın ortaya koyduğu akıllı üretimin geleceğinin yapay zekaya bağlı olduğunu, özellikle insan-robot işbirliğinin (HRC) üretim alanları için tasarlandığı bir çağda akıllı üretimi anlamak için yapay zekanın anlaşılması gerektiğini ortaya koyarken makalesinin sonunda akıllı üretimin fırsat ve zorluklarını değerlendirerek çalışmasını sonlandırmıştır.

Leng vd. (2022) yazmış oldukları ‘Industry 5.0: Prospect and Retrospect’ adlı makalelerinde Endüstri 4.0, Toplum 5.0 ve Operatör 5.0 gibi kavramların tartışılmasının bu kavramların olumlu etki ve sınırlamalarının siber alanı (uzayı) fiziksel alanla (metaverse) birleştiren Endüstri 5.0’ı ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir. Ayrıca yazarlar toplumun taleplerine uyum sağlamakta zorlanan üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi yönünde yaşanan sıkıntılara karşın büyüme ve istihdamın ötesinde insan merkezlilik, sürdürülebilirlik ve dayanıklılık hedefleriyle yola çıkarak refahı üretim sistemlerinin merkezine yerleştirmeyi amaç edinen Endüstri 5.0’ın teknik, gerçeklik ve uygulama boyutuyla birlikte gelişimini, geleceğin üretim alanlarındaki potansiyel olanaklarını ve uygulanabilirliğini tartışmaktadırlar. Çalışmanın sonunda ise yazarlar, incelenip ele alınması gereken çeşitli sınırlamalar ve zorlukların yanı sıra sonraki araştırmacıların bu yöndeki çalışmalarına katkı sunmak, otonom makine ve insan işbirliğini içeren Endüstri 5.0’ın farklı alanlarda tartışılmasına yol açmak, araştırmacıların bu yöndeki çalışmalara katılımını sağlamak ve en önemlisi endüstrinin hedeflerini daha iyi gerçekleştirmek için Endüstri 5.0’ın gelecek perspektifine yönelik açık uçlu önerileri tartışarak dünyanın çabalarının da bu yönde

yapılan çalışmalara katkı vermesini ve bu katkıların bir araya getirilmesini ummaktadırlar.

Abdallah vd., (2021) ise imalat endüstrisindeki dijital dönüşüm sürecinin karşılaştığı temel zorlukları belirlemeyi amaçladıkları 'Digital Transformation Challenges in the Manufacturing Industry' adlı çalışma ile literatüre katkıda bulunmuşlardır. Söz konusu makalede beceriler, yeni teknolojilerin benimsenmesi, değişim yönetimi uygulamaları ve inovasyon girişimlerini temel zorluklar olarak belirlerken bu zorlukların insan faktöründen strateji faktörüne ve dijital dönüşüm sürecinin kurum kültürüne kadar farklı yoğunlukları ve farklı bakış açılarının olduğu dile getirilmiş ve imalat sektörünün dijital dönüşüm sürecinde başarılı olabilmesi için hem makro perspektiften hem de ulusal perspektiften (eğitim ve mentorluk programları, KOBİ'leri teşvik etmeye yönelik çabalar vs.) desteklenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Acemoğlu & Restrepo (2018) ise otomasyon, robotik ve yapay zeka (Artificial Intelligence-AI) gibi hızla ilerleyen yeni teknolojilerin işgücünü gereksiz kılacağına dair endişeler üzerine yoğunlaştığı 'The Race Between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment' adlı çalışmalarında işgücü arzının esnek, otomasyonun ise istihdamı azaltma eğiliminde olduğu durumlarda yeni işgücü becerilerinin, yeni görevlerin yaratılmasının istihdamı artırabileceğini, ancak uzun vadede sermayenin emeğe göre çok ucuz olduğu durumlarda hızlı gelişen otomasyon teknolojilerinin emeği gereksiz hale getirebileceğini dile getirmişlerdir. İşçilerin yeni beceriler kazandığı takdirde yeni görevlere kayabileceğini, eğitim sisteminin ise bu yeni görevlerin gerekliliklerine uyum sağladığı takdirde işgücündeki kayıpları önleyebileceğini ifade etmişlerdir.

Literatür özetinin üçüncü kısmında ise insan odaklı üretim sistemlerini ele alan çalışmalara yer verilmiştir:

Konuyla ilgili çalışmalardan bir tanesi Ainger vd. (1995) tarafından kaleme alınan ve insanlar ve vasıflı işler hakkında bilgi içeren 'Executıve Guide to Business Success Through Human-Centred Systems' adlı kitaptır. Sözü edilen kitapta iş ortamındaki insanlar ve teknoloji arasındaki dengenin maliyeti düşürme olgusuyla karşılaştığında çok daha fazla kargaşanın yaşanmasına sebep olduğu ifade edilmiştir**.** Sürekli kısalan

döngülerle meydana gelen değişimin gerçekleştiği bir dönemde uygulanması pek kolay olmasa da teknolojinin uygun kullanımı ve insanların iş başarısının merkezinde yer alması insan ihtiyaçlarını desteklemek bakımından oldukça önemlidir. Bu yüzden geçmişten alınan dersler üzerine inşa edilebilecek olan yeni bir sistemin gerekliliği üzerine vurgu yapılan çalışmada, teknolojinin rekabet avantajı ve karşılıklı faydalarından yararlanılarak benimsenecek bir değişim ve bu doğrultuda oluşturulabilecek insan odaklı sistemler ve iş gücünün temel becerileri ancak zengin, özgürleştirici bir ortam olduğunda geliştirebilir. İnsan merkezli sistemlerle yönetim kavramına yeni bir bakış getiren insan odaklı sistemler durgunluktan çıkıp sürdürülebilir büyümeye ulaşmanın yolunun teknolojiyi kullanan insanları dikkate almakla ve insan kaynağının potansiyelinin takdir edilmesiyle gerçekleşeceğine dikkat çekmektedir. Dolayısıyla modern yönetim kavramını radikal bir şekilde yeniden yorumlayarak yeni bir bakış getiren bu çalışma İngiliz ve Avrupa ortak programlarının uygulamaları sonucunda elde edilen deneyimin yeni bir sentezini sunmayı amaçlamaktadır.

Cooley'in (1996), editörlüğünü Karamjit S. Gill'in yaptığı 'Human Machine Symbiosis-The Foundations of Human-centred Systems Design' adlı kitapta yazmış olduğu 'On Human-Machine Symbiosis' adlı çalışmada ise Rönesans döneminde zanaatkarlar tarafından kullanılan bilgi ve becerilerin Avrupa tasarım geleneklerinde önemli bir yer etmiş olmasına karşın makinelere hayat vererek kendimizi küçülttüğümüz 21. yüzyılın bilgi ve beceriye dayalı teknolojilerinin çalışma hayatında kullanımının artmasının gerekli beceri ve yetkinliği geliştirmede 'kültürel ve endüstriyel bir rönesans'tan başka bir şey getirmediği ifade edilmiştir. Bilgi ve beceri gelişim olanaklarının arttığı bu dönemde onca teknik ilerlemelere rağmen yeni gelişen teknolojilerin bilimsel gelişmişlik ve verimlilik adı altında insanların bilgi, beceri ve yeteneklerini gasp etmekte olduğunu dile getiren yazar, artık teknolojik değişimle hızla modası geçen 'eğitim' olarak verilenlerin çoğunun bir tür sosyal terapiden başka bir şey olmadığını, bu tarz bir eğitimin makine ve sistemlere özgü dar bir yeterlilik sağladığını dile getirmiştir. Yazar bu durumun, sadece bilginin değil bilgeliğin de öncü olması gereken bir gelecekte eğitim ihtiyaçları ve çalışma pratiğine yönelik fikir, düşünce ve eylemleri etkileyebileceğini ifade etmiştir.

Konuya ilişkin bir diğer çalışma da Rasmussen (2007) tarafından kaleme alınan ‘From Human-Centred To Human-Context Centred Approach: Looking Back Over ‘The Hills’, What Has Been Gained And Lost?’ adlı makale çalışmasıdır. Rasmussen bu malakede, Howard Rosenbrock tarafından 1970’lerde icat edilen ve özünü, iş kültürüne dayalı bilginin bastırılmasından ziyade teknolojinin şekillendirilip geliştirilmesi gerektiği yönündeki düşüncelerinin oluşturduğu insan merkezli yaklaşımın temelinin, toplumsal olarak yararlı/faydalı üretim ve insan-makine simbiyozuna dayandığını belirtiyor. Ancak, Rasmussen birbirini takip eden kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımlarında toplumsal olarak yararlı üretimden ziyade insan-makine simbiyozunun odak noktası haline getirildiğine dikkat çekmektedir. Bu yüzden yazar makalesinde, 1970'lerden bu yana çeşitli insan merkezli tasarım yaklaşımlarına eleştirel bir çerçevede yaklaşıyor. Örneğin; İnsan Merkezli Yaklaşımın (Human Centred Approach-HCA) giderek daha fazla Kullanıcı Tasarım Merkezli (User-Centred Design-UCD) olarak tanımlandığını ancak 1980'ler ve 1990'larda ortaya çıkan çok sayıda insan-bilgisayar etkileşimi yaklaşımlarının çoğunun sadece mikro düzeye odaklanmasından dolayı dünyanın mevcut ve gelecekteki zorluklarını karşılamada yetersiz kaldığına dikkat çekmektedir. Dolayısıyla bugün olduğu gibi gerek toplumsal düzeyde gerek mikro düzeyde insani ve doğal kaynakların sömürülmesini büyük bir sorun olarak gören yazar makalesinde mevcut durumun karşı karşıya olduğu sürdürülebilirlik zorluklarını araştırıyor ve sürdürülebilirliğin zorluklarını tanımak için 'insan-merkezliliğin' 'insan-bağlam merkezli' yaklaşıma doğru genişletilmesi gerektiğini öneriyor. Ayrıca böyle bir insan-bağlam merkezli yaklaşım içinde sürdürülebilirlik sorunlarını aşabilmek için, diyalektik bir yaklaşım içerisinde niteliksel ve niceliksel araçlarla anlatı (soyut yerine somut açıklamalara, ayrıntı yerine açık uçlu açıklamalara odaklanan) ve modelleme simülasyon yöntemlerini (girdi göstergelerinin farklı değerlerinin birbiriyle ilişkili çıktı göstergelerinin değerlerini nasıl etkilediğini simüle etmek için nicel performans göstergeleri ekleyerek anlatı simülasyonunu destekler) geliştirme ve kullanma olasılıklarını tartışarak sonuçlarını ortaya koymaya çalışmaktadır.

Editörlüğünü L. Camarinha-Matos and Hamideh Afsarmanesh’in yaptığı, ‘Balanced Automation Systems Architectures and Design Methods’ adlı kitapta yer verilen Kovacs & Brandao Moniz ‘in (1995) yazmış oldukları ‘Issues On The Anthropocentric Production Systems’ adlı çalışmada ise yazarlar APS’nin sadece

gelişmiş Avrupa ülkelerine özel bir model olmadığını vurgularken Taylorist geleneği olmayan her firma ve sektörlerde gelişebileceğini ifade etmektedirler. Bu çerçevede makalede Avrupa Birliği'nin daha az sanayileşmiş Portekiz gibi devletlerinde bu sistemin uygulamaya konulmasının ortaya çıkarabileceği durumlar analiz edilmektedir. Dolayısıyla bu makalenin amacı, çalışma hayatının kalitesini artırmak, üretim yapılarının ihtiyaçlarını karşılamak, üretim kontrolünü sağlamak için ürün odaklı, azaltılmış çalışma süreleri, esnek otomasyon ve merkezi olmayan düz hiyerarşik yapısıyla yetenekli insan kaynaklarını değerlendiren, insanların karar alma süreçlerine katılımını sağlayan APS'den yararlanmaktır. APS'nin değişen pazar koşulları karşısında yetersiz kalan Taylorist Fordist üretim yaklaşımlarının yerini alan 'en iyi yol' olmadığını sadece teknolojinin potansiyellerinden ve insan becerilerinden yararlanarak insanların iş ile ilgili beklentilerine ve esnek olmayan katı üretim sistemlerinin geliştirilmesine yönelik alternatif bir yanıt olduğunu belirten yazarlar çalışmanın ilerleyen safhalarında sosyo-teknik ilkeler çerçevesinde belirlenen iş yöntemleri ve fabrika düzeyinde temel ilkelere yönelik analizle birlikte APS'nin gelişimine odaklanmışlardır. Bu çerçevede APS'nin avantajlarına yer veren yazarlar APS'nin değişen ekonomik koşullara yanıt verebilecek bir kapasitede olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca bu sonucu destekler nitelikteki ülke ve sistem karşılaştırmalarına ve analizine yer vererek APS'nin gelişiminin önündeki engeller değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Çalışmanın sonunda ise yeni iş organizasyonlarının yeterince bilinmediği Portekiz endüstrisinde APS'nin uygulanması ve teknolojik seviyenin geliştirilmesine yönelik eğilimleri vurgulamak için bazı öneriler sunulmuştur.

Yılmaz (2018) ise insanı yerinden eden, buna rağmen hayatı kolaylaştıran yenilikleriyle birlikte her bireyin hayatının içerisine kadar giren robotların çok boyutlu etkilerini ele alarak tartıştığı, 'Robotlar Hayatımızda' adlı çalışma ile konuya ilişkin literatüre katkıda bulunmuştur. Bu kapsamda çalışmada, son yıllarda sosyal hayatın hemen hemen her yerinde insanı yerinden eden ve yaşamın neredeyse bütün alanlarında varlığını hissettiren akıllı makineler, robotlar ve otonom sistemlerin getirmiş olduğu yeniliklerin ve kolaylıkların bir yandan fayda sağlarken diğer taraftan kontrol edilemeyen yıkıcı yan etkileri nedeniyle birçok kişiyi düşündürmekte ve endişelendirmekte olduğu dile getirilmiştir. Bununla birlikte çalışmada, insansız üretimle zengini daha fazla zenginleştiren, yerinden ettiği insanı ruhsuz ve değerlerden

uzak akıllı evlere hapsederek özgürleştiren bu yeni devrimin ortaya çıkardığı yeniliklerin insanlığın geleceğini nereye götüreceğinin belirsiz olduğu ifade edilmektedir.

Konuyla ilgili bir başka çalışma olan ve Mori vd. (2012) nin hazırlamış oldukları 'The Uncanny Valley (From the Field)' adlı makalede ise endüstriyel robotların fabrikalardaki çalışanların yerini alan ve fabrika çalışanlarının sayılarının azalmasının arkasındaki itici güç olduğu ifade edilmektedir. Dolayısıyla yapay bir insan yaratarak insan benzeri robotlar için çalışmaların hala devam ettiğini söyleyen Mori, son zamanlarda, üretim teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde gerçek ile yapayın ayırt edilemez oluşu durumunda insan gibi görünen ve hareket eden robotlara karşı insanların verdiği tepkileri analiz ettiği makalesinde yapay olduğunu anlayıp insanın onunla karşılaşma durumunda ya da insan karşısında yapay olanın insan benzeri hareketlenmesi durumunda insanların ürkütücü bir duygu yaşadığını, aynı zamanda insana olan benzerliğin gittikçe arttığı ve insanın yapay olana eliyle dokunma eylemiyle de elin tekinsizleştiğine dikkati çekmektedir. Dolayısıyla robot, protez el ya da kukla gibi insana benzerlik düzeyi arttıkça insan ile insana benzer olanın yakınlık düzeyinin negatif olacağını vurgulayan Mori, insanın, insan benzeri bir robota karşı verdiği tepkilerin, robot gerçekçi bir görünüme yaklaştığında, ancak bu gerçekleşmediği durumda aniden empatiden tiksintiye dönüşebileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla tekinsizliğe bu inişi tekinsiz vadi olarak tanımlayan Mori, tasarımcılara insan dışı bir tasarım gerçekleştirerek te güvenli bir yakınlık düzeyini yakalayabilecekleri çağrısında bulunmaktadır. Örneğin; tasarımcıların ürettiği gözlüklerin gerçek gözbebeklerine benzemediğini ancak bu yaklaşımla büyüleyici bir çift yeni gözün ortaya çıktığını ifade etmektedir. Çalışmasının son bölümünde gerçek ile gerçeğe yaklaşan yapay arasındaki ürkütücü hissin nedenine de değinen Mori, bu durumu kendimizi koruma içgüdüsünden gelen bir düşünce olduğu fikrine dayandırırken bizi insan yapan şeyin ne olduğunu anlamak ve insan dışı tasarımlarla insanların rahatlıkla etkileşimde bulunabilecekleri cihazlar yaratmak için tekinsiz vadinin doğru bir haritasının çıkarılması gerektiği tavsiyesinde bulunmaktadır.

Wang'ın (2022) yazmış olduğu 'A Futuristic Perspective On Human-Centric Assembly' adlı makalesi ise insan operatörleri güçlendirmek için insan merkezli montajda robot yardımı, gerçek zamanlı algılama, insan bilgisi ve insan düşünceleri

uygulayarak ve insan görevine yönelik dört gelişmiş insan becerisini (enerji vermek, tavsiyede bulunmak, desteklemek, güçlendirmek/yetkilendirmek) tanımlayarak insan merkezli montaja fütüristik bir bakış açısı sağlamaktadır. Makalede beyin robotlarının düşünce odaklı yardım ve algılama özellikli bağlam farkındalığı ile insan merkezli montajda merkezi bir unsur olarak yer alıp görevini en iyi şekilde gerçekleştirebileceğine vurgu yapılmıştır. Bu bağlamda arttırılmış robot, bilişsel sistem, karma gerçeklik ve beyin robotlarıyla insan merkezli montaj görevlerinin yerine getirilmesinde insan yetersizliklerinin desteklenmesiyle süper operatörlerin geleceğin sürdürülebilir dayanıklı HRC sistemlerinin gerçekleştirilmesindeki rolüne dikkat çekilmiştir. Çalışmanın sonunda ise insan merkezliliğin karşılaşabileceği zorluklar ve fırsatlara yer verilerek makale sonlandırılmıştır.

Giger vd. (2019) tarafından kaleme alınan ve sosyal robotları insanlaştırmaya yönelik birbirinden farklı teorik ve ampirik yaklaşımlara genel bir bakış açısı sağlamayı ve robotları insanlaştırmanın olumlu, olumsuz, sosyal, politik ve etik değerlendirmelerini psikoloji bilimdeki mevcut bilgilerin sunduğu bakış açısıyla izleyerek ele almayı amaçlayan 'Humanization of robots: Is it really such a good idea?' adlı makale de konuya dair literatürde önemli bir yere sahiptir. Bu çerçevede çalışmada, robotların insanlaştırılmasına yönelik katkı sağlayan bazı sosyobilişsel süreçlere yer verilmiştir. İnsanlaştırmanın insan-robot etkileşimi (HRI) üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerine ilişkin ampirik bulgular gözden geçirilerek robotları insanlaştırmanın potansiyel etkileri ortaya konmuştur. Ayrıca sosyal robotlara ilişkin olumsuz tutum ve tepkilerin altında yatan esrarengiz vadi, zihin algısı hipotezi, insan kimliğine / ayırdediciliğine yönelik tehdit, insan doğasının benzersizliği gibi bazı teorik açıklamalara yer verilmiştir. Sonuç bölümünde ise mühendisler, robotikçiler ve sosyal bilimcilerin tüm çabalarına rağmen otonom sosyal robotların hala gerçeklikten uzak olduğu dolayısıyla karmaşık ve çok yönlü olması sebebiyle 'robotları insanlaştırmanın gerçekten çok iyi bir fikir mi?'sorusunun cevabının da hem bu sebepten hem de fiziksel ve psikolojik düzeyde ele alınan literatürün karışık görüş belirtmesi nedeniyle net olamayacağı ortaya konmuştur. Ayrıca çalışmanın sonunda robotların insanlaştırılmasına yönelik yeni yollar öneren yazarlar geleceğe yönelik senaryoları ele alarak çalışmayı sonlandırmışlardır.

Editörlüğünü Hussein A. Abbass, Jason Scholz, Darryn J. Reid'in yaptığı 'Foundations of Trusted Autonomy' adlı kitapta Lewis vd. (2018) tarafından yazılan 'The Role of Trust in Human-Robot Interaction' adlı çalışma ise geleceğin endüstrilerinde (veya başka alanlarda) kullanılmak üzere robotlar ve diğer karmaşık otonom sistemlerin insanlara görevlerini yerine getirmelerinde yardımcı olması için yaygınlaştırılmaya çalışılmasının fayda yaratabileceğini ancak bu faydaların uyumsuz etkileşime neden olabilecek faktörler nedeniyle gerçekleştirilemeyebileceğine dikkat çekmektedir. Yazarlara göre otomasyon-güven ilişkisine dair birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen, güvenin kavramsal boyutu ve ne şekilde modellenip ölçülebileceği konusu hala muallakta olan bir konudur. Yazarlar sistem davranışının önceden programlanıp öngörüldüğü otomasyonda eylemlerin sınırlı olduğunu, sistem davranışının önceden programlanmamış veya öngörülmemiş otonom sistemler/robotlarda ise belirli bir noktaya kadar kendi kendilerini ve belirli durumları yönetmeyi sağlayacak zekaya dayalı yeteneklere sahip olarak tanımlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu yüzden yazarlar çalışmalarında güven konusuna geçmeden önce insan-robot etkileşimi (HRI) bağlamında insanların robotları nasıl etkilediği ya da robotların insanları nasıl etkilediğiyle ilgili değerlendirmelerinin yanı sıra, insan-robot etkileşiminde güvenin rolünün karmaşık ve güç oluşuna dikkat çekmek için güvenin kavramsal temellerine, güveni ölçmek için kullanılan araçlara, otomasyona güven duymayı etkileyen faktörlere ve modellere de yer vermişlerdir. Çalışmanın sonunda ise otomasyona güven bağlamında 'güven' kavramının kabul edilmiş bir tanımının olmadığı dolayısıyla bu gibi durumlarda güvenenin güvenilene karşı savunmasız olduğuna dair genel bir fikir birliğinin olduğu, robotların hala tam otomasyona ulaşamadıkları için insan meslektaşlarıyla takım arkadaşları olmalarını sağlayacak niteliklere ulaşamadığı, insanın verilen görevin bir kısmını veya tamamını yapmak için robota güvendiği durumlarda robota karşı savunmasız olduğu, antropomorfize etme eğiliminin bazı konularda fayda getirmesine rağmen bu durumun insanlara garanti edilenden daha fazla robotlara güven duygusu yaratmasının ciddi riskler taşıyabileceği gibi birçok sonuçlara ulaşılmış ve böylece çalışma, insan-otomasyon ve insan-robot etkileşiminde güven konusunda gelecekte yapılacak araştırmaların nasıl ilerleyeceğine dair yazarların önerileriyle son bulmuştur.

Konuya ilişkin literatürde yer alan bir başka çalışma Belhassein vd. (2022) tarafından kaleme alınan 'Addressing Joint Action Challenges in HRI: Insights From Psychology and Philosophy' adlı makale çalışmasıdır. Yazarlar çalışmada, son yıllarda bir çok araştırmacının odaklandığı insan-robot etkileşimleri (HRI) alanındaki ilerlemelerle birlikte bu alanda karşılaşılan zorluklara odaklanmışlardır. Bu süreçte hem insan motivasyonunu sürdürebilmek hem de robotların yeteneğini artırarak işbirliğine yönelik yeni robotlar tasarlamak oldukça zorlu bir süreçtir. İnsan-robot etkileşimindeki bu zorlukları psikoloji ve felsefenin yardımıyla aşmaya çalışan yazarlar karşılıklı tanıma, bağlılık, sosyal beklentiler ve karşılıklı insan etkileşimlerindeki iletişimsel ipuçlarından yararlanılarak HRI bağlamında gerçekleştirilmek istenen işbirliğinin daha da kolaylaşabileceğini savunmaktadırlar. HRI bağlamında ortak eylem kavramına ve bu kavramın altında yatan mekanizmalara odaklanan yazarlar robotlar ve insanlar arasında karşılıklı iletişim kurmak için sosyal robotiğin bazı zorluklarını ele almaktadırlar. Ayrıca zihin ve dil felsefesi, bilişsel psikoloji ve gelişim psikolojisi alanındaki HRI'ne dair çalışmaları inceleyen yazarlar HRI ile ilgili literatürdeki zorlukların üstesinden gelmek ve robotları daha fazla iletişim kapasiteleriyle donatmak için çeşitli görüşler ortaya koymuşlardır. Özellikle insan-robot işbirliği için karmaşık gerçekçi ortamlarda işbirliğine yönelik uygulamaları gerçekleştirebilmeyi başarabilmenin önemli büyük meydan okumalara yol açabileceğini ifade eden yazarlar çalışmanın sonuç bölümünde ise insan-robot arasındaki ortak işbirliğini iyileştirip geliştirmek ve bu yöndeki çabaları artırmak için öneriler sunarak çalışmayı sonlandırmışlardır.

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYA ÜRETİM SİSTEMLERİNİN DÖNÜŞÜMÜNÜN TARİHSEL SÜRECİ VE BU SÜREÇTE İNSANIN KONUMU

Toplumların gelişim, değişim ve dönüşümü ile aralarında ilişki bulunan üretim sistemlerinin sahip olduğu üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarının toplumları etkileyebilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması üretim sistemlerinin getirmiş olduğu yeniliklerin insan yaşamına dokunabilmesine ve toplumsal gelişmeye katkı sunmasına bağlıdır. Yeniliklerle insan yaşamına dokunabilmek ve toplumsal gelişmeye katkıda bulunmak ise eskinin yerine yeniyi koyma ya da iyi olanın yerine daha iyisini koyma gayreti içerisinde bugünün dünden daha iyi olması ve yarının da bugünden daha iyi olması için üretim ve yönetim anlayışlarının bu doğrultuda şekillendirilmesiyle mümkün olmaktadır. İyi olanın yerine daha iyisi konulduğu takdirde tarihi süreç önceki süreçlere nazaran daha etkin ve daha yetkin bir şekilde ilerleme kaydedebilecektir (Işık, 2018: 16).

Marks temelli yaklaşımların ifade ettiği üzere tüm ekonomilerin ve tüm ekonomik gelişmelerin tam merkezinde siyasal ve toplumsal sistemleri büyük ölçüde etkileyen üretim sorunu yatmaktadır. Dolayısıyla üretimi oluşturan, üretim biçimlerini ve üretim yapılarını belirleyen üretici ilişkilerini anlamadan ya da neyin, nasıl üretildiği ve üretimin nasıl sahiplenildiği ve finanse edildiği ve nasıl örgütlendiği, özellikle emeğin nasıl örgütlendiği ve kullanıldığı ile ilgili sorular yanıtlanmadan toplumu veya siyasi sistemleri anlamak imkansızdır (Musgrave, 1999: 15). Bu çerçevede tarihi süreç incelendiğinde feodalizm öncesi toplumlarda köle statüsünde muamele gören emek, köleliğin biçim değiştirdiği feodalizmin tarım toplumlarında serf adıyla köle ile sözde özgür insan arasında konumlandırılırken 14. yüzyılın sonlarında Feodalizmin çözülüşüyle de *özgür insan!* olarak anlamlandırılmaya çalışıldığı görülmüştür. Feodal toplumların angarya ekonomisine dayalı üretim biçimlerinin dayandığı malikane işletmelerinin yönetim yaklaşımlarında toprağın tamamının mülkiyetine sahip olan feodal beylerin emri altında sadece işlediği toprakta kullandığı araçlara sahip bir şekilde feodal beylere bağımlı olarak yeri geldiğinde karşılıksız zorunlu olarak onlar için çalışan serfler, feodal toplumların faiz ekonomisine dayalı üretim biçimlerinin

dayandığı malikane işletmelerinin yönetim yaklaşımlarında zoraki harcadığı artık emekle yarattığı artık değere feodal beylerin feodal toprak rantı şeklinde el koymasına göz yummak zorunda kalmışlardır. Dolayısıyla angarya ekonomisi ve faiz ekonomisine dayalı üretim biçimleriyle üretim ilişkilerinin temelini oluşturan toprak ve serf üzerindeki mülkiyet hakkının kendinde olduğunu iddia eden, serflerin ürettiği artık ürüne sürekli olarak el koymak isteyen feodal beylerle serfler arasında meydana gelen çekişmeler ve bu çekişmelerle birlikte egemenliğini sürekli kılmak isteyen feodal beylerin birbirlerine karşı girmiş olduğu iktidar mücadeleleri ve feodal dönemlerin son yıllarında gittikçe güçlenerek ortaya çıkan ve burjuva olarak adlandırılan köy ve şehir kapitalistlerinin feodal beyleriyle olan çekişmeleri Avrupa'da varlığını sürdüren feodalizmin ortadan kaldırılmasını kolaylaştırmıştır. Sadece tüketime ve kullanıma dayalı üretimin oluşturduğu artık değerlerin bir kısmının zamanla lüks mallar satın almak için değişimde kullanılması sonucu canlanan ticaretle gelişen ulaşım, köylere karşın şehirlerin gücünü ve önemini artırırken bu sayede biriken servet ile birlikte köy kapitalistleri ve değişim isteyen şehir kapitalistleri arasında yoğunlaşan sınıf çatışmaları ise 15. yüzyıldan itibaren temeli kapitalizme dayanan ve ileride Avrupa'yı dönüştürebilecek yeni bir sosyo-ekonomik içerikli bir sistemin de doğmasına ve gelişmesine zemin hazırlamıştır. 15. Yüzyılda yapılan coğrafi keşifler başta ticaret ve buna bağlı sanayi olmak üzere kentlerin din, kültür, eğitim, yönetim ve maliye bakımından ilerleme kaydederek gelişip büyümesine yol açarken zenginliğin ölçütünün toprak olarak kabul edildiği feodal düzenin aksine zenginliğin ölçütünün değerli madenlere sahip olma olarak görüldüğü ve bu anlayış doğrultusunda 'burjuvazi' olarak tanımlanan yeni bir tüccar sınıfın oluşturduğu yeni ekonomik modellerin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır (Çetin, 2010). İş bölümüne dayalı olarak ortaya çıkan ve manifaktür olarak adlandırılan bu yeni üretim biçiminin imalat dönemi boyunca gerçekleştirdiği iş birliği, 16. yüzyılın ortalarından 18. yüzyılın son üçte birine kadar kapitalist üretim sürecinin hakim karakteristik biçimi olarak varlığını devam ettirmiştir (Marx, 1887: 237; Marx, 2003:). 17. Yüzyılın sonuna gelene dek Toffler'in birinci dalga olarak tanımladığı tarım devrimi henüz kendini tüketmemiştir. Üstelik birinci dalganın yaşandığı bu dönemde İngiltere'de ikinci dalga olarak adlandırılan endüstri devrimi patlak verince bu yeni dalga birinci dalgaya göre daha hızlı bir şekilde dünyaya yayılmaya başlamıştır. İki değişim dalgası birbirinden

farklı olmasına rağmen her ikisi de eşzamanlı olarak gerçekleşmiştir (Toffler, 1981: 13-14). Ancak prekapitalizm terimiyle tanımlanan feodalizm ve merkantilizm tarihsel olarak kapitalizmle bağlantılı olmasına rağmen tam teşekküllü kapitalist sistemin en çok sanayileşme dönemlerinde daha belirgin olarak ortaya çıktığı en az etkisinin ise feodal dönemlerde olduğu kabul edilmektedir. (Castaneda, 2006: 103).

Yerel ekonomilerden küresel rekabet ortamına geçişle birlikte zamanla müşteri taleplerinde meydana gelen dalgalanmalar, dünya üretim sistemlerinde hiç bitmeyen bir dönüşümü, bir geçiş sürecini başlatmıştır. Öyle ki; her çağın öne çıkan teknolojik gelişmeleri ve diğer sosyo-politik nedenleri ile birlikte meydana gelen değişiklikler imalat paradigma sistemlerini zanaatkarlıktan otomasyona ve yerinden yönetime doğru taşırken (Mourtzis and Doukas, 2014: 1) küresel imalatın (imalat küreselleşmesi) gelişi, dünya çapındaki rekabeti geçmişte hiçbir zaman mümkün olmayan bir düzeye yoğunlaştırmıştır. Ürünlerin artık dünya pazarlarına yönelik bir şekilde düşünülerek tasarlandığı, değerin; her seferinde bir tüketici tarafından yaratılan deneyim tarafından belirlendiği bir dünyada üretim; toplulaştırılmış üretim, kişiselleştirilmiş üretim, bölgeselleştirilmiş üretim şeklinde evrimleşirken küresel imalat paradigmasında yeni trendler ortaya çıkmıştır. Her ürünün belirli bir müşteri için tasarlanıp ve üretildiği zanaat üretiminden, her zaman yeterli alıcı olabileceğini düşüncesiyle sadece birkaç model üreten seri üretime geçiş ile sürdürülebilirliğini devam ettiren üretim sistemleri toplu özelleştirme paradigmasıyla müşterilerin üretimden önce mevcut seçenekler listesinden ürün seçmesini kolaylaştırırken daha sonrasında ise ürün seçeneklerinin müşteriler tarafından tasarlanmasını, satılmasını ve gelişmiş üretim sistemlerinde üretilmesini yaygınlaştıran kişiselleştirilmiş (kişiye özel) üretim paradigmalarıyla da dönüşümünü devam ettirmiştir. Yani bireyden ziyade ürüne, hedef pazar gruplarına odaklanan ve bireysel müşteriye geri dönen imalat yaklaşık son iki yüzyılda neredeyse tam bir döngüye girmiştir (Koren, 2010: 30-32). Üretim sistemlerindeki bu dönüşüm tasarlamak, planlamak ve kontrol etmek için imalat şirketlerinin ve ağlarının yeni araçlara duyduğu ihtiyacı da ortaya çıkarmıştır (Mourtzis and Doukas, 2014: 1). Dolayısıyla kaleler ve büyük surlarla çevrili şatoların, malikanelerin kendi kendine yeter düzeyde gelenek ve dini inançlara dayandırarak kırsal alanlarda üretim gerçekleştirip sonrasında kentlere göç ederek ücret karşılığı çalışmak zorunda kalan, topraklarından koparılarak mülksüzleştirilen emekçiler toplumu gelinen süreçte artık dış dünyayla

bağlantı kurmaya çalışan, elde ettiği artık ürünü buralarda pazarlayan, sanayi toplumunda ortaya çıkan bilim ve teknolojiyle daha çok üretip daha fazla kar yapmanın yollarını arayan toplum haline dönüşmüştür. (Çetin, 2010). Bu dönüşümle birlikte gelişen Sanayi Devrimi başlangıçta Avrupa'da ortaya çıksa da, Amerika Birleşik Devletleri de bu sürece en başından dahil olmuştur. Avrupa'da üretim sırasıyla el sanatları, kulübe ve fabrika üretim sistemleri şeklinde dönüşüme uğrarken, Amerika Birleşik[1] Devletleri'nde uzun bir süre eş zamanlı olarak mevcut olan bu sistemlerin her biri toplam mal üretimine büyük ölçüde katkıda bulunmuştur (Adamu, 2018: 33). Nitekim batı toplumunda kapitalizmin gelişimi sırasıyla feodalizm, merkantilizm, sanayileşme ve küreselleşme olarak gerçekleşmiştir (Castaneda, 2006: 103). Toffler'ın (1981:11) da ifade ettiği üzere değişimin birinci dalgası olan tarım devriminin kendini göstermesi binlerce yıl alırken ikinci Dalgası endüstriyel uygarlığın yükselişi ise sadece üç yüz yıl sürmüştür.

Tablo 2.1. Feodaliteden Liberalizme

Feodalizm	**Merkantilizm**	**Fizyokrasi**	**Liberalizm**
(Orta Çağ)	(Ticari Kapitalizm)	Sanayi Kapitalizmi	
476-1453	16-17. yy.	18-19. yy.	

Kaynak: (Çetin, 2010)

Bu yüzden tarihçiler, tarihsel gelişimin can alıcı unsurları olarak düşünülen şeylere yaptığı katkı nedeniyle erken modern dönemin diğer dönemlere göre ayırt edici olduğunu ifade etmektedirler. Geleneksel Marksist düşünceye dayalı ekonomik teori, sanayileşme sürecinin kaçınılmazlığının feodalizmden kapitalizme özellikle endüstriyel kapitalizme geçişi belirleyen daha önceki olaylarla birlikte gelişen değişim modellerinde gizli olduğuna vurgu yapmaktadır. Dolayısıyla sanayi öncesi çağlar olarak gerek feodal Orta Çağın gerekse ticari erken modern dönemin büyük sanayileşme olayı için hazırlıklardan başka bir şey olmadığına inanmakla birlikte bu dönemde ekonomik değişimlere paralel olarak gelişen erken modern siyasi örgütlenme modellerinin de ekonomik değişimlerle ilişkili olduğunu kabul etmektedir (Musgrave, 1999: 14, 16-17).

[1] Amerikan iç savaşına kadar fabrikalar ABD imalatında hakim bir konum elde edememişlerdir. Ancak Amerikan iç savaşından önce, Güney Plantasyonlarındaki kölelerin sömürülmesi, özellikle Yeni İngiltere'de (New England'da) ticaret ve tekstil imalatının gelişmesine katkıda bulunmuştur (Adamu, 2018: 33).

19. yüzyılın sonu itibariyle Taylor'un üretimin artırılmasına yönelik ortaya koyduğu bilimsel yönetim yaklaşımının ABD endüstrisinin Avrupa endüstrisinin önüne geçmesini sağlamasının (Balcı-İzgi ve Özpolat, 2008:233) ardından üretim dünyasında 1913'le başlayan yıllar, Henry Ford'un mali etkinliği gerçekleştirmek için hareketli montaj hatlarıyla seri üretim paradigmasını başlattığı, tek tip ürün ve yüksek hacimli kitlesel/seri üretim gerçekleştirmek için 'Özel Üretim Hatları (Dedicated Manufacturing Lines-DML)'nın kurulduğu yıllardır (Geneş ve Koç, 2021: 1167). İleri teknolojilerin henüz üretimde kullanılmadığı Fordizmin üretime egemen olduğu, yaklaşık 1950'lı yıllara kadar insan kontrolüyle birlikte üretimde kullanılan geleneksel bağımsız takım tezgahları kitlesel/seri üretimle sınırlı bir şekilde üretim gerçekleştirirken 2. Dünya savaşı sonrası 1950'lerde İlk Sayısal Denetimli (NC) tezgâhların yapımına başlanması ve zamanla takım tezgahlarının otomatikleştirilmesi operatörlerin becerilerini azaltmış (Dalgıç, 1984: 96) ve insan müdahalelerini, insan kaynaklarını en aza indirgeyecek olan teknolojilerin üretim alanlarında kullanılmasıyla başlayan otomasyon çağı üretimde yeni bir dönemin başlangıcını oluşturmuştur.

1950'lerden 1970'lere kadar gelinen süreç ise küresel pazarlarla birlikte artan rekabetin iktisadi açıdan gelişmiş ülkeleri daha da büyütmesinden dolayı dünya ekonomisinin de iktisadi açıdan büyüme yaşadığı algısının oluştuğu bir dönem olmuştur. Bu dönem aralığında hızla artan gelişmelerle standart malların ortaya çıkardığı pazarların ortadan kalkması ve ihtiyaca göre kendine yeter düzeydeki tüketimin talepteki farklılaşmalarla değişime uğrayarak yeni ürünleri ortaya çıkarması, mal çeşitliliğini, kalite ve tasarım çeşitliliğine olan ilgiyi artırması ortaya çıkan yeni üretim biçimlerinin sistemi değişime uğratmasına sebep olmuştur (Sultanov, 2004: 6-7). Japon imalat sanayinin; savurgan faaliyetleri azaltarak seri üretim uygulamalarını iyileştirmek için yalın üretim ilkelerini formüle etmeye başladığı ve 1970'lerde ortaya çıkan bilgisayarlaşma ve bilgi teknolojilerinin oluşturduğu sistemler ise ekipman ve organizasyonlarda meydana getirdiği yeniliklerle emek tasarrufundan yararlanarak daha düşük maliyet ve daha az sayıda çalışanla daha fazla üretim yapmayı hedeflemiştir. Bu sebeple bilgisayarlaşma ve bilgi teknolojilerinin getirmiş olduğu teknolojik gelişmeler emeğin makinelerle teknolojik olarak yer değiştirmesine neden olurken bu dönemin sonlarında ise Bilgisayarlı Sayısal Denetimli (Computer Numerically Controlled-CNC) makinelerin geliştirilmesi Esnek Üretim Sistemini (Flexible Manufacturing System-

FMS) ortaya çıkarmıştır. Nitekim endüstri öncesi dönemden yaklaşık 1990'lı yıllara kadar gelinen süreçte makineleşme kol emeğinin yerini alırken, teknolojik yer değiştirmeyle varlığını devam ettiren kapitalist sistemin krize gireceği beklentisi, hizmetler sektörü gibi idari ve büro alanlarında çalışanların ve eğitimli profesyonellerin yetiştirilip yeni işkollarının oluşturulmasıyla beyaz yakalıların oluşturduğu orta sınıfın yükselişinin sağlanması neticesinde yerini 1990'larda ortaya çıkan küreselleşmenin de etkisiyle üretim sistemlerinin kendini yenileyen yeni modellerine bırakmıştır. Bu yeni modellerde kişisel ihtiyaç ve tercihlerin; benzersiz, yüksek kaliteli, düşük maliyetli ürünlere yönelik artan talebi üretimde yeni paradigmaları da ortaya çıkarmıştır. Makineleşme yoluyla küçülen işçi sınıfı karşısında yükselişe geçen orta sınıf birinci teknolojik yer değiştirmeyle kapitalizmin kendisini ve üretim yapısını krizden kurtarmayı başarırken emekten tasarruf sağlayarak daha düşük maliyet ve daha az sayıda çalışanla daha fazla üretim yapmayı hedefleyen ve emeğin yerinden edilmesini hızlandıran dijitalizasyon sürecinin ortaya çıkardığı sistemler ise yaratmış olduğu yeni teknolojik yer değiştirmelerle ikinci bir dalganın sistemi yeniden krize sürükleyip sürüklemeyeceği tartışmalarını da beraberinde getirmiştir. Nitekim son yıllarda yaşanan robotik gelişmeler, otomasyon, Yapay Zeka (Artificial Intelligence-AI) vs. gibi teknolojik gelişmeler bir yandan işini kaybetme korkusu yaşayan toplumlarda kaygı oluşmasına neden olurken diğer yandan aynı koşullarla artan üretimdeki verimlilik, teknolojideki evrim, toplumsal yaşamdaki rahatlık, kolaylık ve refah seviyesine rağmen teknolojinin ve teknolojik gelişmelerin bireysel olarak istenilen seviyeyi yakalayamaması teknolojinin ve teknolojik gelişmelerin sorgulanmasına neden olmuştur. Gelinen süreçte kapitalist sistem ve onun mevcut üretim ve yönetim yaklaşımları dijital teknolojilerin ortaya çıkardığı bu ikinci teknolojik yer değiştirme dalgasının yaratacağı krizlerden kendisini kurtarabilir mi ? bilinmez ama; dijitalizasyon süreciyle gelinen süreçte sistem, istihdamı artıracak yeni iş alanları oluşturmadığı müddetçe makineler, ikinci olarak gerçekleşen teknolojik yer değiştirmeyle insan kaynaklarının yerini alarak işsizliğin artış göstermesine, tüketici talebinde düşüşler yaşanmasına ve dolayısıyla orta sınıfın da varlığının erimesine neden olacaktır (Collıns, 2013: 37-39). Gerekli önlemler alınmadığı takdirde dijital dönüşümle çalışma hayatını ve istihdamı tümden etkileyen bu teknolojik dalgalanmalar yavaş yavaş etkisini iktisadi alandan toplumsal alana kaydırarak etkisini göstermeye başlayacaktır. Çünkü teknolojik

gelişmeler beraberinde birçok yenilikleri meydana getirirken çeşitli alanlarda da tehlikelere yol açabilmektedir.

2.1. Endüstri Devrimi Öncesi Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları

İktisadi güç ve siyasal egemenliğin, geleneklere ve dini inançlara dayalı üretim anlayışlarının feodalizmin toprak sahiplerinin tekelinde olduğu 14. yüzyılın sonları olan endüstri öncesi dönem; ihtiyaç kadar üretim için tüketimin gerçekleştiği, düşük verimliliğin, sınırlı üretim faktörleri ve sınırlı mal değişiminin olduğu dolayısıyla pazar ekonomisinin henüz gelişmediği ve iktisadi faaliyetlerin birer amaç olmaktan ziyade birer araç olarak kullanıldığı bir dönemdir (Fidan, 2003). Köylerde feodal toprak sistemin, kentlerde temel felsefesi usta-kalfa-çırak ilişkisine dayalı olan, küçük zanaat erbabı ve serbest meslek mensuplarından oluşan lonca sisteminin hüküm sürdüğü bu dönemin üretim biçimi ise küçük atölye sahiplerinin zanaat olarak kabul ettiği el işçiliğine dayalı olarak küçük miktarlarda ustalık güdüsüyle dağınık üretim gerçekleştirilen kaliteli yerel üretime dayanmaktadır. Endüstri devrimi öncesi dönemlerin geçimlik doğrultusunda yapılan üretimin ustalık güdüsüne dayandırıldığı bu dönemde iş süreci ve üretimin tamamının kontrolünü elinde bulunduran vasıflı işgücü ticari mekanizmaların henüz gelişmemiş olmasından dolayı kar maximizasyonu peşinde koşmaktan ziyade üretim maksimizasyonu peşinde koşmaktadır (Kaymaz ve Eren, 2018: 205-206). Endüstri öncesi toplumlarda etki derecesi yüksek olan üretim, yerleşme, topluluk oluşturma gibi sosyal hayatı dizayn eden ve emeğin üretimdeki konumunu belirleyen din, toprak, tarım, soyluluk kavramları erken modern dönemlere gelindiğinde etkililik ve belirleyiciliğini yitirmeye başlarken o dönemin feodal beylerinin yerini ise burjuva olarak tanımlanan sanayi kapitalistleri almış ve artık sosyal ve iktisadi hayata yön veren feodalizmin belirleyicileri olan din, toprak, tarım, soyluluk yerini ekonomik güç ve serveti oluşturan para ve mala bırakmıştır (Fidan, 2003). Dolayısıyla tüketim için yapılan üretim artık kar odaklı üretime dönüşürken Feodalizmin yıkılışı ile Sanayi Devrimi arasında yaklaşık üç yüz yıl süren (1450-1750 dönem aralığına denk gelen) dönemde ise önceki dönemlerde yapılan denizaşırı keşiflerle doğunun Avrupa'ya akan altın gümüş gibi değerli madenleri Avrupa'da sermaye birikimine ve piyasa koşullarının gelişimine ortam hazırlamış ve merkantilizm olarak adlandırılan sermayenin egemen olduğu ticari kapitalizmin bu dönem aralığında

gelişimine yol açmıştır (Çetin, 2010). On beşinci yüzyılın sonları ile on dokuzuncu yüzyılın başları arasında uygulama alanı bulan (Castaneda, 2006: 104) ve ticari kapitalizm olarak adlandırılan Merkantilizmle kırsal alanlardaki iktisadi faaliyetlerin kentsel alanlara kayması neticesinde zenginleşen burjuva sınıfı ile siyasal iktidarı elinde bulunduran yöneticiler arasında kazan-kazan politikalarına yönelik bir iş birliğinin ortaya çıktığı görülmektedir. Nitekim 15. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren Avrupa'da gelirlerini artırmak isteyen siyasi otorite sahibi krallarla hem içeride hem de dışarıda ekonomik çıkarlarını korumak için siyasi otoritelerin temsil ettiği krallıkların güçlü olmasını isteyen tüccarların varlığı 15. Yüzyıl öncesi Avrupa'nın statik yapısına ticari kapitalizmle birlikte bir dinamizm kazandırmıştır (Aydemir ve Güneş, 2006: 140).

2.1.1. 1450-1640 Arası Dönem

Dünya tarihi bağlamında yenilik patlamasının yaşandığı, Avrupa deneyimlerinin sıklıkla görüldüğü erken modern dönem olarak adlandırılan bu dönem aralığında dünyanın hiçbir olayı Avrupa'nın dünyanın diğer bölgeleriyle ilişkilerini değiştiren olaylardan daha önemli değildi. Avrupa ve Amerikalıların birbirlerinin varlığından habersiz olduğu, Avrupa emperyal rejimlerinin Amerika, Asya ve Afrika'nın bazı bölgelerine henüz egemen olmadığı 1450-1640 arası dönemde Avrupa'nın Asya ve Afrika ile ilişkisi sadece aralıklı değiş tokuşlarla gerçekleşmekteydi[2] (Dewald, 2004: XXVİ).

[2] Buna rağmen Sanayi Devrimi'nin başlangıcı ve neden meydana geldiği ya da neden 18. ve 19. yüzyıllarda İngiltere'de meydana geldiği konusunda bilim adamları, yazarlar ve düşünürler arasında da bir fikir birliği olmamakla birlikte tarihsel süreç içerisinde bu konu aktif, canlı ve bazen de oldukça çekişmeli bir tartışma konusu olmuştur (Steinsson, 2021: 2). Başlangıç tarihini orta çağ olarak alan kimi tarihçiler 11. ve 16. yüzyılların Batı Avrupa'sında görülen kültürel, sosyal ve iktisadi değişmelerin sonucunda ortaya çıktığını ifade ederken genel kabul gören görüşe göre ise hem üretimde hem de üretimin teknik boyutunu ifade eden teknolojik gelişmelerle birlikte 1750'lerde İngiltere'de meydana geldiği kabul edilmiştir (Ersöz, 2010: 32). Sanayi Devrimi'nin on sekizinci yüzyılda İngiltere'de meydana gelmesinin nedeni olarak ta İngiltere'de ücretlerin yüksek olması ve Avrupa ve Asya'daki diğer ülkelere kıyasla sermaye ve enerjinin İngiltere'de daha ucuz olması bununla birlikte Sanayi öncesi Britanya'nın bu yüksek ücretli ekonomisinin, daha fazla insanın okul ve çıraklık eğitimlerini karşılayabilmesiyle İngiltere'de endüstriyel gelişmenin hızlandırılmış olması gösterilmektedir. Sanayi Devrimi'nin başlangıcında işçilerin çok yoksul olduğu, dolayısıyla İngiliz işçi sınıfının yaşam standardının Sanayi Devrimi sırasında özellikle 1400-1600 yılları arasında oldukça düşük olduğu herkes tarafından kabul ediliyor olsa da 18. Yüzyılın İngiliz işçilerinin kıta Avrupası veya Asya'nın çoğundaki meslektaşlarından daha müreffeh olduğu kabul edilmektedir. 19. yüzyılın başlarında ise İngiliz işçileri ekonomik genişlemede pay sahibi olmasalar da uluslararası anlamda zaten yüksek bir gelir konumuna ulaşmışlardı. Bu yüzden İngiltere'de daha iyi beslenen, daha eğitimli bir nüfus, Sanayi Devrimi'nin anahtarı olarak görülmektedir. Özellikle Sanayi Devrimi'nin çığır açan teknolojileri olarak buhar makinesi, pamuk eğirme makinesi ve demir gibi metallerin üretiminde kömürün kullanılması gibi gelişmelerin Britanya'da icat edilmesi ve kullanılmasının

Fabrika üretiminin ortaya çıkmasından önceki dönemi ifade eden 1450-1640 arası dönem işsizliğin, eksik istihdamın normal olarak kabul gördüğü kır ve kentlerde işlerin düzensiz, borçluluğun ise bunun doğal bir sonucu olarak kabul edildiği, 'gündelik' olarak adlandırılan kazancın ya da günün sonunda elde edilen değerlerin doğal olarak 'gündelik' yaşam alışkanlıklarını belirlediği, dolayısıyla boş zaman tercihinin neredeyse evrensel olarak algılandığı bir dönemdir (Berg, vd., 1983: 2). 15. Yüzyılın ortalarına kadar batı toplumuna egemen olan ve başlıca üretim faaliyeti tarım olan feodal sistem son zamanlarda yoğun bir şekilde artan takas ve ticaretin etkisiyle yıkılışa geçmiştir (Castaneda, 2006: 103). Feodal sistemin yıkılışa geçmesinin ardından başlayan Erken modern dönem 15. Yüzyılın ikinci yarısından 18. Yüzyılın ikinci yarısına kadar olan süreçle birlikte şekillenirken Erken modern ekonominin tarihi ise ağırlıklı olarak endüstrinin ve endüstriyel süreçlerin gelişimi ve bununla bağlantılı olarak 'ticari kapitalizm' ile sonuçlanan belirli finansal organizasyon türlerinin gelişimi etrafında merkezlenme eğilimindedir. Başlangıçta hizmet endüstrileri, dağıtım ve diğer ekonomik faaliyet alanları ekonominin tüm talep tarafı gibi büyük ölçüde göz ardı edilmekteydi. Özellikle bu dönemde yapılan geçimlik üretim, değişimin önündeki ekonomik ve sosyal kısıtlamalar ve temel yerelcilik, ekonomik faaliyetleri sınırlı bir yerel çerçevenin ötesine genişletmede bir başarısızlık olarak görülmekteydi. Üretim ve üretimin örgütlenme biçimlerinin hayati önem taşıdığı bu dönemde tüm ekonomik faaliyet biçimleri esas olarak üretime tabidir. Tüketim ve seçim çok küçük bir sektörle sınırlandırıldığı için talep ve tüketim de önemsiz olarak kabul edilmektedir. Nüfusun çoğu için tüketim, seçimden ziyade zorunluluk tarafından belirlenmektedir (Musgrave, 1999: 18-19). Uzun mesafeli ticaret her ne kadar on altıncı yüzyılda meydana gelse de bu dönemde çoğu pazarlama faaliyetleri yerel pazar alanlarıyla sınırlıdır (Overton, 1996: 191). Paranın çoğu işlemlerde sınırlı bir şekilde kullanılması, mübadele araçlarının emeğin elde etmiş olduğu ürününün doğasına ve üretenlerin gereksinimlerine bağlı olması gibi durumlar mübadelenin gücünü sınırlamış olsa da bu toplumlarda bireyleri birbirine bağlayan aile, ticaret, kardeşlik, dini veya bölgesel bağlılık gibi kavramlar böylesine farklı türden oluşan toplulukların gücünü artırmaktadır (Berg, vd., 1983: 2).

İngiltere'ye benzersiz bir biçimde kâr getirmiş olması devrimin İngiltere'de gerçekleşmesinin nedenleri arasında kabul edilmektedir. Ayrıca Britanya'daki teknolojik atılımlarla gerçekleşen tarımsal verimlilikteki artışlar, sermaye birikimi, gelir artışı ve hızlı kentleşme gibi gelişmeler de İngiltere'de teknolojik değişimle gerçekleşen büyümeyi ve Sanayi Devrimi'ni açıklamaktadır (Allen, 2009: 1, 2, 25, 15).

1450 ve 1800 yılları arasında geçen süreçte tekstil üretimi, ekonomik açıdan tarımdan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Önceki dönemlere nazaran daha fazla insan çalıştıran, daha fazla kar getiren bu üretim endüstrisinin çalışanları köylülerden oluşurken üretilen malların müşterileri ise zengin toprak sahipleri, aristokratlar, tüccarlar, kilise yetkilileri, hükümet, finansörler ve Avrupa, Asya ve Levant'taki usta zanaatkarlardan oluşmaktadır. Başlangıçta bu dönemde üretilen malların kalitesiz oluşu uzak pazarlara ihracı engellediğinden öne çıkan yerel pazarlar zengin tüccarlar tarafından kontrol edilen büyük ve kazançlı lüks ticaretin gerçekleştiği kentsel endüstri olarak görülmektedir (Gullıckson, 2004: 19, 20). Bu dönemde tüccar loncaları sadece Avrupa'da değil Eski Mısır, Yunanistan ve Roma başta olmak üzere Orta çağ ve Erken Modern Dönemlerin Hindistan, Japonya, İran, Bizans ve Avrupası ile on dokuzuncu yüzyıl Çin, Latin Amerika ve Osmanlı İmparatorluğu vs. gibi birçok ekonomide binlerce yıldır varlığını sürdürmüşlerdir[3]. Dolayısıyla 16. yüzyıldan itibaren Avrupa lonca manzarası birçok gelişmemiş ülke ve İngiltere'de etkisini yitirmesine rağmen mesleki loncalar 18. veya 19. Yüzyılın başlarına kadar İskandinav, Güney, Orta, ve Doğu Avrupa'nın birçok bölgesinde varlığını sürdürerek modern dönem Avrupa ekonomisinin kilit kurumları haline gelmişlerdir. (Ogilvie 2011: 1; 2014: 169).

Avrupa'da loncaların temel taşlarından olan, endüstri öncesi dönemde endüstri ve ticaretin itici gücü sayılan, başlangıçta bağımsız ve kişisel yetenekleriyle toplumların sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel ihtiyaçlarını üreten ve karşılayan esnaf ve sanatkarlık meslekleri teknolojik yetersizliklerin olduğu dönemlerde kafa (zihin)-kol (el) emeği ile paha biçilemeyen kale ve saraylar gibi tarihi eserlerin meydana getirilmesinde ve orduların donatılmasında önemli faaliyetler gerçekleştirmektedir. Günlük ihtiyaçları karşılarken tüketicilerle sürekli iç içe olan, imalata ve ihracata dayalı üretim ve istihdam kaynaklarıyla ülkelerin sosyal ve ekonomik istikrarını sağlayan loncalar, her toplumda olduğu gibi Avrupa toplumunun denge unsuru olan orta sınıfı ve orta müteşebbis grubunu temsil etmektedir. Loncalar üretimde kullanılacak hammadde temini ve

[3] Loncalar dünya çapındaki ekonomilerde binlerce yıldır var olmalarına rağmen, ekonomik kurumlar olarak analizinin daha çok Avrupa'daki loncalara dayandırılarak gerçekleştirilmesinin temel sebebi sürdürülebilir ekonomik büyümenin ilk olarak Avrupa'da gerçekleşmiş olmasından dolayı Avrupa'da lonca-büyüme (kalkınma) ilişkisinin Avrupa'da incelemeye konu olması ve loncalarla ilgili ampirik bulguların ve ilginç farklılıkların en çok Avrupa'da mevcut olmasıdır. Ayrıca 14. Yüzyıldan itibaren bazı toplumlarda loncalar arasında artan farklılaşmanın iktisadi denge üzerinde sarsıntıya yol açması ardından bazı toplumlarda 1500'den sonra zayıflamış olması ve diğer toplumlarda ise 1800'ü geride bırakması da temel nedenler arasında kabul edilmektedir (Ogilvie, 2014: 169-170).

denetiminde, kalite kontrolünde, çalışma şartları ve çalışma sürelerinin belirlenmesinde, fiyat ve ücretlerin tespitinin ekonomik çıkarların korunmasını sağlayacak nitelikte gerçekleştirilmesinde gerekli düzen ve denetimi sağlayan kuruluşlardır. Loncaların temel taşını oluşturan esnaf ve sanatkarların ortaya koyduğu üretim biçimi ise esnaf tipi faaliyetlere dayanmaktadır. Üretimin tepe noktası olarak kendi üretim alanında kendinin ya da başkalarının ürettiği hammaddeleri kendi üretim araçları ve kendi sermayesiyle işleyen ve satan kişi olarak tanımlanan, ücret karşılığında işçi- kalfa çalıştırırken sanat öğretmek için çırak çalıştıran bu grubun başlangıçta yönetim yaklaşımı ise uzun bir süre saygı, sevgi, sosyal dayanışma ve ekonomik eşitliğe dayalı ailevi nitelikler taşıyan usta-kalfa-çırak ilişkisine dayanmaktadır. Ancak erken modern Avrupa'da meydana gelen ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel etkilerle birlikte Avrupa'nın ekonomik büyümesini artırmaya yardımcı olabilecek eylemlerde yer alan loncaların zamanla bozulmaya başlaması Avrupa'da esnaf ve sanatkarlığın gerilemeye başlamasına neden olmuştur (Çıkrıkçıoğlu, 1987: 1-2, 6-10). Dolayısıyla Yaklaşık 16. Yüzyıldan itibaren zayıflayan ve 20. Yüzyıla ulaşana kadarki süreçte yönetimsel güçlerini kaybetmeye başlayan loncalar zamanla Avrupa ekonomisinin ekonomik potansiyelini gerçekleştirmesini engelleyen bir ekonomik sistemin parçası olarak görülmeye başlanmıştır (Epstein and Prak, 2008: 1).

1600'lere gelindiğinde Avrupa'nın tarımsal üretkenliği, iki yüzyıl öncesi olan yaklaşık 1400'lü yıllardakinden çok farklı değildir. 1600'lü yıllar gerek tarımsal verimlilik açısından gerek gıda üretiminde istihdam edilen işgücünün yüzdesi bakımından 1400'lü yıllarla kıyaslandığında aradan geçen iki yüzyılda Avrupa önemli bir ilerleme kaydedememiştir. Nitekim hasat zamanı tarımsal faaliyetler için erkek, kadın ve çocuk işçilerine ihtiyaç duyulduğunda 1600'lerin kırsal kesimlerinde çalışan insan sayısı 1400'lerin kırsal kesiminde çalışan insan sayısından çok daha fazladır (Wıesner-Hanks, 2013: 456). Dolayısıyla lordların elinin altındaki emeği özgürleştiren ve onu kendinin ürettiği piyasaya kazandıran 16. yüzyılın üretim ve yönetim anlayışıyla birlikte giderek yoksullaşan bir dünyanın ortaya çıkardığı eşitsizlikler bir tezatı da beraberinde getirmektedir. İngiliz loncalarının on yedinci yüzyılın ikinci yarısından başlayarak planlanmamış bir süreçle ortadan kaybolması ve İngiltere'nin loncalarını kaybeden ilk Avrupa ülkesi ve ilk sanayileşen ülke olması Avrupa ekonomisinin ekonomik potansiyelinin gerçekleştirilmesinde loncaların bir engel olarak kabul

edilmesine yönelik bir bakış açısının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Epstein and Prak, 2008: 1). Genellikle ortadan kaybolan loncaların yok olmasına neden olan etmenler arasında son dönemlerde otoriter, demokratik olmayan ulusal kurumlar olarak hizmet ediyor oluşu gibi loncaların farklı yönetim yaklaşımları öne çıkmaktadır (Thompson and Hıckson, 2001: 153). Bu dönemde 16. yy'dan itibaren zayıflayan şehir loncaları ve hükümetlere karşın tüccarlar ise köylülere dayatılan kalite kontrolleri, yüksek ücretler ve işgücü kıtlığı gibi durumlardan kurtulmanın yolunu evlerde gerçekleştirdikleri imalat işinde köylülerin istihdam edilmesinde bulmuşlardır (Gullıckson, 2004: 21). 16. yüzyılda tüccarların/sermayedarların gerçekleştirmek istedikleri bu yeni üretim ve organizasyon biçimi sayesinde üretim artık hane dışına taşınmaya başlamıştır (Harreld, 2016: 100). Öncesinde loncalar sonrasında ev sanayisi olarak tanımlanan endüstri öncesi manüfaktür-el ile yapılan üretim, bu dönemlerin sermayedarlarının kauf system (satın alma işlemi / sistemi) ile eve (dışarı) iş verme (putting-out system) biçiminde gerçekleştirdiği bir üretim yöntemine dayanmaktadır. 16. yüzyıldan itibaren gelişen ve yaygınlaşmaya başlayan satın alma işlemi/sistemi-dışarı iş verme şeklindeki bu üretim biçimi (Üşür, 2011: 222, 224) kırsal alanlarda lonca düzenlemelerinden kaçınmak ve sezon dışı dönemlerde eksik istihdam edilen bir tarım işgücünden yararlanmak için ortaya konulduğunda bu durum kırsal kesimdeki işçilere ek gelir sağlamanın yanı sıra kırsal kesimde tüketimin geçim seviyesinin üzerine çıkmasına da yardımcı olmuştur. Evdeki tüm bireylerin üretime katıldığı, hanelerin tüketimlerini artırabilmeleri için satılık daha fazla mal üretmeleri gerektiği (Harreld, 2016: 99-101) bu üretim biçiminde tarım ağırlıklı toplumun, kitle üretim tarzıyla 'mal' üreten endüstri toplumuna doğru evirilmesi yeni bir işçi sınıfını, yeni çalışma alanlarını ve yeni çalışma ilişkilerini ortaya çıkarırken endüstri öncesi çalışma hayatının geleneksel aktörlerinin kökten değişmesine de neden olmuştur. Nitekim Endüstri Devrimi öncesi meslek kuruluşlarından lonca sistemi içerisinde yer alan usta-çırak kavramının patron-işçi kavramına dönüşmesi (Mahiroğulları, 2011: 43) bu durumun bir örneğini teşkil etmektedir. Bu dönemde üretim için ihtiyaç duyulan keten bezi, iplik, tahıl, hayvan, urba gibi her bir mal köylüler tarafından iş birliği şeklinde üretilmektedir. Emeğin toplumsallaştığı, 16. yüzyılda üretim biçimleri daha çok ataerkil tarım sanayisine dayanırken emeğin bölünmesine dayalı olarak gerçekleştirilen iş birliği tipik biçimini manüfaktür olarak adlandırılan bu üretim biçiminde almıştır. Dolayısıyla

imalat dönemi boyunca başlayan emeğin bölünmesi, üretimin makineleştirildiği fabrika sistemi ve onun devamı niteliğindeki kapitalist üretim sürecinde de devam ederek kapitalist üretimin hakim karakteristik biçimini almıştır (Marks: 1887: 51, 237). Geleneksel el üretimi ile modern sınai üretim tarzı arasında bir geçiş olarak görülen bu yeni üretim sistemi/yöntemi loncaların kısıtlayıcı düzenlemelerini ortadan kaldırmak için özellikle tekstil ürünlerinin üretimini kentsel alanlardan kırsal alanlara yayarak gerçekleştirmek istemiştir. Bu dönemde loncalar hâlâ varlığını koruyor olsalar da, erken modern Avrupa'nın her yerinde zayıflamaktadırlar (Harreld, 2016: 117). Dolayısıyla loncalara alternatif olarak gerçekleştirilen ve dışarı atma (eve iş verme) sistemi yani sipariş üzerine imalat sistemi (putting-out system), kulübe imalatı ve Verlag sistemi olarak ta adlandırılan bu üretim biçiminde tüccarlar (Verlagers), paradan tasarruf edilebileceğini ve aynı zamanda üretimin artırılabileceğini düşünmektedirler. Çünkü tüketim yapısında meydana gelen değişmeler karşısında kentsel sanayinin talebi karşılama noktasında esnek olamaması, kırsal alanlarda bazı vergilerin toplanılmamasına karşın şehir esnafının bu borçtan sorumlu tutulması, kırsal sanayinin kentsel alanlardaki sanayiye göre daha az yükümlülüğünün olması, yeni teknolojilerin ortaya çıkması gibi gelişmeler üretken zanaatkarların, hammadde elde etmek ve yerel pazarın ememeyeceği fazla malları satmak için yerel alanın ötesine geçmek istemesine yol açmıştır. Üstelik kırsal işçiler kendi yiyeceklerinin çoğunu kendileri ürettikleri için daha az ücret karşılığında çalışmaktadırlar. Dolayısıyla şehir sanayilerinin kentlerden kırsal alanlara kaydırılarak kırsal alanlarda istihdamın artırılması üretim ve kar için önemli bir adım olacaktır. Sanayinin bu yeni organizasyonunda nispi olarak daha az emek gerektiren faaliyetlere yönelen tüccarlar artan işgücü maliyetlerini azaltmak ve daha fazla ticari kazanç sağlamak istemektedirler. Öyle ki; 18. yüzyılda, tüccarlar üretimi artırmak için istihdamı genişlettiğinde, birçok kırsal köy, tarıma olduğu kadar tekstil endüstrisine de bağımlı hale gelmiştir. Tüccarlar kırsaldaki istihdam edilenlerin kentsel endüstride istihdam edilenler kadar vasıflı olabileceğini düşünmektedirler. Ancak durum düşündükleri gibi gerçekleşmemiştir. İşgücünün büyük bir kısmı çiftçilik ve imalat arasında geçiş yaparken daha düşük kalitede mallar üretilmiştir. Bu durum malları üreten zanaatkarlar ile bitmiş ürünleri satın alan tüketiciler arasında aracı olarak hizmet eden birçok tüccar ve hammadde tedarikçilerini, işlerini lüks pazardan daha düşük kaliteli, daha düşük fiyatlı ve daha hızlı üretim gerçekleştiren pazarlara

kaydırmasına neden olmuştur (Gullıckson, 2004: 21; Harreld, 2016: 117). Ancak pazar yerlerine olan mesafenin oldukça uzak olması[4] ve üretim faaliyetlerinin dağınık bir yapıda olması gibi faktörler malların pazarlanabilmesinde esnafı, hammaddeyi temin eden ve parça başına ücret ödeyen tüccarlara muhtaç etmektedir. Dolayısıyla hammaddenin temini ve ürünlerin pazarlara götürülüp satışının gerçekleştirilmesinde aralarında hiçbir hukuki güvencenin olmadığı, ticari anlamda da kendilerine malları teslim edenlerle (tüccarlarla) birleşmelerinin ya da ortaklık kurmalarının güç olduğu bu yeni üretim sistemi eleştirilen kentlerdeki lonca düzeninden/uygulamalarından çok daha fazla eleştirilere açık kapı bırakmaktadır. Bunun yanı sıra deniz ulaşım tekniğinin ve gemicilik sanayinin çok kısa sürede gelişmesiyle[5] deniz ulaşımında ortaya çıkan kolaylıklar o dönemde servetin tek kaynağı olarak görülen değerli madenlere ulaşma arzusuyla yeni yerler keşfetme isteği, koloniciliği hızlandırırken dünyadaki uluslararası mal hareketinin de canlanmasına ve keşfedilen yeni hammadde kaynaklarının, yeni pazarların ve özellikle Doğudaki sermaye akışının Avrupalı üreticilerin eline geçmesine neden olmuştur (Aydemir ve Güneş, 2006: 141). Bu sebeple Avrupa'da artan ticaret hacmiyle birlikte biriken sermaye, üretimin artmasını sağlamıştır.

Coğrafi keşiflerle yeni yerler ve uygarlıkların var olduğunu keşfederek uyanışa geçen Avrupa'nın 1492'de Amerika ile karşılaşması hızla emperyal sömürüye yol

[4]15. Yüzyıl öncesi dönemlerde Avrupa pazar ve piyasalarının talep edilen mallarından olan doğu ülkelerinin ipek ve baharatının Avrupa ülkelerine ulaşımı Ortadoğu'dan geçen ipek ve baharat yolları ile gerçekleştirilmekteydi. Ancak 1453 yılında gerçekleştirilen İstanbul'un fethiyle bu yolların kontrolünün özellikle Doğu Akdeniz ve Karadeniz'in denetiminin Osmanlıların eline geçmesi bu malların Avrupa piyasalarına ulaşımını güçleştirmiş ve bu durum Avrupalıları bu malları ülkelerine getirebilmek için yeni yollar aramaya itmiştir (Aydemir ve Güneş, 2006: 141).

[5]Ayrıca bu dönemde matbaanın Avrupa'da yaygınlaşması ve XIV. Yüzyılın son yarısında ve XV. yüzyılın ortalarında Avrupa denizciliğinin doğasını değiştiren barut, pusulanın keşfi, haritanın kullanımı coğrafi keşifler gibi yenilikler sayesinde 1450'lerde Portekizli denizciler Afrika kıyılarını keşfederek on altıncı yüzyılın başlarında Afrika'ya ulaşmış ve oradan Hindistan'a ve sonrasında da Kuzey ve Güney Amerika'ya ulaşmışlardır (Dewald, 2004: XXİX, Aydemir ve Güneş, 2006: 141). Portekiz ve İspanyolların gerçekleştirdiği büyük coğrafi keşiflerle birlikte 1492'de Colombus'un Atlas Okyanusunu geçerek Orta Amerika Adalarına gelmesi özellikle İspanyolların kısa sürede Meksika ve Peru'yu fethederek Orta ve Güney Amerika'dan tonlarca altın ve gümüşü Avrupa'ya getirmesi ve aynı süreç içerisinde de Floransa'da Rönesans'ın başlamış olması Avrupa'yı Ortaçağdan ayıran en önemli gelişmeler olmakla birlikte bu gelişmeler Avrupa'yı bilgi ve teknolojide liderliğe yükseltirken yapılan bu keşifler Akdeniz limanlarındaki Osmanlı üstünlüğünün ve ticaretin merkezinin Akdeniz'den keşfedilen Atlantik'teki yeni deniz yollarına kaymasına ve Avrupa'nın merkantilist ekonomiye geçmesine neden olmuştur (Çivgin, 2020, Aydemir ve Güneş, 2006: 141). Nitekim 15. Yüzyılın sonlarına doğru gelişen gemicilik alanında bu önemli faaliyetlerle birlikte 1807'li yıllarda Amerikalı Robert Fulton'ın buharlı makineyi gemiler üzerinde uygulamasıyla başlattığı süreç sonraki yıllarda denize daha dayanıklı gemilerin inşa edilmesine, gemilerde kontrolü sağlayan ülkelerin ekonomiler üzerinde etkilerini artırmalarını sağlamıştır.

açmıştır. Kıtanın devam eden tarımsal geriliğine ve salgın hastalık[6] tehdidine rağmen, Avrupa'nın ekonomik yaşamının, önceki dönemlere göre daha fazla esneklik göstermesinin altında yatan temel neden bu gelişmelerle birlikte matbaanın Avrupa'da yaygınlaşmasıyla bilgiye ulaşımdaki ucuzluk ve kolaylıklardan yararlanan Avrupalıların emperyal sömürüleriyle dünyanın geri kalanından çektiği kaynaklardan dolayıdır (Dewald, 2004: XXXİ). İşte bu yüzden endüstriyel devrimin ABD'nin emperyalist gücün simgesi olarak ortaya çıkışına kadar İngiltere'nin dünyanın en güçlü, en ileri sanayi ülkesi olarak tanınmasında İngiliz şehir ve kasabalarının artan talep ve arz için ihtiyaç duyduğu enerjiyi madenlere yakın yerlerde kurularak gerçekleştirmesinin ve böylece daha fazla nüfusu kendine çekerek gelişmelere öncülük etmesinin katkısı oldukça büyüktür (Küçükkalay, 1997: 57). Dolayısıyla dünyanın geri kalanından çekilen bu kaynaklar içerisinde değerli madenlerin Avrupa'ya akışı Avrupa'da bilim ve sanat alanındaki gelişmeleri hızlandırırken tekniğin gelişmesiyle birlikte endüstriyel alanda da önemli gelişmelere yol açmıştır. Üstelik dünya üretim sistemlerinin gelişiminde önemli rol oynayan ve Avrupa'da da yaygınlaşan bu yeniliklerin çoğu Avrupa dışında icat edilmiş olsa da Avrupa, bu gibi yenilikleri taklit etmek yerine onları ihtiyaç duyduğu alanlara uygun hale getirerek ve bu alanlarda optimum verimliliği yakalayarak ileriki dönemlerde yani 1765-1850 dönem aralığında Landes'in (1969: 124) ifadesiyle İngiltere'nin 'Dünyanın Atölyesi' olarak anılmasını sağlayacaktır. Ayrıca Avrupa'nın gelişiminde etkili olan ve Avrupa'nın vizyonunu ortaya koyan bu yeni fikirlere açıklık; ileride teknikle mekanikleşen, etkinliğini ve üretkenliğini ortaya koyan bir Avrupa'nın, tekniği ve teknolojiyi önemsemeyen dünyanın birçok ülkesini geride bırakmasına ve onları boyunduruğu altına almasına da sebep olacaktır.

2.1.2. 1640-1750 Arası Dönem

Bu dönemde çiftçiliğin önemli ölçüde değişime uğramasıyla aracıların öneminin artması, özel satışların resmi pazar yeri dışında örneklemlere göre büyümesi, artan ticarileşme ve artan ticarileşmenin pazar gelişimine yansıması kırsal ekonominin

[6] 1300'de Avrupa'nın nüfusu yaklaşık 80 milyon olarak belirlenmişti. Sonraki yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkan kıtlık, veba ve diğer hastalıklar nüfusun en az dörtte birinin ölümüne sebep olmuştu. Ancak yaklaşık 1500 yıllarında Avrupa'nın nüfusu tekrar veba öncesi seviyelere tırmandı ve sonraki yüzyılda kademeli olarak yaklaşık 100 milyona ulaştı. O dönemin Avrupa'sının hükümdarlar ve memurları, nüfus artışını iyi bir şey olarak görmekteydiler. Çünkü o dönemde Avrupa için daha fazla insan demek, Avrupa'nın daha fazla ekonomik ve askeri güce ulaşma imkânının artması demekti (Wıesner-Hanks, 2013: 204, 464).

değişimine neden olmuştur (Overton, 1996: 191). 1450-1750 yılları arasında gerçekleşen bu değişimle çağdaş kapitalizmin ilk aşaması olarak kabul gören, yaklaşık 1500-1800 yılları arasında olgunlaşan ve ticari Kapitalizmle birlikte ticari kapitalizmin doktrinini oluşturan Merkantilizm (Güran, 2019: 103, 117), sermayenin birikmesi, teknik alandaki ilerlemeler ve modern iş bölümünün gelişmesi neticesinde sanayi kapitalizmine doğru evirilerek yeni bir toplum modelinin ve yeni bir üretim anlayışının oluşumuna öncülük etmiştir. Merkantilizmin öncülük ettiği 17. ve 18. yüzyılı kapsayan bu yeni toplum tipi ne tam anlamıyla sanayi toplumudur ne de sanayi öncesi toplumudur. Sanayi toplumu değildir çünkü sanayi, bu topluma henüz tam anlamıyla uğramamıştır. Sanayi öncesi toplum da değildir; çünkü tarımsal üretim sürdürülmesine rağmen sanayi öncesi topluma egemen olan tarımdaki feodal ilişkilere dayalı geleneksel kabul edilen değerler, anlayışlar ve ilişkiler 17. ve 18. yüzyıla gelindiğinde çözülmeye başlamış ve bu dönemde devam etmekte olan tarımsal üretim sürdürülüyor olsa da piyasaya yönelik üretimin gelişmesinden ve yaygınlaşmasından dolayı daha önceleri hiç olmadığı kadar bu yeni toplum sanayiye muhtaç hale gelmiştir. Üstelik sanayi-öncesi toplumda, zenginlik olarak görülen toprak, stok, güç gibi kavramlar 17. ve 18. yüzyıllarda zenginlik olarak kabul görmezken, oluşan bu yeni üretim anlayışı ve onun oluşturduğu bu yeni toplumda ise zenginlik, bütünüyle para anlamını da henüz taşımamaktadır. Kasaba ve kırsal arasında gerçekleşen etkileşim neticesinde oluşan bu yeni toplumla birlikte üretim organizasyonunda meydana gelen değişiklikler, tarımın evrim geçirmesi, koşullarını değiştirmek isteyenlerin siyasi nüfuz kullanmak istemeleri ve meydana gelen demografik değişimler ileride gerçekleşecek olan Sanayi Devrimi'nin başlangıcına katkıda bulunacaktır. Dolayısıyla 17. ve 18. yüzyılda yoğunlaşan sermaye, ticarileşen ve kırsal alanlara doğru genişleyen imalat faaliyetlerinin hızlı bir şekilde yayılmasıyla birçok işçi kapitalist bir yatırımcının sahip olduğu bir alanda bir araya gelerek kendilerine ödenen ücret karşılığında tek tip ürünleri üreterek Avrupa'nın iktisadi gelişimine katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla bu dönemin gelişen sektörü ticaret idi (Wıesner-Hanks, 2013: 454; Üşür, 2011: 225, Harreld, 2016: 114). Ayrıca 15. ve 16. yüzyılda ortaya çıkarak gelişen rönesans, reform ve aydınlanmanın etkisiyle kurumlarda meydana gelen değişiklikler, bilimsel devrim ile tarımdaki ilerlemeler, yüksek ücretlerin (emeğin) ve ucuz enerjinin (kömürün) rolü Sanayi Devrimi'nin ortaya çıkmasında önemli rol oynayan gelişmelerdir (Steinsson, 2021: 3).

Bu dönemde Avrupa ekonomisinin 'modern' ticari biçimine dönüşümünü, azalan birim maliyetlerle mal arzını çarpıcı biçimde artıran ve fiyatları keskin bir şekilde düşüren teknolojik ve organizasyonel değişikliklerin bir sonucu olarak gören tarihçiler, ekonomik sistem analizlerinde geleneksel olarak üretimi en önemli değişken olarak görürken, ticareti ikincil bir faktör, tüketimi ise üçüncü bir faktör olarak kabul etmektedirler. Dolayısıyla 1750'li yıllar Avrupalı orta sınıfın harcamalarının değiştiği yıllardır. Bu dönemde hizmetçiler ve diğer görece yoksul insanlar, gelirlerini 'önemsiz' tüketim mallarına harcamayı tercih etmeye başlamışlardır. Kıtanın bazı bölgelerinde yaşayan insanlar, belirli tüketim mallarının çok arzu edilir olduğuna ve elde etmek için daha uzun saatler çalışmaya değer olduğuna karar verdikçe, Avrupa'nın kendi içinde tüketim mallarına yönelik talebi de hızla artmaktadır (Wıesner-Hanks, 2013: 455). Zaten Avrupa çapında erken modern dönemin en büyük özelliği kentsel alanlarda loncalar ve sanatkarlar tarafından sürdürülen endüstriyel faaliyetlerin kırsal kesimlerde de büyümeye başlamasıdır. Dolayısıyla Erken modern dönemde harcama ve tüketime yönelik tutumların, elitlerden ziyade halk kitleleri arasında hızlı bir şekilde değişime uğraması üretim endüstrisinin[7] üretimini daha fazla artırmasını gerekli kıldığı gibi yeni oluşan talepleri karşılamak için de üretimi ve üretim anlayışlarını değiştirmeyi zorunlu kılmaktadır. Örneğin; tekstil endüstrisinde yenilik ve değişim, özellikle yeni ürün türlerinin geliştirilmesi, yeni tüketim kalıplarının oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır. Bunun için üretimin hızla artırılması gerekmektedir. Ancak bu dönemde işgücünü artırmak uzun ve karmaşık çıraklık sürecini gerektirdiğinden bunu gerçekleştirmek kolay değildir. Bu yüzden erken modern dönemlerin yeni tüketici pazarları, Geç Orta çağın kentleşmiş endüstrisinin geleneksel kalite ve dayanıklılık ısrarına karşı nispeten ucuz ürünler talep etmektedir. Bu anlayış örneğin; giysilerin modası nispeten hızlı bir

[7] Aslında üretim endüstrisi ne Sanayi Devrimi ile ne de erken modern dönemle başladı. Avrupa Antik Dünya'dan itibaren çok sayıda endüstriyel faaliyete sahipken çok sayıda Avrupalı ise endüstriyel üretimle uğraşmaktaydı. Üretimin çoğu yerel tüketime yönelik olmasına rağmen bu durum yüksek değerli üretimin ve yüksek değerli hammaddelerin bölgeden bölgeye taşınmasına engel teşkil etmemekteydi. Nitekim Murano'nun cam ve aynaları, Toledo ve Brescia'nın çeliği, Hollanda'nın ve daha sonra İngiltere'nin yüksek kaliteli tekstil ürünleri, tüm Avrupa'da geniş çapta alınıp satılmaktaydı. İngiltere veya Kastilya'nın yüksek kaliteli yünü, kuzey İspanya'nın demir cevheri veya Baltık kerestesi ve katranı gibi hammaddelerin tümü Orta Çağ'dan itibaren ihraç edilmekte ve geniş çapta ticareti yapılmaktaydı. Dolayısıyla sanayi şehri, Sanayi Devrimi'nin bir icadı da değildi. Geç Orta Çağda dahi Avrupa'daki birçok kasaba, nüfusun önemli bir bölümünü istihdam eden ve kentsel ekonomide önemli bir unsur sağlayan büyük bir sanayi sektörüne sahipti. Bu sektörde loncalar üretilen malların hem kalitesini hem de türünü düzenlemeye, hükümetler ise tarifeler ve vergiler yoluyla kentsel sanayiyi dış rekabetten korumaya çalışmaktaydı (Musgrave, 1999: 71).

şekilde geçecekse, kullanımda on yıl veya daha uzun süre hayatta kalacak kadar kaliteli olmaları gerektiği konusunda ısrar etmenin çok şey kazandırmayacağını dolayısıyla geleneksel endüstrinin zanaat üretiminin dayandığı kalite, dayanıklılık, ağırlık ve ölçülerde standartlaşma vs. gibi temel ilkelerin esnetilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu, üretim tekniklerinde ve üretim ahlakında zamanla gerçekleşebilecek olan değişiklikler anlamına gelecek bir durumu ifade etmektedir (Musgrave, 1999: 70-72). Çünkü bu dönemde loncalar hacimden çok kaliteyle ilgilenirken, put-out sistemine yatırım yapan tüccarlar ise kendi çıkarları için üretimi artırmak istediklerinden loncaların izin verdiğinden biraz daha düşük kaliteli ürünler üreterek, hane üretimini artırmak istemektedirler. Dolayısıyla bu dönemdeki teknolojik yeniliklerin istikrarlı ama yavaş hızına rağmen üretimi artırmanın en iyi yolu daha fazla çalışarak tüketimi artırmak olarak belirlenmiştir. Çünkü 18. ve 19. yüzyıllarda tüketim kalıplarına yansıyan talepte bir artış söz konusudur. Özellikle 1750'li yıllarda Avrupa ve sömürgeleri ev ekonomisi ve tüketici davranışları bakımından önemli bir değişim geçirmektedir. Denizaşırı ülkelerden gelen baharat ve egzotik gıda maddelerinin rağbet görmesi ve Avrupalıların bu yeni ürünleri yemeklerine dahil etmeye başlaması halkın yerel olmayan gıda maddelerine olan talebini artırmaktadır. Gerekli olmayan mallara yönelik bu talep, arzı artırırken fiyatları da yükseltmektedir. Bu yüzden insanlar ve haneler, artan tüketimi karşılamak için daha fazla çalışmak zorundadırlar. Dolayısıyla bu durum üreticilerin de daha çalışkan olmalarını gerektirmektedir. Çünkü kırsal alanlardaki tüketim kalıpları ile kentsel alanlardaki tüketim kalıplarının birbirinden farklılaşmasına rağmen kırsal kesimde yaşamak demek, insanların ihtiyaç duydukları tüm gıdaya erişimlerinin garanti altına alındığı anlamına gelmemektedir (Harreld, 2016: 101-102, 104). Nitekim ekonomi tarihçisi Jan de Vries (2008), 17. yüzyıldan günümüze hane halklarının değişen tüketim alışkanlıklarının ekonomik büyüme-insani iyileştirme ilişkisi üzerindeki etkilerini analiz ettiği 'The Industrıous Revolutıon' (Çalışkan Devrim) adlı çalışmasında endüstri devriminin yol açtığı teknolojik ve örgütsel değişimden her kesimin eşit olarak yararlanamadığı endüstri devriminin Avrupa'nın her kesimine eşit düzeyde refah getirmediğini, Avrupa'nın sadece bazı bölgelerinin daha rahat bir yaşam standardına ulaştığını ifade etmektedir. Nitekim daha uzun saatlerde daha fazla çalışılıp üretime katkıda bulunmasına rağmen bu durum Avrupa'nın kimi yerleşim yerlerinde bazı insanlar için iyileştirmeler ve refaha yol açarken, kimi yerlerde

ise düşük ücretler, kötü çalışma koşulları, emeğin acımasızca sömürülmesinden dolayı insanların yaşam kalitesini artıracak herhangi bir iyileşmeye rastlanılamaması (Wıesner-Hanks, 2013: 456) gibi durumları ortaya çıkarmıştır. Örneğin; 1830'da İngiltere ve İskoçya'da kullanılan el dokuma tezgahlarının sayısı yaklaşık 240.000 idi. On yıl öncesinde de el dokuma tezgahlarının sayısı hemen hemen 240.000'i bulmaktaydı. Ancak elektrikli dokuma tezgahlarının sayısı 1820'de 14.000 iken 1830'da 55.000'e yükselmişti. Bu tezgâhların her birinin o dönemde üç el tezgâhı kadar iş yaptığı düşünüldüğünde, üretilen iş miktarı 123.000 el tezgâhına denk gelmekteydi. Buna rağmen bütün bu dönem boyunca, el dokuma tezgahı dokumacılarının ücretleri ve istihdamı çok güvencesiz olmuştur (Babbage, 1832: 230). Bazı bölgelerde, örneğin Prusya kraliyet topraklarında, Avusturya ve İtalya'nın bazı bölgelerinde Napolyon döneminin reformları ekonomik olduğu kadar toplumsal gerileme anlamına da gelmekteydi. Hukuki anlamda kölelikten kurtulmak şöyle dursun, halkın büyük bir çoğunluğu toprak ağalarının sosyal ve ekonomik tahakkümüne katlanmak zorunda kalıyordu. Kim bilir belki de endüstriyel toplumların ve endüstriyel ekonomilerin gelişmesine yol açan süreç, modernleşme ve özgürlük adı altında egemenlik ve geleneksel hakların kademeli olarak yok edilmesinde yatmaktaydı. Çünkü 1850'de bile, kıta Avrupası'nın büyük bölümünde moderniteden önce, modernitenin önkoşullarının yaratıldığı bilinmektedir. Bu dönemlerde siyasi ve toplumsal değişim birincil hedefken, ekonomik değişim bu iki değişimden sonra gelen ikincil hedef durumundaydı. Bu yüzden 1789'da siyasi modern çağın başlaması için haklı nedenler olsa da, ekonomik ve sosyal açıdan modern dönemin 19. yüzyılın başında başlayıp başlamadığı bu yüzden her zaman tartışmalı bir konu olmuştur (Musgrave, 1999: 199-200). Bununla birlikte ileriki dönemlerde ortaya çıkan yani 18. yüzyılın sonlarında ve 19. yüzyılın başlarında ekonomik değişimlere bağlı olarak meydana gelen yeni siyasi örgütler ve oluşumlar ise kendi meşruiyetlerini sadece geçmiş sistemlerin siyasi yanlışlığı ve adaletsizliğinde değil, aynı zamanda geçmişin ekonomik yanlışlıkları ve adaletsizlikleri üzerinde de meşrulaştırmaya çabalamışlardır. Kabul ettirilmeye çalışılan bu siyasi ve ekonomik meşruiyet için erken modern dönem, kimilerince alt yapısı hazırlanan cesur yeni dünyayla keskin bir tezat oluşturacak şekilde şeytanlaştırılmaktaydı. İlerleme hayalleri azaldıkça, erken modern dönem giderek daha fazla kötülendi. Buna karşılık sistem, Sanayi Devrimi'yle beraber ürettiği toplumsal ve siyasal değişimle oluşturmaya çalıştığı

sanayi toplumuyla modern dünyayı tanımlarken 'modernleşme' kavramını da bir övgü terimi haline getirmekteydi. Yani Geleneksel Marksistten türetilen ekonomik teorilerin ifade ettikleri gibi Erken Modern Dönem sonrası oluşturulmaya çalışılan Avrupa ekonomisi aslında varlığını Erken modern dönemde meydana gelen ekonomik değişimler kadar, dönemin kendisinden kalan malzemelere de borçludur. Çünkü geleneksel endüstrinin (dünyanın geri kalanının!) yenilik ve değişim talebi karşısındaki isteksiz veya yetersiz duruşu sanayileşme modelinde büyük bir değişikliğin üretilmesine yardımcı oldu. Avrupa çapında erken modern dönemde egemenliği altında birkaç kalfa ve çıraktan fazlasını çalıştırmayan ve kendi hesabına çalışan bir ustanın, kurmuş olduğu küçük ölçekli kent endüstrisinin yerini çok sayıda üreticiye hammadde sağlayan ve çoğu durumda malların üretildiği makinelere de sahip olan birkaç büyük ölçekli kapitalistin ticarete egemen olduğu bir endüstriyel üretim sistemi aldı ve böylece sanayinin kent merkezlerinden feodal kırlara doğru hareketiyle sanayi istihdamının buralarda yayılması 19. yüzyılda yeni 'ön-sanayileşme' (Proto-sanayileşme) olarak adlandırılan yeni bir dönemi başlatmış oldu. Ancak tarım işçileri proto sanayileşme adı verilen bu sürecin başlamasıyla birdenbire sanayi işçisi olmadılar. Proto-sanayileşme sürecinde kırsal endüstriyel istihdam, tarım işçisi olarak çalışan emeğin ilk etapta fırsatlarını ve seçeneklerini genişletti. Kırsal endüstriyel istihdamın ücretinin nakit olarak ödenmesi ekonominin kırsal kesimdeki aileler için parasallaşmasına yol açarken tüketimin kapsamının ve öneminin de genişlemesine yardımcı oldu (Musgrave, 1999: 16-17, 72, 74).

Nitekim Avrupa'nın ekonomik büyümesini, üretimdeki değişikliklerini ve ayrıca uluslararası ticaretteki girişimlerini etkileyen tüketim (Wıesner-Hanks, 2013: 455), endüstri devrimi üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarını etkilediği gibi endüstri sonrası üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarını da etkisi altına almayı başarabilmiştir.

2.2. Endüstri Devrimi Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları (1750-1968)

On yedinci yüzyılda, kulübe sistemiyle eşzamanlı olarak gelişen fabrika sistemi, 1750'li yıllarda kulübe sisteminin yerini alan baskın kapitalist üretim biçimiyle yeniden şekillenmeye başlamıştır (Adamu, 2018: 33).

1750-1968 dönem aralığında Endüstrileşmeyi iki aşamalı bir olgu olarak kabul edenler ilk aşamayı 18. yüzyıldan 19. yüzyılın yarısı ile sınırlandırırken 'makine

devrimi ya da makine çağı' olarak tanımladıkları bu dönemin enerji ve ana ham madde kaynağının ve belirleyicilerinin demir, kömür ve buhar olduğuna dikkat çekmişlerdir. Endüstrileşmenin ikinci aşamasının başlangıcını 19. yy'lın ikinci yarısı olarak kabul edenler ise bu dönemi ve sonrasını 'teknolojik devrim' olarak nitelendirirken bu aşamada temel enerji ve hammadde kaynaklarının ise kömür ve demir ile birlikte çelik, petrol, elektrik, kimyasal maddeler gibi kaynaklar olduğuna dikkat çekmişlerdir (Sander, 1989: 208-211). Birinci aşamada yaklaşık olarak 1768'de James Watt'ın buhar makinasını bulması ve 1793 yılında Eli Whitney'in pamuk lifini tohumlardan ayıran çırçır makinesini icat etmesi, Sanayi Devrimi'nin ilk olarak İngiltere'de, dokuma endüstrilerinde (pamuklu tekstil) ve maden endüstrilerinde (demir-çelik-kömür üretimi gibi) ortaya çıkmasını sağlamıştır (Adamu, 2018: 33). Sonrasında su ve buhar gücüyle çalışan mekanik üretim tesislerinin endüstri 1.0'ı başlatmasının ardından makineleşme ile birlikte emek yoğun üretime dayalı geleneksel üretim tarzının (manifaktür) ve mülkiyet anlayışının, yerini makine yoğun üretime bıraktığı yaklaşık 18. Yüzyılın ikinci yarısı kentlerde fabrika sayılarını artırırken, kitle üretimiyle az emek harcayarak daha fazla verim elde etmek isteyen yeni bir sınıfın da ortaya çıkmasını sağlamıştır. Endüstri devrimine yol açan faktörlerin etkisiyle kırsaldan kente doğru düzensiz göç dalgalarının evlerden fabrikaya taşıdığı emek ve üretim sayesinde büyüyen kentler yeni iş alanlarının oluşmasını sağlamıştır. Hızla büyüyen ve fabrikalaşan şehirlerin yeni çalışma alanları ve yeni çalışma koşulları bir yandan sınıfsal kavgaları tetiklerken diğer yandan bu yeni üretim alanlarında düşük ücretle çalışan işçi sınıfının sayısını önemli oranda artırmış, ucuz ve nitelikli malların üretilmesini de kolaylaştırmıştır.

Tablo 2.2. 18. Yüzyıl Sonrası Üretim/İşlemler Yönetiminin Tarihi Gelişimi

1776	Adam Smith – İşin kısımlara ayrılması, iş bölümü
1801	Joseph-Marie Jacguard-Dokuma tezgâhlarında delikli kart kullanımı
1832	Charles Babbage- iş bölümü-Sadece o görevin gerektirdiği beceri düzeyinde eleman bulundurmanın işletmeye sağlayacağı yararlar
1911	Fredrick Taylor- Bilimsel Yönetimin İlkeleri
1913	Henry Ford-Charles Sorenson-İlk hareketli otomobil montaj hattı
1915	F.W. Harris-Stokların denetimi için ekonomik sipariş miktarı modeli
1950	Edwards Deming-Tesis çapında kalite kontrol sistemleri
1954	General Electric-Bilgisayarın ilk kez işletmecilik alanında kullanımı
1950-1960	Matematiksel programlama, kuyruk teorisi, bilgisayar donanım ve yazılımları, simülasyon, ilk sayısal denetimli (Numerically Controlled-NC) tezgâhlar
1960	Joseph Orlicky ve Oliver Wighy- Malzeme İhtiyaç Planlaması (Material Requirements Planning-MRP) sistemi
1970	Japon Toyota İşletmesi- Verimliliği arttırma ve stoksuz çalışmaya yönelik 'tam zamanında' (Just-in-time, JIT) üretim felsefesi
1980	Japon İşletmeler- toplam kalite yöntemi (Total Quality Management-TQM) ve verimlilik iyileştirme, robotlar, bilgisayar destekli tasarım (Computer Aided Design-CAD), bilgisayar destekli üretim (Computer Aided Manufacturing-CAM), bilgisayarla bütünleşik imalat (Computer Integrated Manufacturing-CIM), bilgisayar destekli süreç planlaması, esnek üretim sistemleri gibi fabrika otomasyonu unsurlarının Japonya'dan dünyaya açılması
1990	TQM (Toplam Kalite Üretimi) felsefesinin yaygınlaşması ve ISO 9000 serinin kalite sertifikasyonunda kullanılması
1990'ların ortalarında	Siparişe dayalı seri üretim- (Mass Customization) çağının başlaması
2000	Küreselleşmeyle birlikte, çevik üretim, internet, uluslararası kalite standartları, işletme kaynakları planlaması, öğrenen örgütler, tedarik zinciri yönetimi gibi kavramların yaygınlaşması

Kaynak: Soba, 2006: 7-8

Avrupa yaşamını etkileyen ve Avrupa yaşamına olağanüstü değişiklikler getiren bu süreç 1789'dan sonra Avrupa toplumunu temelde yeniden şekillendirmeye ve geliştirmeye başlamıştır (Dewald, 2004: XXX). Nitekim on yedinci ve on sekizinci yüzyıllarda farklı arazi mülkiyeti modelleri, hayvan ve bitkilerin seçici olarak yetiştirilmesi, ormanlık alanların temizlenmesi, yeni mahsulün yönünü belirlemeye yönelik programlar, bataklıkların ve kıyı alanlarının kurutulması gibi tarımsal üretim ve verimliliğe yönelik üretim ve yönetim modelleri Avrupa'nın ekilen arazi miktarında ve üretiminde artış sağlamıştır. Üretimde artan verimlilikle elde edilen artık değeri gemilerle yerel ve bölgesel pazarlara ulaştırmak için kanallar inşa edilmesi ticaretin gelişimine katkı sağlamıştır (Wıesner- Hanks, 2013:456). Dolayısıyla 16. Yüzyıla kadar

yerel pazar alanlarıyla sınırlı olan pazarlama faaliyetlerinin 19. yüzyılda ulusal pazarlara entegre edilmek istenmesi bu dönemin en önemli gelişmelerinden biridir. Bununla birlikte ortak hakların ortadan kaldırılarak özel mülkiyet haklarının kurulması, geleneksel imtiyazların kademeli olarak ortadan kaldırılması ve bunların yerine kiralık çiftliklerin getirilmesi, zamanla toprak sahiplerinin para kazanma fırsatlarının artması gibi gelişmeler pazar odaklı bir ekonomiyi ortaya çıkarmıştır (Overton, 1996: 191).

1870'lerden sonra elektrik enerjisinin seri üretimi devreye sokmasıyla nitelik değiştiren ve ikinci Dünya savaşının sonuna kadar olan dönemi kapsayan endüstri devriminin ikinci aşaması olarak bilinen 'Endüstri 2.0'ise bilim ile kaynakları bir araya getirerek bilimsel teknik ve yöntemlerle yeni ve kitlesel mal üretiminin yolunu açmıştır (Sander, 1989: 211-213). Ayrıca bu dönemde çelik üretiminin ortaya çıkardığı demiryollarının gelişmesi, petrol ve türevlerinin ekonomideki yeri gerek ticaretin gerek otomotiv sektörünün gelişimine neden olmuştur. Dolayısıyla geçim odaklı bir kırsal ekonominin pazara sıkı sıkıya bağlı bir ekonomiyle yer değiştirmesi (Overton, 1996: 191) ile ortaya çıkan endüstrileşme dünya ülkelerini ya da bölgelerini farklı zamanlarda, eşit olmayan derecelerde etkilemiştir. Dünya ekonomisini etkileyen bu değişim, gelişmiş ve gelişmekte olan pazarlara yönelik üretim ve organizasyon bilgisini ülkelerin tecrübe, hız, potansiyel ve düzeylerine göre farklı derecelerde artırıp azaltırken, endüstri öncesi üretim ve yönetim kalıplarının ise tümüyle yenilenmesini ve çeşitlenmesini sağlamıştır. Bu dönemde işgücü ve sermayenin birikimine yol açan yeni üretim kalıpları Sanayi Devrimi'ni ağır sanayiye kaydırmıştır (Balcı-İzgi ve Özpolat, 2008:233). Dolayısıyla bu aşamada dünyanın genel görünümüne bakıldığında; 'Dünyanın atölyesi' (Landes, 1969:124) olarak bilinen İngiltere bu dönemde imalat tekniklerini, makine ve nitelikli işgücü ihracatını yasaklamayı denemesine rağmen İngiliz Sanayi Devrimi önce Belçika'ya (Balcı-İzgi ve Özpolat, 2008:233) sonrasında ise düşük hızla da olsa Fransa, Almanya, İsviçre, ABD gibi diğer Avrupa Ülkelerine sıçramıştır. 1870'lere doğru Almanya, endüstriyel alanda İngiltere'nin karşısına çıkacak güce ulaşırken, 1890'lara doğru da ABD aynı çizgiyi sürdürmüştür (Güran, 2019: 169). 19. yüzyılın sonunda iktisadi açıdan İngiltere'yi geride bırakan Almanya, çelik ve kimya endüstrisinde dünyada ilk sıralara yükselirken yine bu dönemde, Taylor'un üretimin artırılmasına yönelik ortaya koyduğu bilimsel yönetim yaklaşımı ise ABD endüstrisinin Avrupa endüstrisinin önüne geçmesini sağlamıştır (Balcı-İzgi ve Özpolat, 2008:233). Ayrıca

ABD ordusunun yapılanmasına yönelik olarak ABD ordusunun askeri-lojistik ihtiyaçlarının karşılanmasında da Taylor'un bilimsel yönetim yaklaşımı etkili olmuştur. Nitekim bu etki ABD'nin 1.ve 2. Dünya savaşlarında Avrupa ülkelerine verdiği lojistik-teknik destekte görüldüğü gibi, üretip ihraç ettiği askeri malzemelerin (Köroğlu ve Koç, 2017: 12) bugün katlanarak büyüttüğü tüm dünyaya meydan okuyan ekonomisinde de görülmektedir. Dünyanın diğer bir ucunda yer alan, Orta çağdan beri dışa kapalılığını sürdürerek 1868 yılında katı feodal düzenin (feodalizmin) adeta karikatürü gibi görünen Japonya (Sander, 1989: 276-277) ise 1900'lere doğru ilk sanayileşen Asya ülkesi olurken başlangıçta bilimsel tarım tekniklerinin genel kabul görmediği Doğu Avrupa ülkeleri ise bu sürecin gerisinde kalmışlardı (Güran, 2019: 169, 148). Japonya 30 yıl gibi kısa süre içerisinde en ileri düzeydeki Avrupa ülkelerinin seviyesine ulaşırken Rusya'yı aşmayı başarabilmişti. Çünkü kültür ve siyasal yapı bakımından Çin kadar köklü bir geçmişe sahip olmayan Japonya'nın modernleşme ile kaybedeceği bir şey söz konusu değildi. Dolayısıyla düşük üretkenliğe sahip geleneksel toplumların ağır ve hantal işleyen üretim tipleri ve yönetim yaklaşımları Japon toplumuna göre değildi. Bu yüzden kendi yönetim yaklaşımı çerçevesinde en yeni teknoloji ve teknik bilgiler karşısında eski tip üretim anlayışı ve yöntemiyle verimliliğini kaybeden fabrika gibi benzer üretim alanlarını yenileştirme zahmeti yerine en yeni teknik ve teknolojiyi benimseyerek ve yerleştirerek avantaj sağlamış oldu (Sander, 1989: 276-278) 1861'de serfliğin son bulduğu (Güran, 2019: 149) SSCB'de ise devrimin ardından uygulanan planlı ekonomi politikaları SSCB'nin yaklaşık on yıl içerisinde sanayileşmesini sağlamıştır. Hindistan ve Çin gibi diğer ülkeler ise yaklaşık 20. Yüzyılın ortalarında bu sürece dahil olmuştur (Balcı-İzgi ve Özpolat, 2008:233). Endüstri Devrimi (1750-1968) dönem aralığında dünyanın genel görünümünde ülkelerin durumu bu şekilde ilerlerken üretim sistemleri ve yönetim yaklaşımında yaşanan gelişmeler de değişim sürecinden geçmeye devam etmektedir. Nitekim 19. ve 20. yüzyıllarda tarımsal faaliyetlerde mekanik tarım makinelerinin yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmasıyla devam etmekte olan süreç, tarımda çalışan insan sayısını hızla düşürürken kimyasal gübrelerle elde edilen verimlilik dahil birçok faaliyetler üretimin hızlanmasına ve modern endüstrinin doğuşuna zemin hazırlamıştır (Wıesner-Hanks, 2013: 456).

Endüstrinin makineleşmesi ve fabrika gibi üretim merkezlerinin kentsel alanlara yığılmasıyla birlikte işgücünün orantısız ve yoğun bir şekilde şehirlerde ve fabrikalarda

biriktiği, kentsel alanların kırsal alanları yuttuğu, kitlesel ve maddi değerlerin üretiminin artış göstermeye başladığı modern endüstri döneminde, daha önce üretim gerçekleştiren küçük atölyeler artık binlerce insanın çalıştığı dev, karmaşık endüstri ve organizasyonlara ve örgütlere dönüşmüştür. Küçük atölyelerin dönüşümüyle ortaya çıkan bu çeşitli ve karmaşık yapı şirketlerin birbiriyle rekabet etme şansını azaltmakla birlikte birçok problemin ortaya çıkışına neden olmuştur (Murat, 2010: 25). Özellikle 19. Yüzyılın ikinci yarısında Avrupa'yı sarsan hızlı nüfus artışına karşın artan gıda ihtiyacı endüstrileşmiş Avrupa'yı artan nüfusun ihtiyaç duyduğu gıdadaki arz sorunuyla karşı karşıya getirmiştir. 1871'de Almanya'da nüfusu 100.000'den çok olan kent sayısı 8 iken 1900'lerde 33'e, 1910'larda ise 48'e yükselmişti. Rusya'da 1871'de 6 olan bu sayı, 1900'de 17 olarak artmıştı. Paris ve Londra ise nüfusu 1 milyonu aşan ülkelerdi. Yine 1900'lerde bu sürece New York, Berlin, Viyana, Tokyo, Osaka, Kalküta, Philedelphia, Chicago, St. Petersburg da katılmış oldu. Böylece bu nüfusu doyurmak için tüm çabalar birleştiğinde 20. Yüzyılın ortaya çıkardığı 'yeni 'kitle toplumu' da tarihteki yerini almış oldu (Sander, 1989: 213-216). Artık bundan sonra endüstri döneminde üretimde asıl hedef, daha müreffeh bir yaşam için kar peşinde koşan emeğin verimliliğini artırmak ve daha çok kazanmak için daha fazla çalışmak olarak tanımlanırken, bu dönemin yönetim yaklaşımlarını belirleyenler ise kar odaklı üretim anlayışını gerçekleştirerek üretim organizasyonlarının sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan profesyonel yöneticiler olmuştur (Kaymaz ve Eren, 2018: 205-206). Dolayısıyla bu süreçle birlikte ortaya çıkan her bir yönetim yaklaşımı bir önceki yönetim yaklaşımlarında var olan eksiklikleri eleştirel bakış açısıyla ele almış ve yeni süreçte yeni yönetim yaklaşımlarının rekabet edebilme şansını yakalayabilmesinin sadece teknik uygulamalarla gerçekleştirilemeyeceğini, bu karmaşık yapıyla mücadelede farklı disiplinlerle birlikte sosyal bir sermaye olan 'insan' faktörünü de dikkate almanın aslında bir zorunluluk olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur (Murat, 2010: 25). Dolayısıyla işgücü ve işverenler arasındaki üretim ve verimliliğe dair rekabetin küresel rekabeti hızlandırdığı, iktisadi hayatta daha fazla üretmenin ve daha çok kazanmanın motive edici faktörünün 'verimlilik' ve 'kar etmek' olarak ön plana çıkarılmaya çalışıldığı bu dönemde; evden fabrikaya taşınarak proleterleşen kırsal emeğin gerçekleştirdiği üretimin yol açtığı yeni iş alanları, yeni çalışma biçimleri ve insan ilişkilerine dair zorluklar ve zorunluluklar, süreci yönetmek için yeni araçlar

geliştirme ihtiyacını doğurmuştur (Fidan, 2003). Ortaya çıkan bu birliktelikten önce yani farklı disiplinlerle birlikte sosyal bir sermaye olan 'insan' faktörünü dikkate almanın artık bir zorunluluk haline gelmesinden önce 17. yüzyıla kadar başlangıçta tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü alanlarda, sonrasında hanelerde ve küçük atölye tipi üretim merkezlerinde üretim, çalışma, iş alanları ve insan hayatıyla ilgili ortaya çıkan problemlere yönelik düzenlemeler oldukça sınırlı bir şekilde gelişmiştir. Ancak On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllarda fabrikalardaki çalışma ilişkileri, bazı insanları hem yönetimin hem de işçilerin konumlarını düşünmeye ve analiz etmeye teşvik etmiştir (Adamu, 2018: 33**).** Özellikle örgütler ve örgütlenme hakkında çok az şeyin yazıldığı Avrupa ve ABD'de, on sekizinci yüzyılın sonlarında ve on dokuzuncu yüzyılın başlarında sanayi çağı hüküm sürdüğünden, bu dönemde yöneticiler ve danışmanların endüstri odaklı araştırma ilgileri verimlilik ve üretkenlik için organizasyonların en iyi nasıl tasarlanacağı ve yönetileceğine yönelik iken, ekonomisler ve sosyologların akademik ilgi alanları ise endüstrileşen toplumlarda organizasyonların değişen şekilleri ve rollerine odaklanmaktaydı (Hatch and Cunliffe, 2013: 19). Çünkü yeni fabrikalardaki yönetim ve çalışma koşulları genel olarak kötü durumdaydı. İlk fabrikaların çoğu, hatta bazıları 19. yüzyılda bile, çalışma saatlerinin uzunluğu, düşük ücretler, işten atılmalar, hastalık veya yaralanma durumunda işçilerin kendi bakımlarını yapmak zorunda kalmaları gibi şikayetler nedeniyle ter atölyeleri olarak adlandırılmaktaydı (Adamu, 2018:33). Ayrıca işgücü arasında artan rekabetin ortaya çıkardığı sınıfsal ve ekonomik farklılıklar hızla büyüyen şehirlerin yeni iş alanlarında yeni problemleri ortaya çıkartırken geçmiş dönemlerin serf-senyör ilişkilerini aratmayacak biçimde kimi zaman işçi ve işveren ilişkilerinde de çatışmalara neden olmuştur (Fidan, 2003). Teorisyenler bu dönemlerde sanayide verimliliği sağlamak için örgütlenmeden bürokratik rasyonalizasyona kavramsal bir sıçrama yaparken, endüstriyel işletme yönetiminin pratik sorunlarına artan bu ilgi zamanla devlet bürolarını ve diğer kamu sektörü kuruluşlarını da kapsayacaktır (Hatch and Cunliffe, 2013: 19). Nitekim yönetim alanını ve yönetim düşünce sistemini baştan aşağı değiştiren bilim ve teknoloji, endüstriyel alanda ihtiyaç duyulan yönetim kurallarına dair temel çalışma prensiplerini, çalışanların birbirleriyle olan ilişkilerini düzenleyen ilkeleri belirleyerek işin örgütlenmesine yönelik yeni yönetim yaklaşımlarını ortaya çıkarmıştır (Fidan, 2003). Dolayısıyla bilimsel

yönetim öncesi dönemlerle birlikte genel olarak günümüze kadar ortaya çıkmış olan yönetim yaklaşımları tabloda görüldüğü üzeredir.

Tablo 2.3. 1750-1980 ve Sonrası Yönetim Kuramları

Klasik Yönetim Teorisi Öncesi (Bilimsel Yönetim Öncesi)	• Adam Smıth (1776) • Charles Babbage (1832) • Robert Owen
Klasik Yönetim Teorisi (1880-1930)	• Bilimsel Yönetim Yaklaşımı • Yönetim Süreci Yaklaşımı • Weber'in Bürokrasi Yaklaşımı
Neoklasik Yönetim Teorisi (1930-1960)	• Elton Mayo ve Hawthorne Araştırmaları • Douglas McGregor ve X ve Y Teorileri • Abraham Maslow'un İnsan İhtiyaçları Teorisi • Chrıs Argyris'in Olgunlaşma Kuramı
Modern Yönetim Teorisi (1960-1980)	• Sistem Yaklaşımı • Durumsallık Yaklaşımı • Çevre-Organizasyon Yapısı İlişkisi • Teknoloji-Organizasyon Yapısı İlişkisi
Yeni Yaklaşımlar (1980 ve sonrası)	• Teori Z • Yönetimde Mükemmellik Yaklaşımı • Toplam Kalite Yönetimi Yaklaşımı • **Diğer Çağdaş ve Güncel Kavramlar** (İnsan Hakları, Enformasyon Çağı, Bilgiye Dayalı Organizasyon, Uluslararası Rekabet, Sistemler Arası Yaklaşım, Ülkelerarası Sınırların Ortadan Kalkması, Bilgi Toplumu, Telekominikasyon, Yalın Yönetim ve Organizasyon, Hızlı Teknolojik Gelişim vb…)

Kaynak: (Tablo Murat, 2010: 20-60; Arıkboğa, 2010: 26-96' dan yararlanılarak oluşturulmuştur.)

Bilimsel yönetim öncesi dönemde çalışanlar otokratik ve sosyal kast sistemine dayalı bir idarenin belirlediği yönetim kuralları altında çalışırken, yöneticiler ise işlerini kendi belirledikleri sınırsız yetkileriyle yürütmekteydiler (Efil, 2015: 48; Arslan, 2018: 30). Bilim ve tekniğin anlam ve aralarındaki ilişki bakımından birbirinden farklı olduğu, bilimsel bilgiye dayanmayan tekniğin ustalığa ve beceriye dayandığı, bilimin ise hırstan uzak, kanaatkar, varlığı bir bütün olarak kabul eden mütefekkir bir toplumun değerlendirmelerinin hikmet nazarıyla ile sınırlandığı bu dönemde (Günay, 2002) çalışma süresi ve harekete dair üretim alanlarında ortaya çıkan problemlerin çözümü ile bu dönemin zaman ve yöntem çalışmaları arasında bir bağlantı bulunmamaktadır. Çünkü bilimsel yöntem öncesi dönemlerde insan davranışının yönleri dikkate alınmamıştır (March and Simon, 1976: 18). Adam Smıth (1723-1790), Charles Babbage

(1792-1871) ve Robert Owen (1771-1858) bu dönem ve daha sonra gelecek olan Bilimsel Yönetimin gelişimine katkı sağlayan önemli düşünürlerdir.[8] Aynı işleri yapan sanatkarların lonca sınıfını oluşturduğu, Sanayi Devrimi'nin İngiltere'de henüz başlangıç seviyesinde olduğu bilimsel yönetim öncesi dönemde Adam Smıth[9] ulusların zenginleşmesini sağlayan üretim artışına, sermaye birikimine ve teknik açıdan ilerlemelere yol açacak olan 'iş bölümü' ve 'uzmanlaşma' kavramlarıyla geleceğin yönetim bilimine katkıda bulunmuştur. Smith, iyi yönetilen, kalkınan topluluklarda, en tepeden en alt tabakalara varıncaya kadar geniş tabanlı zenginliğin elde edilmesini, iş bölümü vasıtasıyla türlü ürünler meydana getirilmesine ve hepsinin fazlasıyla çoğalmasına bağlamıştır (Smıth, 2006: 12). Smith'e göre, yapılan işi belirli kısımlara bölmek yalnızca üretkenliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda yeniliği de teşvik eder, çünkü belirli görevlere odaklanan dikkat, bunları gerçekleştirmenin yeni ve daha verimli yollarını ortaya çıkarır. Bu yüzden ilerleme, toplumun tamamında emek sürecinin ayrımını ve parçalanmasını gerektirir. Onun üretim ve yönetim anlayışında iş bölümünün sağladığı üretim artışlarının nüfus artışıyla eşleşmesi durumunda mal arzı, talebi karşılayacaktır. Ayrıca bir işte uzmanlaşma, yetenekleri daraltıyor olsa da, Smith'e göre uzmanlaşmayla elde edilen ekonomik ilerlemeler, toplumun tüm üyelerine fayda getirecektir (Goldman, 2015: 25-26). Dolayısıyla eğer her birey kendi kişisel ekonomik kazancı için çaba gösterirse, bireyin yaptığı tüm çabalar aslında topluma sirayet edecektir (Smıth, 1998: 593-594). Smıth'in bu düşünce biçimi aslında birey anlamına gelen, doğası gereği bencil olan işçiye daha fazla kazanç sağlaması için çabalarını her zaman en üst düzeye çıkarmasını isteyen kapitalizmle bağlantılı klasik bir ekonomik düşüncedir. Bu düşünce, ne kadar kazanırsa kazansın insan çabalarını durdurabilecek doğal insan yorgunluğu sınırlamalarını dikkate almamaktadır (Adamu, 2018: 34).

[8] Dönemin önemli düşünürlerinden biri de Andrew Ure'dir. Fabrika sistemi içerisinde çalışan insanların yönetimi konusunda kafa yoran ilk düşünürlerden biriydi. Kendi hallerine bırakılan işçilerin tembel ve cahil olduklarına dair hakim inanca sahip olan Andrew Ure.(Adamu, 2018:34) Sanayi Devrimi'yle ortaya çıkan fabrika sistemi ve yönetim yaklaşımının aslında işçilerin moralini ve sağlığını iyileştirdiğine ve onlara daha önceki tarım veya kulübe üretiminde elde edilebilecekleri ücretlerden daha yüksek ücretler verdiğine inanıyordu. Ancak işçilerin özellikle pamuk iplikçilerinin bu sisteme karşı önyargı ve tutkuyla kör olduklarını, fabrika yöneticilerinden ziyade sendika yöneticilerine (aptallarına) inandıklarını dolayısıyla fabrika sisteminin ilkelerini anlamakta güçlük çektiklerini ifade etmektedir (Ure, 1835: 280). Aslında Andrew Ure'nin bu görüşü; işçiyi yalnızca ekonomik ihtiyaçlarından memnun olarak görme gibi bir yönetim anlayışını ortaya koymaktadır (Adamu, 2018: 34).

[9] 1776 yılında yayınladığı 'Wealth of Natıons' Ulusların Refahı adlı kitabı gelir dağılımı ve üretim teorisine dayanarak geçmiş dönemi değerlendirmektedir.

İşçi sendikalarına karşı olan Babbage ise, Adam Smith'in fikirlerine ek olarak, iş bölümü gibi imalat ilkelerini geliştirmeye odaklanarak işverenler ile işçiler arasındaki çıkarların karşılıklılığına vurgu yapmaktadır. Bununla birlikte sıkı çalışmanın ve yüksek verimliliğin, işçi için iyi ücret ve işveren için yüksek kâr kaynağı olduğuna inanarak bir kar paylaşım planı tasarlayan (Adamu, 2018:34) ve üretimin etkililiği üzerinde duran Babbage[10], mekanik ve zihinsel süreçlerde iş bölümünün etkisini incelemiş ve süreç için gerekli olan beceri ve bilgi miktarı üzerinde durmuştur. Ayrıca gelişmiş bir makinenin el emeği rekabetine meydan okuyacak kadar mükemmel olması karşısında üretimin ve işçi sınıfının durumunu ve avantajlarını sorgulamıştır. Babbage'ye göre makinelerin getirdiği büyük rekabet ve işbölümü ilkesinin uygulanması her üreticinin tetikte olmasını, ürettiği eşyanın maliyetini azaltabilecek gelişmiş yöntemler keşfetmesini gerekli kılmaktadır. Bu yüzden üreticinin imalatta verimlilik için her işlemin kesin maliyetini ve ayrıca makinenin her işlemden kaynaklanan aşınma ve yıpranma payını bilmesi gerekmektedir. Babbage bir yandan organizasyonlardaki yönetsel sorunlarla ilgilenirken diğer taraftan üretkenliğe ve verimliliğe katkıda bulunacak olan herkese kardan pay vermeyi teşvik etmiştir (Babbage, 1832: 162, 164, 229).

İskoçlu bir textil üreticisi olan Robert Owen ise makine geliştirme, iş gücü uzmanları ve maliyet minimizasyonu ile kafası meşgul olan imalatçıları eleştirmesine rağmen insan unsurunu anlama ve ona yatırım yapma konusunda sınırlı bir görüşe sahiptir. İşçileri sürekli olarak eğitilmesi ve çok sıkı disiplinler tarafından şekillendirilmesi gereken çocuklar gibi gören Owen, işvereni ise otoritesi en üst düzeyde olan bir makam olarak görmektedir. Dolayısıyla işçilerin çocuklar gibi yönlendirilmeleri ve korunmaları gerektiğine inanan bu yüzden üreticilere cansız makinelerine olduğu kadar hayati makinelerine (yani işçilere)de dikkat etmelerini tavsiye eden Owen, kendisinden önce çalışanlarına makine muamelesi yapan işletmelerin aksine yüksek ücretler, yemek yardımı, uzun çalışma saatlerinin kısaltılması ve dinlenme merkezleri gibi yeniliklerle kendi tekstil fabrikasında verimliliği artırmaya çabalamıştır (Adamu, 2018:34).

[10]İlk kez 1832 yılında yayınladığı Makine Ekonomisi ve İmalatçılar Üzerine' (On the Economy of Machinery and Manufactures) adlı eserinde üretim uygulamalarını araştıran, işbölümü, işçi ilişkileri, imalatın etkililiği ve verimliliği üzerinde duran Charles Babbage üretim uygulamalarını etkileyen politik, ahlaki ve ekonomik faktörleri tartışmaktadır. Babbage ilkesi olarak bilinen Mekanizasyon ve verimli 'iş bölümü' modern endüstri mühendisliği için güçlü bir şekilde hala yankılanmaya devam etmektedir (Babbage, 1832).

Yine sistematik bilgi kümesini oluşturan Taylor, Fayol ve Weber olarak tanımlanan (Murat, 2010: 26) 1880-1830 dönemini kapsayan Klasik Yönetim Kuramı Sanayileşme Dönemi'ne uygun bir biçimde işlerin gerçekleştirilmesi ve üretimin artırılmasında öngörülebilirliği, verimliliği ve maksimum karı ön planda tutan, tesadüflere ve şansa yer vermeyip kusursuz bir şekilde işleyen bir yönetim anlayışını öne çıkarmak istemiştir (Karakoç, 2020: 670). Bu çerçevede Bilimsel Yönetim İlkeleri'yle Frederick Winslow Taylor, yüksek üretimin ya da yüksek bir performansın yüksek ücretlerle gerçekleştirilebileceğini ileri sürmekte, üretim ve yönetim yaklaşımında parayı en önemli motivasyon kaynağı olarak görmektedir. İşçileri ise daha fazla parayla ilgilenen tek boyutlu ekonomik varlıklar olarak kabul etmektedir (Murat, 2010: 46). Yine bu dönemde Yönetimin Genel İlkelerini belirleyen Yönetim Süreci Yaklaşımıyla Henri Fayol, Bürokrasi Teorisi ve Otoriteye dayanan Bürokrasi Yaklaşımıyla Max Weber, endüstri devriminin Klasik yönetim yaklaşımlarının felsefik-entelektüel altyapısıyla birlikte ortaya çıkan önemli şahsiyetlerdir.

2.2.1. Taylorizm: Emek-Sanat Ağırlıklı Üretim Sistemi ve Bilimsel Yönetim Yaklaşımı (1856-1915)

İş, iletişim, zaman ve mekan gibi bir çok alanı etkisi altına alan teknik alanda yaşanan gelişmeler, ev tipi ya da atölye tipi sanat ağırlıklı üretim faaliyet ve metotlarını zamanla dönüştürürken kol-kas gücüne dayalı işgücünün azalmasını ve çalışma koşullarında iş-işçi-işveren verimliliğini artıracak yeni yönetim teorileri ve yaklaşımlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Gelişen, değişen ve dönüşen tarihi süreç içerisinde gerçekleşen savaşların geride bıraktığı atıklardan kurtulma isteği, savaşlardan kalan insani ve fiziksel enerjilerin korunmasını sağlama arzusu, savaş sonrası parçalanmış ekonomilerin hayatta kalan parçalarını yeniden koordine ederek yapılandırma ihtiyacı yaklaşık 15. yüzyıla kadar kayda değer bir gelişmenin görülmediği yönetim alanında yeni düzenlemelerin ve yeni kararların alınmasını zorunlu kılmaktaydı. Özellikle açlık problemini ortadan kaldıracak üretkenliğe duyulan ihtiyaç nedeniyle, daha fazla üretkenliğe ulaşmak için insani ve maddi enerjilerin korunmasını düzenleyen kanunların ve en az atık yasalarının bilimsel yöntemlerle keşfedilmesi, bu yasaları etkin kılmak için iş bölümü kapsamında iktisadi güven duygusu oluşturarak gerekli olan düzenlemelerin ve standartların geliştirilmek

istenmesi Bilimsel yönetim yaklaşımının ve ona katkıda bulunan düşünürlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Person, 1947: xii-xiv, xvi). Nitekim Midvale Steel Company'e baş mühendis olarak atanan Taylor'un (Hatch and Cunliffe, 2013: 25) çalışmalarının ağırlık kazandığı bu dönemde zanaat üretimi (emek-sanat üretim) söz konusu olduğunda, daha geniş bir ürün yelpazesi üretebilen evrensel takım tezgahlarına ihtiyaç duyulması ve sonrasında (Mozol vd., 2020: 165) ABD'nin sanayileşmesinin ortaya çıkardığı insana ve tekniğe dayalı sorunlar Taylor'un çözüme yönelik olarak araştırmalar başlatmasına neden olmuştur (Özer, 2014: 5). Taylor, hiyerarşik ve otokratik örgütlenmeye dayalı manüfaktüral üretim çerçevesinde üretimi daha büyük organizasyonlara doğru genişletmek ve bu çerçevede işçileri etkili bir şekilde yönetmek için işlerin teknik yönleri ve işçilerin psikolojik motivasyonlarına yönelik çalışmalardan ziyade bilimsel araştırma yöntemleri uygulamalarının yönetim uygulamalarını iyileştireceğine olan inancına dayanarak, Bethlehem Steel Company'de ve diğer birçok yerde bilimsel deneyler yapmıştır. Ham maddenin işlenmesi, işçilerin normal olarak çalıştığı ortalama orandan daha yüksek olacak şekilde hedef performans oranına dayalı çalışma standartlarının belirlenmesi, alet ve makinelerin kullanımı, kontrole dayalı denetim, beceriye dayalı işe yerleştirme, daha fazla üretkenliğe yönelik teşvik programları ve işçi motivasyonuna dair yapmış olduğu deneylerden elde edilen sonuçlar bilimsel yönetim yaklaşımını geliştirmek için teorinin ilkelerini belirlemiştir. Taylor, belirlediği bu standart ve ilkelerle, daha fazla üretim yapan yöneticilerin üretim maliyetlerini düşüreceğine, daha fazla çalışan işçilere daha yüksek ücretler ödenmesine olanak sağlayacağına dolayısıyla üretim merkezlerinin topluma faydalarını en üst düzeye çıkaracağına böylece yönetim ile emek arasındaki çatışmanın ortadan kaldırılarak yüksek düzeyde iş birliğine ulaşacağına inanmaktaydı. Ayrıca Taylor bilimsel yönetim ilkelerinin belirlediği standartlarda veya bu standartların üzerinde performans göstermeye motive ettiği işçilerin kapitalist kârları maksimize edeceğine ve işçilere performanslarına göre daha adil bir şekilde ödeme yapılmasının da Marx'ın kapitalizmi devireceğini öngördüğü, sosyal çatışmayı önleyeceğini düşünmekteydi (Hatch and Cunliffe, 2013: 25). Dolayısıyla bu dönemde yaşanan teknik ilerlemeler ve Taylor'un verimliliği artırmak için ortaya koyduğu Bilimsel Yönetim Yaklaşımının öne çıkardığı düşük maliyet-yüksek üretim ve daha fazla kar stratejileri, 20. Yüzyılın başlarında emek kıtlığının yaşandığı Amerikan endüstrisi ve batı Avrupa'nın bazı

bölgelerindeki endüstrileri derin ve yoğun bir şekilde etkilemeyi başarabilmiştir (Person, 1947: xii-xiv, xvi). Çünkü Taylor'a göre yönetimde iyi olan her şeyin, yönelmesi gereken iki yüce amacı olmalıdır: Bunlar düşük emek maliyetiyle birlikte yüksek ücretler ve herkes için olması gereken maksimum refahtır (Cooke, 1913: 485).

1890'larda telgrafın, gazetelerin, buharlı geminin, demiryoluyla birlikte taşımacılığın ekonomiyi olağanüstü bir şekilde genişletmesiyle kol-kas gücüne dayalı üretim anlayışının makineleşmesi entegre olmuş bir ulusal ekonominin oluşumunu hızlandırırken, güç sayesinde imalatta üretim süreçlerinin kolaylaşması, hem fabrikalar ve atölyelerin önemli ölçüde büyüyerek endüstriyel alanda güçlü tröstlerin, sermayedarların oluşmasına ve böylece Amerikan sanayisi ve ekonomisinin modern bir sanayi ülkesini karakterize eden aşamaya girmesine neden olmuş, hem de ABD'de büyüme hızında yaşanan artıştan dolayı Frederick Winslow Taylor gibi düşünürlerin yüksek verimlilik ve etkinliğe dayalı büyümeyi işletmelerde de gerçekleştirmek istemesine neden olmuştur. ABD ve Avrupa'da 20. yüzyılın başlarında fabrika sisteminin şekillenmesinde çok önemli bir rol oynayan (Caldari, 2007: 55-56) Amerikalı mühendis Frederick Taylor, tasarımın mükemmelleştirilmesi için Taylorizm[11] olarak ta adlandırılan Bilimsel Yönetim yaklaşımının temelini oluşturan teknik-ayrıntılı iş tasarımı ve performans değerlendirme sistemiyle işi en küçük parçalara ayırarak ve son derece uzmanlaşmış görevlerin yerine getirilerek endüstriyel alanda verimliliğin artırılabileceğini savunmaktadır. Bunun için insanı, insanın çalışma koşullarını, çevresiyle olan ilişkilerini, kullandığı alet ve edavatları, işin yapılış biçimlerini inceleyerek sahada analiz eden Taylor, elde ettiği sonuçlara dayanarak yönetim alanında yeni üretim sistemlerinin, yeni düşünce ve yönetim yaklaşımlarının doğmasına neden olmuştur. Dolayısıyla üretim işletmelerinde günlük tekrara dayalı işlerin yerine getirilmesinde makinelere ek insan unsurunun (emeğin) nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceğine yönelik olarak iş akışlarını ve işçileri bir mühendis gözüyle sahada

[11] F. W. Taylor 'Shop Management' olarak bilinen 'Mağaza Yönetim Sistemi' nin "Taylor sistemi" olarak adlandırılmasına karşı bir insandı. Sistemin gelişmesinde aracı olan birçok insandan sadece biri olduğunu, sistemi hiçbir zaman kendisinin kişisel olarak "Taylor sistemi" olarak adlandırmadığını, bu isimle adlandırmanın uygunluğunu hiçbir zaman savunmadığını aksine protesto ettiğini belirtmiştir. Kendi adıyla ya da başka bir adamın adıyla damgalanmasının davaya çok büyük bir zarar verdiğine inandığını belirten Taylor, sistemin tüm ülke tarafından kabul edilebilecek ve kabul edilmesi gereken bazı genel terimlerle uygun şekilde adlandırılması gerektiğini çünkü kendine saygısı olan ve yetenekli birçok yöneticinin, herhangi bir insan adı altında çalışmaya karşı çıkacağını bu yüzden "bilimsel yönetim" olarak sistemin adlandırılmasına kimsenin itirazının olamayacağını ifade etmiştir (Taylor, 1947a: 6).

analiz ederek sentezleyen, çalışanların üretkenliğini motivasyon aracı olarak gördüğü parasal teşviklerle daha fazla artırarak bir yönetim teorisi oluşturmaya çalışan Fredrick Winslow Taylor, küçük organizasyonlarda verimliliği artırmak için bilimsel yönetimini beş temel ilkeye dayandırmaktadır. Bireysel işlerin tasarımı ve yönetimine odaklanan (Morgan, 2006: 18) Taylor'a göre;

1. Düzenlenen organizasyonların tüm sorumluluğu çalışandan alınıp yöneticilere verilmeli, sorumluluğu alan yönetici ise verilen görevi eksiksiz yerine getirmelidir.

2. Bir işi yerine getirmenin en iyi ve en verimli yolunu bulmak için bilimsel yöntemler kullanılmalıdır.

3. Tasarlanan işin en iyi şekilde yapılabilmesi için o işi en iyi yapabilecek, işe en uygun kişilerin bilim ile bilimsel olarak seçilmiş ve yetiştirilmiş işçiler olması gerekmektedir.

4. İşçilerin verimli bir şekilde çalışabilmesi ve işi yerine getirebilmesi için işin tasarımına uygun verilen talimatlara göre çalışanlar eğitilmelidir.

5. İşin tasarlanan süreçlere göre yapılması ve buna göre uygun çıktıların alınması için prosedürlerin takip edildiğinden ve sonuçlara ulaşıldığından emin olmak için çalışanların performansı sürekli gözlem altında tutulmalıdır (Taylor, 1947a: 40-44; Morgan; 2006: 23-24).

Taylor teknik ve bilimsel yönteme dayandırdığı bu ilkeler ışığında verileri toplayıp analiz etme, farklı alternatifler üreterek en iyi alternatifleri belirleme gibi yöntemlerle temel problemlerin tespit edilmesine ve problemlerin analizinin yapılmasına yönelik yöneticilere ve çalışanlara belirli bir çerçeve sunmuştur. Ayrıca bir yandan ortaya koyduğu uzmanlaşma kavramıyla atölyede iş yapan gözetmenlerle planlama işini yürütecek olan gözetmenleri ayrı tutmak için çabalarken diğer yandan verimliliği artırmak için zaman ölçümlerine dayanan, rasyonel ve mantığa uygun iş standartlarını belirlemek ve deneme-yanılma yerine problemlere gerçek çözümler geliştirmek için çaba sarf etmiştir. Dolayısıyla çoğu şair ve filozofların kutsadığı ustalık gerektiren el işçiliğine dayalı beceriler; iş akış süreçlerini ve emeği bilimsel yöntemlerle izleyip bilgiyi işe uygulayan F. W. Taylor tarafından asil bir beceri olmaktan çıkartılarak basit, maharet gerektirmeyen, sürekli tekrarlanan hareketler serisine dönüştürülmüştür (Sridhar, 2014: 4; Drucker, 1999: 153-154). Böylece işçinin işin

tamamına vakıf olma kabiliyeti ortadan kaldırılırken, işin tamamlanabilmesi için işin daha önce ihtiyaç duyduğu işçi becerisi de zamanla ihtiyaç dışı olarak kabul görmeye başlamıştır.

Bu süreçte rekabet ve detay karmaşıklığının yoğun bir şekilde ortaya çıktığı endüstriyel organizasyonlar arasında Amerikan sanayi ve ekonomisini daha ileri boyutlara taşımak isteyen Taylor'un bilimsel yönetiminin özü; işin merkezi planlaması ve kontrolü, dinlenme ve molalar, iş bölümü, standartların geliştirilmesi, yönetimde deneyim, disiplin ve dikkatin önemi, rutin işler, uygun araç ve gereçler, parça-başı ücret, önceden belirlenmiş çalışma yöntemleri, parasal teşvik (ikramiye ve ödüller), istenen asgari düzeyde eğitim, ayrıca çalışmayla ilgili zaman öğelerinin (etüdünün) belirlenmesi gibi faktörlere dayanmaktadır. Taylor'un Bilimsel Yönetimin temelini oluşturan düşüncelerinin yüzde 75'ini analiz ve yüzde 25'ini ise sağduyuya dayandırdığı detaycı uygulamalarında, insanın zayıflığına bağlı tüm hatalar ve rahatsızlıklar, insana dayatılan insanüstü performansla çözüme kavuşturulmak istenmiştir. Çünkü Taylor'un gözlem, ölçüm ve analize dayalı bilimsel yönetim anlayışının dayandığı temel mantık, zor ya da yanlış giden herhangi bir işlemin dahi en ince detayına kadar analiz edildiğinde, onu doğru hatlar üzerinde yeniden kurmanın mümkün olabileceği yönünde ilerlemektedir. Dolayısıyla yönetim kavramına bilimsel ve teknik açıdan yaklaşan Taylor'a göre bu durum gerek iş, gerek işçi ve işveren üzerindeki organizasyonların analize dayalı olarak daha fazla gerçekleştirilebileceğini göstermektedir (Kendall, 1913: 609-614, 617). Ancak yirminci yüzyılın ilk yarısı boyunca iş tasarımının temel taşı kabul edilen ve öne çıkan modelleriyle çok sayıda imalat firmasının, perakende organizasyonlarının, ofislerin en küçük ayrıntılarında uygulama alanı bulan ve nihayetinde işbölümü, makineleşme ve kontrollü mekanizmasıyla üretkenliği artırarak endüstriyel organizasyonlar gibi birçok durumda günümüze kadar hakimiyetini devam ettiren bilimsel yönetim ilkeleri öne çıkan tüm organizasyon teorisyenleri arasında en etkililerden olmasına rağmen acımasız rekabet, yüksek kar ve aşırı verimlilik uğruna çalışanların adeta makineleştirilerek insanüstü çaba ve performans için yönlendirilmesi, aşırı iş bölümüyle işin bireyselleştirilmesi, vasıflı ustaların, zanaatkarların vasıfsız hale getirilmesi, vasıflıların vasıfsız işçilerle kolayca ikame edilmesi bilimsel çalışmanın en çok eleştirildiği uygulamalar olarak göze çarpmaktadır. Dolayısıyla yönetim tarafından oluşturulan aşırı kurallara dayalı

görevlerin çalışanlar üzerinde bıraktığı insanlık dışı muamelelere bakılmaksızın üretimde insani boyutun bilimsel çalışmaların arka planında unutulması Taylor'un 'çalışan adamın düşmanı' olarak karalanmasına ve eleştirilmesine neden olmuştur (Morgan; 2006: 23-24).

2.2.1.1. Taylorizmin Üretim Anlayışında İnsan ve Makine

Taylor, işçilerin işverenlerinden istedikleri şeyin yüksek ücret olduğunu, işverenlerin işçilerinden en çok istediklerinin ise düşük işçilik maliyeti olduğu dolayısıyla taban tabana zıt olmayan bu çıkar ilişkisinin aslında çalışanların en zorlu koşullarda dahi refah ve gelirlerini arttırabilmek amacıyla kapasitelerini maximum üretim yapacak düzeye çıkarmalarıyla mümkün olacağına inanmıştır. Ancak Midvale Çelik İşletmesi ve Bethelem Çelik İşletmesinin çeşitli pozisyonlarında görev alan Taylor (Taylor, 1947b: 22; 1947a: 78, 249; 1947b: 111), belirli kural ve prosedürlere dayanmayan, işe dair standart süreleri olmayan, işçinin seçiminde liyakat, kapasite ve yetenekleri göz ardı eden işletmelerde verimsizlik, tembellik ve kaytarmacılığın mevcut olduğunu, işçilerin yavaş çalışarak kendi çıkarlarını koruma gibi düşüncelere kapıldığını gözlemleyebilmiştir. Bu gibi durumlarda çalışma süreçleri konusunda bilgi sahibi olmayan bir yönetimin düşük verimliliğe neden olacağını üstelik bu bilgisizliğin çalışanların yöneticileri aldatmasına, iş süreçlerinin kontrolünü ele geçirmelerine, işin hızını kendi lehlerine göre ayarlamalarına yol açacağını belirtmiştir. Bu yüzden Taylor, işçinin iş üzerindeki kontrolünün ortadan kaldırılması ve işin tamamlanabilmesi için işin ihtiyaç duyduğu becerinin azaltılması, görevlerin analiz edilerek, herkesin yapabileceği şekilde basitleştirilmesi, bölümlere ayrılarak standart hale getirilmesi gerektiğini ifade etmiştir (Barling and Griffiths, 2002: 21). Çünkü Taylor'a göre işçilerden, gittikçe karmaşık hale gelen üretim merkezlerinin makine ve endüstriyel tasarımına dair sistemsel özelliklerini anlamasını beklemenin hem üretim adına zaman kaybı oluşturacağını ve hem de çalışanların iş üzerindeki hakimiyeti ele geçirerek tehlike yaratabileceğini göz önünde bulundurarak çalışanların üretim merkezlerinin sistemik yapısıyla olan meşguliyetlerinin en asgari seviyeye indirilmesinin üretkenliği artırabileceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla çalışanların düşünce, beceri ve yeteneğine güven duymak yerine, endüstri mühendislerince belirlenen zaman, hareket ve verimlilik ölçütlerine uygun bir şekilde yönetimin belirlediği profesyonel yöneticiler tarafından

işçilerin her hareketinin gözlemlenip denetim altına alınmasını istemiştir. Çünkü Taylor, işletmelerde el işçiliğinin verimliliğini daha fazla artırmak için çalışma süreci, zaman ve hareket kavramlarının çalışanlar üzerindeki etkilerini incelediğinde uygulamada büyük bir zaman kaybının verimliliği ortadan kaldırdığını tespit etmiştir. Örneğin; tuğla döşemenin veya duvar örmenin hareket etüdü neticesinde on altı gereksiz hareketin varlığı tespit edilmiş fazladan adımların ve küçük gecikmelerin ve gereksiz hareketlerin enerji ve zaman kaybına yol açtığı, yüksek üretime engel teşkil ettiği gözlemcileri tarafından ortaya konmuştur (Kendall, 1913: 611; Taylor, 1947c: 77, 84-85). Endüstriyel verimsizliğe neden olan bu durumun ortadan kaldırılması için işin belirli küçük parçalara ayrılması, çalışanların motivasyonlarının para (yüksek ücretler-parasal teşviklerle-parça başı ücret) ile artırılabilmesi vs. gibi faktörler çözüm olarak ileri sürülmüştür. Zaten Taylor'a göre ücretler, işçilerin girdilerine göre değil, çıktılarına bakılarak ödenmelidir (Drucker, 1999:154). Ancak bu çözüme eleştirel bakanlar, bir insana tamamen 'tek boyutlu ekonomik bir varlık' olarak bakmanın, onun itibar, güvenlik ve sosyal ihtiyaçlarını görmezden gelerek onları sadece parasal teşviklerle motive etmenin her zaman doğru kabul edilemeyeceğini dile getirmişlerdir (Sridhar, 2014:5). Zaten o dönemlerin psikologlarının işçilere: 'bir işi iyi veya kötü yapmak için hangi faktörler daha önemlidir?' şeklinde yönelttiği anket sorularından çıkan sonuçlar da işçilerin motive edici araç olarak parayı göz ardı ettiklerini ortaya koymuştur (Furnham, 2014: 212).[12] Bu sonucun ortaya çıkmasında Taylor'un, makine ve insanın üretim ve iş akış süreçlerindeki hareketlerinin üretim hattı boyunca gözetim ve kontrol edilmesine dair yapmış olduğu deney ve teorik çalışmalarının da katkısı oldukça büyüktür. Taylor'un kronometrik zaman etüdüne dayalı bu teorik ve deneysel çalışmaları hayatlarını işçi verimliliğini artırmaya adayan Frank ve Lilian Gilbreth çifti

[12] Nitekim çalışanlar kendileri için en önemli olan faktörleri sırasıyla güvenlik, çalışma arkadaşları, ilgi çekici bir iş ve refah düzenlemeleri olarak belirlerken parayı daha sonraki sıralamalara koymuştur. Üstelik emekli maaşlarının ve diğer yardımların çalışırken aldıkları maaştan daha kıymetli olduğunu ifade etmişlerdir. Aslında para, diğer faktörlerle kıyaslandığında diğer faktörlerin paradan daha önemli olması gerekir. Para çoğu zaman etkili ve motivasyonu artırıcı bir etkiye sahip olsa da zaman zaman motivasyonu düşürme gücüne de sahip olabilir. Dolayısıyla para her çalışanda aynı etkiyi bırakamayabilir. Asıl dikkat edilmesi gereken paranın; nasıl, ne zaman, kimin için ve en önemlisi, paranın çalışma ortamında motive edici bir unsur olarak neden dolaşım halinde olduğudur (Furnham, 2014:212). Ancak unutulmamalıdır ki bugün bile nitelik gerektirmeyen işler için, paranın temel bir ihtiyaç ve motive edici bir unsur olarak kabul görmesi bilimsel yönetimin modern yönetimde hala uygulanabilir olduğunu göstermektedir (Hussaın vd, 2019: 157).

tarafından da destek görerek genişletilmiştir.[13] Örneğin; kürek çekmeyi demir işlemeye kıyasla harika bir bilim olarak gören (Taylor, 1947a: 50-51) ve bir işçinin çalışırken kaldırabileceği en uygun ağırlığı belirlemek için bir işçinin bir beygir gücünün ne kadarını uygulayabildiğine dair Taylor'un yapmış olduğu yorgunluk testlerine yönelik deney ve teorik çalışmaları, yapılan işin en az gayret sarf edilerek nasıl yapılacağına yönelik olması gerekirken ya da insan faktörünü dönüştürmek yerine geleneksel yönetimlerin, geleneksel teknolojilerin vs. dönüştürülmesi gerekirken aşırı işbölümü sayesinde kendi işine yabancılaştırdığı emeğin en iyi nasıl kontrol edileceğine yönelik kurallar içermesinden ve kar uğruna işçinin makine muamelesi görmesinden dolayı Taylor'un çalışmalarının 'işin bilimi' olarak gösterilmesi kimi çevrelerce sorgulanır hale gelmiştir. Bilimsel yönetimi sorgulayanlar parça başı ücret sistemi gibi ilkelerin aslında işçileri daha fazla nasıl çalıştırabilirim mantığıyla ortaya konulduğunu bu durumun da işçiden ziyade işverene daha fazla kar getirdiğini iddia ederler. İşine yabancılaştırılan emeğin sürekli kontrol ve gözetim altında tutulması daha önceki yönetim yaklaşımlarında da mevcut olmasına rağmen Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımıyla son derece tepkiyle karşılanan boyutlara ulaşması bilimsel yönünün daha fazla tartışılmasına neden olmuştur (Ansal, 1999: 9-10; Taylor, 1947c: 54-60). İnsan hayatını geçindirmek için çalışma hayatının istemli olmaktan çıkıp istemsiz bir hal alması ve çalışma koşullarının insan hayatında baskı, zorlama ve eziyete dönüştürülmesi, emeğin işçinin dışında onun özüne uygun olmaması, Marks'a göre yabancılaşmanın en önemli nedenlerinden biri olarak ileri sürülmüştür (Marx, 2003: 65). Eleştirenler farklı iki kişi tarafından yapılan bir çalışmanın sonucuna bakarak aynı işin tamamen farklı şekilde zamanlanabileceğini gösterebilmişlerdir. Dolayısıyla bir işi yerine getirmenin 'en iyi ve tek yol'unun zaman ve hareket etüdüne dayanarak gerçekleştirilemeyeceğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca Bilimsel Yönetim Yaklaşımının

[13] Duvar örme ya da tuğla döşeme gibi işlerde çalışanları gözetleyip analiz ederek onların verimliliği üzerinde çalışmalar yapan Frank ve Lilian Gilbreth, daha az zamanda daha az enerji harcayıp daha fazla iş yapabilmeleri ya da üretim gerçekleştirebilmeleri için çalışanların duvar örerken, tuğlaları bulundukları yerden alırken, tuğlaların aralarına harç koyarken, tuğlaları harcın üzerine yerleştirirken tuğlaları sağa sola hareket ettirirken davranış, hareket etüdü, ve zaman kavramını incelemişlerdir. Böylece tuğla ya da duvar örme işleminde bir çalışanın tuğlayı alırken hangi elini kullanacağına, daha fazla hız ve verimlilik için harcı sağ elinin mi yoksa sol elinin mi altına koyması gerektiğine ve tuğlayı aldığı ya da koyduğu esnadaki davranışlarının nasıl bir zaman kaybına ya da verimliliğe neden olacağına dair çalışma yöntemleri geliştirmişlerdir (Yıldırım, 2014: 138). Nihayetinde yapmış oldukları çalışmalar sonrasında bir iç tuğla döşemek için mevcut hareket sayısını 18'den 2'ye düşürmeyi başaran Frank Gilbreth, bir kişinin tuğla örme hızını saatte 120'den 350'e çıkararak bir duvar örme yöntemi icat etmiştir (Hatch and Cunliffe, 2013: 25).

bir işi yapma ile planlanma ve tasarımını ayırma, uzmanlaşma ve beceri ihtiyacını azaltma ilkesinin iş yerinde daha fazla monotonluğa neden olacağını ifade etmişlerdir (Sridhar, 2014: 5). Taylor'un çalışma ortamlarında, çalışanların sahip olduğu inisiyatif, özerklik ve duyguların verimli çalışmaya engel teşkil etmesinden dolayı bunların dikkate alınmaması gerektiğini ifade eden, işi ve işçiyi mekanikleştiren, takıntı haline getirdiği ölçme kavramına gereğinden fazla önem vererek planlama ve uygulama arasında fark yaratan, işi ve işgücünü bölen uygulamaları 20. yüzyılın sonunda ortaya çıkan farklı disiplinlerin özellikle iş sağlığı-çalışma psikolojisi disiplininin insanı önemseyen ilkeleriyle ters düşmüştür (Barlıng and Grıffıths, 2002: 21; Kümbül Güler, 2015: 7).

2.2.1.2. Taylorizm'in Ortaya Çıkardığı Bunalım

19. yüzyılda yeni, gelişmekte olan bir disiplin olarak ortaya çıkan psikoloji bilimi işletmelerin, fabrikaların şaşırtıcı uygulamaları ve insani olmayan uygulamaları karşısında deneysel meseleler ile sınırlı kalan ve uygulamalı konularda katkısı çok az olan bir bilimdi. Ancak edebiyat, felsefe, sosyoloji, siyaset ve sanat gibi disiplinler ise köklü geçmişe sahip olduklarından bu disiplinler iş yerlerindeki uygulamalara, politikalara, denetim ve liderliğe, işin görünmeyen yönlerine bakarak tüm bunların çalışanlar üzerindeki etkisini sosyolojik, edebi, politik vs. açıdan inceleyerek yorumlayabilmişlerdir (Barling and Griffiths, 2002: 19).

Verimsiz çalışmayı önlemenin tek yolunun sistemli bir yönetim uygulaması olduğuna inanan ve bunun için de yönetimin, belirli kanun, kural ve ilkelerle donatılması gerektiğini Bilimsel yönetim yaklaşımıyla dile getiren Taylor, verimsiz çalışmanın sebep olduğu büyük zararları ortaya koyarken nicelik olarak üretim alanında ciddi verimlilik artışı sağlamış ve başta Amerikan yönetim bilimi olmak üzere dünya genelinde yönetim biliminin oluşturulmasında ve geliştirilmesinde öncü rol oynamıştır (Morgan, 2006:23-24). Ancak kurumların, örgütlerin ve insanların yönetim ve organizasyonuyla ilgili problemlerine sadece "teknik" bir mesele olarak yaklaşan, işin sadece üretim kısmına odaklanıp diğer boyutunu ihmal eden Bilimsel yönetim yaklaşımı, sadece maddi çıkarları peşinde koşan rasyonel varlık olarak görmek istediği insanı bilgi başta olmak üzere her şeye yabancılaştırarak çevresel etkilere kapattığında ya da onu elde etmek istediği sonuç için iyi tasarladığında sorunsuz işleyecek bir

makine gibi görmektedir (Özen, 2012: 8). İşleri ve işçileri deneylerle analiz ederek ve bunun için standartlaştırma aracı olarak zaman ve hareket etütlerini sahadaki çalışma etkinliklerinde test etmede kullanan Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımı, optimum düzeydeki performans modunu bulmak için demir işleme, toprak küreme gibi en rutin işlerin dahi gözlemlenmesini ve ölçülmesini gerekli kılmaktaydı. Dolayısıyla acımasız verimlilik ve büyük insani maliyetler pahasına sırf maliyeti azaltmak ve üretkenlikte artış sağlayıp maximum kar elde etmek için böylesine önemsiz görevlerin bilimin konusu olarak kabul görmesi ve bir mühendisin gözleme dayalı bakış açısını kontrol takıntısıyla birleştirmesi eleştiri ve tepkileri de beraberinde getirmiştir (Morgan; 2006: 23-24). Özellikle aşırı 'hareket etüdü'nün adil ve insani olmayan doğası bu durumu daha fazla görünür kılmıştır. Ayrıca verimliliği engellediği gerekçesiyle iş hakkında 'düşünmeyi' iş 'yapmaktan' ayırma ilkesi ile çalışanların duygularının işyerinde dikkate alınmaması gerektiği ilkesini savunan Taylor'un bu bilimsel ilkelerine karşılık yirminci yüzyılın sonunda ortaya çıkan iş sağlığı psikolojisi bu ilkelerin tam tersini iddia etmiştir (Barling and Griffiths, 2002:21). Bilimsel Yönetim Yaklaşımının bir işi yapma ile planlanma ve tasarımını ayırma ilkesi işçinin el (işi yerine getirme) ile beyninin (düşünme) ayrılması gerektiğini savunduğundan ve işçiyi etkin bir şekilde böldüğünden dolayı genellikle Taylor'ın yönetim yaklaşımının en tehlikeli ve en kapsamlı unsuru olarak görülmektedir. Sadece maximum üretim ve kara odaklanan Taylor'un sadece beyin ve sadece kas gerektiren üretim ve yönetim yaklaşımı üretmek istediği sistemin tek kullanımlık parçaları olarak gördüğü çalışanlarına adeta 'Düşünmemelisin. Burada düşünmek için para ödenen başka insanlar var.' diyerek iş hakkında düşünme kısmından sorumlu olan endüstri mühendislerini, işi yapmaktan sorumlu tutulan işçilerden ayırarak çalışma ortamına iş bölümü kavramını getirmiştir. Üretimde kafa (zihin)-kol (kas) ayrımını ortaya koyan bu durum işin vasıfsızlaştırılmasına yol açmıştır. Çünkü Taylor'un üretim anlayışında örgütsel makinenin oluşumunda yer alan kadın ve erkek çalışanlar el (kas) veya insan gücünden (zihin gücü) başka bir şey değildir. Dolayısıyla yaptıkları işlerin en basite indirgenerek çalışanların denetlenmesinin, eğitilmesinin ve değiştirilmesinin son derece kolaylaştırılması ucuz işgücünün artışına da neden olmuştur. Böylece mevcut işyerleri, üretime hiç ara vermeksizin tıpkı seri üretim sisteminin, ürünlerin değiştirilebilir parçalardan bir araya getirilmesini gerektirmesi gibi

sürekli değiştirilebilir, ikamesi bol işçiler meydana getirmiştir (Morgan, 2006: 25; Barlıng and Grıffıths, 2002: 21).

Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımının ortaya çıkardığı işe devamsızlığın gizli maliyetleri ve kalite eksikliği gibi durumların dışında insan ilişkileri yaklaşımı noktasında dayattığı katılık, üretimin insani boyutunu ihmal etmesinden dolayı eleştirilere ve sendikalaşmaya varan bir dizi toplumsal hareketlerin ortaya çıkmasına da neden olmuştur. Ortaya çıkan bu eleştiri ve tepkiler, teşvik yöntemleriyle duygu ve düşünceye yer vermeksizin sadece teknik açıdan gerçekleştirilebilen deney ve uygulamaların sadece teknik açıdan ilerleme sağlayabileceğini, ilerlemenin insani yönünün ise eksik kalacağı görüşünde birleşmişlerdir.

Ayrıca, Taylor'un farklı parça başı ücret sisteminin gerektirdiği organizasyonlarda yer alan ve fiziksel dayanıklılıkları ve üretkenlik seviyeleri genç işçilere göre daha düşük olan işçiler işten atılmakla yüksek risk altında olduklarından bu durum çalışanların motivasyonlarının düşmesine neden olmuştur (Ainger, vd., 1995:15).

Taylor ve felsefesine yöneltilen tüm bu eleştirilere rağmen Amerikan felsefesi olarak adlandırılan ve dünyaya en fazla yayılan Taylor'un Bilimsel Yönetim felsefesi ve onun devamının bıraktığı etkiyi bugün hiçbir felsefe henüz bırakabilmiş değildir (Drucker, 1999: 155). Taylor'ın bilimsel yönetimi ortaya çıktığında, onu tehlikeli ve yıkıcı olarak gören birçok işçi ve işletme sahibi bu yeni yaklaşımın ve yönetim anlayışının işçi ve işveren arasındaki güven ve iş birliğini mahvedeceğine hatta Marx'ın öngördüğü şekilde kapitalizmi tehdit edeceğine inanıyorlardı (Hatch and Cunliffe, 2013: 26). Ancak son yüzyılda Taylor'un Bilimsel Yönetimi ile rekabet edebilecek tek felsefe Marksizm olmasına rağmen Marks dahi Taylor'a galip gelememiştir (Drucker, 1999: 155). Öyle ki; verimlilik ve biçimsel rasyonaliteye dayalı Taylor'un etkileyici üretkenlik kazanımları karşısında Marx'ın teorileriyle işçi haklarının daha iyi savunulduğu ve bilimsel yönetime daha uzun süre direnildiği İsveç, Birleşik Krallık, Fransa, ve Danimarka gibi ülkelerle birlikte Lenin, Stalin, Henry Ford gibi birçok devlet ve iş lideri dahi teknik konulara bağlılık noktasında Taylorizme yenik düşmüşlerdir (Hatch and Cunliffe, 2013: 26).

Taylorizm'in temel ilkeleri günümüz spor salonları, futbol sahaları, kişisel yaşam biçimleri ve atletizm pisti gibi alanlarla birlikte küreselleşen ekonominin tamamına

yayılımını sürdürmesine rağmen yöntemin uygulamada göz ardı ettiği bazı noktalar ve eksiklikler yine de Taylor'un 'bilimsel yönetimi yaratan kötü adam' olarak tanınmasını ya da tanıtılmasını engelleyememiştir.

Aslında o dönemde Taylor'ın çalışanlarından, bugün onların yerini alan dijital çağın robotları kadar verimli, öngörülebilir ve güvenilir olmaları bekleniyordu. Bu yüzden tarih, Taylor'ın aslında zamanından önce geldiğine işaret etmektedir. Çünkü Taylor'un döneminde asıl üretken güç bugün olduğu gibi insandan ziyade robotlar olsaydı ya da Taylorizm tipik olarak işgücüne empoze edilmeyip robotlar üzerinde uygulansaydı ya da bugün mevcut olup o gün henüz ortaya çıkmamış olan endüstriyel alanla ilgili farklı disiplinler o zamanda da olmuş olsaydı ve organizasyonlar gerçekten makine haline gelebilseydi, Taylor'un Bilimsel Yönetim İlkeleri belki bugün üretimi organize eden mükemmel bir yöntem olarak ifade edilebilirdi (Morgan, 2006:25-26). Ancak makineleşen organizasyonlarla ya da insansız üretim yaklaşımıyla üretim alanlarının dışına itilen insanlık yine her disiplin için sosyal boyutta tartışılan bir konu olmaya devam edecekti.

Sonuç itibariyle Taylor'un işçinin bilimsel seçimi (Taylor, 1947c: 43) gibi sık sık eleştirilen uygulamaları kapıda küskün yığınları, işsiz kitleleri oluşturmasına rağmen üretim alanını boş bırakmayan sürekli yenilenen ikame işçilerin üretim kapısından içeri girmesi sayesinde bugün dünyaya hükmeden alternatifi henüz ortaya konmayan kapitalist üretim anlayışının, yenilenebilir modelleriyle gerçekte insan odaklı üretimin sürdürülebilirliğini değil Amerikan felsefesine dayalı kapitalist sistemin sürdürülebilirliğini sağlamıştır.

2.2.2. Fayolizm: Yönetim Süreci Yaklaşımı ve İnsan

Henri Fayol (1841-1925)'un Yönetim Süreci yaklaşımı tıpkı Taylor'un Bilimsel Yönetim yaklaşımında olduğu gibi sanayi kuruluşlarının sorunlarına farklı açılardan yaklaşan ve sonuç itibariyle ortaya çıkacak bir etkinlik ve verimliliğe ulaşmayı hedefleyen bir yönetim yaklaşımıdır (Kulli, 2019: 173).

Bilimsel yöneticiler faaliyet alanları, işçileri ve amirleri (birinci kademe amirler) kapsayan organizasyonlarında en kısa süre içerisinde sonuç almak için organizasyonlardaki işlemlerin ve alınan önlemlerin bütününe odaklanırken, daha fazla insanın yönetim kademelerine girmesiyle, modern yönetimin babası olarak anılan,

büyük bir Fransız Şirketinin genel müdürlüğünü yapan ve aynı zamanda maden mühendisi olan Henry Fayol ise işlerin parçalara ayrılarak incelenmesinden ziyade örgütün tümünün yönetimi üzerine odaklanmıştır (Adamu, 2018: 61-62). Dolayısıyla Fayol'un yönetim işlevlerine yönelik çalışmaları daha çok Fransız madencilik endüstrisindeki gözlemlerine ve deneyimlerine dayanmaktadır (Robbins vd., 2013: 9).

Fayol'un yönetim anlayışı Taylor'unkine kıyasla farklılık arz etmektedir. Taylor'un insan ilişkileri noktasında eleştirilen katı yönetim ilkeleri Fayol'un ilkelerinde zamanın koşullarına göre esnetilmiştir. Fayol, alt düzey üretim faaliyetlerinden ziyade üst düzey üretim faaliyetlerine ağırlık vermiştir. Henry Fayol'un üretim ve yönetim anlayışında Taylor'un yönetim anlayışının aksine üretimin gücünü elinde bulunduranlara para daha fazla nasıl kazandırılır gibi bir mantık söz konusu değildir. Henry Fayol önceliği, işletmecilerin iyi bir yönetici olabilmelerinde ya da bir yöneticinin işinin ne olması gerektiği konusunda etkili olabilecek yöneticilik süreçlerini tanımlamaya vermiştir. Fayol'a göre örgütlerin hedeflerine varabilmeleri, yöneticilerin yönetirken planlama (ileriyi görme), örgütleme, emir-komuta, eşgüdümleme (koordinasyon) gibi yönetim fonksiyonlarına bağlı kalmalarıyla mümkün olacaktır (Ataç, 2021; Yıldırım, 2014: 138-139). Taylor, üretim süreçlerinin yatay akışını basitleştirmekle uğraşırken, Henry Fayol rasyonelleştirilmiş yönetimin farklı versiyonları üzerinde yani organizasyonel yapı, bilgi akışı ve otoritenin hiyerarşik olarak düzenlenmesi gibi konular üzerinde durmaktaydı. Dolayısıyla Henri Fayol'un 1916'da yayınlanan Administration Industrielle et Générale (Sınai ve Genel Yönetim) adlı kitabı, Avrupa'da Taylor'un Bilimsel Yönetimi'nden çok daha fazla etkili olmuştur (Harvey, 1996: 150).

Tablo 2.4. Henry Fayol'un Yönetim Faaliyetlerinin Amacı

İş Organizasyonundaki Faaliyetler	Amaç
Teknik İşlem (Teknik faaliyetlerin sayısı, çeşitliliği ve önemi)	Her türlü ürünün (maddi, entelektüel, manevi) teknik adımlardan oluşması, teknik okulların mesleki eğitim vermesi vs. kısaca üretim faaliyetlerinde teknolojiden ve makinelerden yararlanmak
Ticari Operasyon	Verimli üretim bilgisi kadar alım satım bilgisine, pazar ve rakiplerin gücü hakkında gerekli bilgiye ve öngörüye sahip olma gibi pazarlama stratejilerine sahip olmak (Bir işletmenin elindeki malı satamaması o işletmenin yıkımı demektir)
Finansal Operasyon	Akıllı finansal yönetimden yararlanarak işletmenin mevcut fonlarını optimum şekilde kullanmak ve sermaye elde etmek
Güvenlik Operasyonu	Hırsızlık, yangın ve sele karşı mal ve kişileri korumak, grevleri ve suçları önlemek, işletmenin ilerlemesini ve hatta yaşamını tehlikeye atabilecek tüm sosyal rahatsızlıkları ortadan kaldırmak
Muhasebe İşlemleri	Güçlü bir yönetim için, hesap kayıtlarının tutularak firmanın durumu hakkında net, basit bilgi ve doğru fikre ulaşılmasını sağlamak
Yönetim Faaliyetleri	Öngörme-tahmin etme, planlama, organize etme, komuta etme, koordine etme ve kontrol etme gibi ilkeler yardımıyla mevcut tüm kaynaklardan optimum avantaj elde etmeye çalışarak yönetim faaliyetlerinin sorunsuz çalışmasını sağlamak

Kaynak: (Tablo, Fayol, 1949: 3-6'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

Fayol'un yönetim süreci yaklaşımının genel prensipleri yetki ve sorumluluk, iş bölümü, disiplin, amaç birliği, kumanda birliği, personellere yapılan ödemeler, genel çıkarların kişisel çıkarlara üstünlüğü, kişisel ücretlendirme (iş oranları, zaman oranları, ikramiye, refah işi, ayni ödeme), merkezileşme, sipariş, hiyerarşi zinciri (yetki hattı), personelin görev süresinin istikrarı, eşitlik, birlik ruhu, girişim gibi faktörlerden oluşmaktadır (Fayol, 1949: 19-20).

Fayol'un ortaya koyduğu iş bölümünden kasıt aynı emekle daha fazla mal üretmek için çabalamaktır. Ona göre bir işte uzmanlaşmak ve o iş için alışkanlık kazanmak; aynı parçalar üzerinde aynı işlemlerin devamlı olarak tekrarlanmasıyla gerçekleşir. Çünkü yapılacak her bir değişiklik, işe adaptasyonu engelleyeceğinden, işin

gecikmesine, zaman kaybına ve sonuç itibariyle verimliliğin azalmasına neden olacaktır. Oysa sadece teknik gerektiren işlerde değil az ya da çok sayıda insanı içeren ve farklı türden beceri ve yetenek gerektiren tüm organizasyonlarda uygulanabilecek iş bölümü ile ekipman ihtiyacı azalacak, işler daha kolay bir şekilde yapılacak ve öğretilecektir. Ancak iş bölümünün avantajlarına rağmen deneyim ve orantı konusunda duyguların aşılamayacağını öğrettiği sınırlar da vardır. Bu yüzden Fayol, Taylor'un uygulamalarının aksine pratikte aşırıya kaçılmamasını, tecrübeye ve orantılı olmaya özen gösterilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır (Fayol, 1949: 20).

Sımon bilimsel bir teori, neyin doğru olduğunu söylediği kadar, neyin yanlış olduğunu da söylemek zorundadır diyor. Sımon'a göre Fayol'un yönetim süreci yaklaşımının gövdesini oluşturan önermelerin, ilkelerin çoğu, bu noktada yetersiz kalmaktadır. Neredeyse her ilkesi görünüşte uygulanabilir, eşit derecede makul ve kabul edilebilir olsa da bazı ilkelerin birbiriyle bağdaşmayan çelişkileri de içinde barındırdığını (Sımon, 1946: 53, 61), hatta organizasyonlarda yetkinin nasıl bölgelendirilmesi gerektiği gibi konularda kararsızlık durumlarının ortaya çıktığı ve bunun da insanlarda seçim yapma ikilemini ortaya çıkardığı gibi eleştirileri de bulunmaktadır. Bu birbirine zıt olan ilkeler sonuç itibariyle uygulamada (birbiriyle çakışan) öneriler ortaya koysa da yönetim süreci yaklaşımında hangi önerinin uygulanacağını gösteren bir kural bulunmamaktadır. Örneğin idari verimliliğin ne şekilde artırılacağına dair birbirleriyle bağdaşmayan 'merkezileşme' 'uzmanlaşma' ve 'kumanda (komuta) birliği' gibi yönetim bilimi ilkelerinin verdiği birden fazla cevabın kendi aralarında çeliştiğini ileri süren Davranış bilimcisi A.H. Simon, ihlal edilemez ilkeler karşısında iki alternatif arasından seçim yapmaya zorlanan bir insanın birbiriyle çelişen iki emre uymasının fiziksel olarak imkansız olduğunu ifade etmektedir. Bu açıdan Fayol'un merkezileşme ilkesi 'merkezileşme' ile 'merkezsizleşme' arasında tartışmalara yol açmaktadır. Nitekim Fayol bu ilke ile bir yandan karar verme işlevinin merkezileştirilmesini arzu etmektedir, diğer yandan ademi merkeziyetçiliğin kesin avantajlarından bahsetmektedir. Bununla birlikte yönetim süreci yaklaşımına göre organizasyonlarda en önemli ilkelerden biri, karar verme işinde uzmanlaşma ilkesini daha fazla gözetmektir. Bir diğer önemli ilke ise her ne koşulda olursa olsun, bir astın sadece ve sadece bir üstünden emir alması gerektiğini ortaya koyan kumanda birliği ilkesidir**.** Kumanda birliği ilkesi ile bütün otoriteyi eylemci birimlere verip danışma

birimlerinin otoritesiz bırakılmasının karar vermede uzmanlık ilkesine aykırı olduğunu da iddia eder. Buna rağmen uzmanlık (uzmanlaşma) kaybı söz konusu olsa dahi komuta birliğinin korunması gereken çoğu yetki kullanım durumları tartışmalara ve çelişkilere neden olmaktadır. Aynı durum tersi için de söylenebilir. Yani bir yandan kumanda birliği ilkesinin yönetimde bütünlüğü sağladığını iddia ederken diğer yandan uzmanlaşma ilkesi ile uzman kişilerin yönetimde bölünmenin önünü açacağını iddia etmek oldukça tutarsız görünmektedir. Dolayısıyla bu çelişkilerin Fayol'un yönetim süreci yaklaşımının ölümcül bir kusuru olduğunu ifade eden Sımon'a göre evrensel nitelik taşımayan yönetim süreci yaklaşımındaki bu ilkelerin neredeyse hepsi iki anlamlıdır ve her iki anlam da teoride hangisinin uygulanacağına karar veremediğinden uygulamada farklı sonuçlara yol açmaktadır. Dolayısıyla yönetim süreci yaklaşımındaki bu çelişkiler Fayol'un yönetim süreci yaklaşımını farklı bir yöne doğru götürmektedir (Sımon, 1976: 29-33, 42; 1946: 62). Ayrıca yaklaşımın idari verimlilik için sınırlı kontrol aralığı belirlemesine karşın kontrol aralığındaki olası bir artış ve azalış istenmeyen sonuçlara yol açacaktır. Yönetim teorisi yaklaşımının, idari verimlilik için denetim alanını sınırlı tutmasına karşın Sımon (1946); bu durumun, üyeleri arasında karmaşık ilişkiler bulunan büyük organizasyonlarda büyük bir çıkmaza yol açacağını iddia etmektedir. Çünkü sınırlı bir denetim böyle büyük organizasyonlarda aşırı bürokrasi üretecektir. Zaten sınırlı kontrol aralığını savunanlar da kendilerini belirli sayıya götüren mantığı hiçbir yerde açıklayamamışlardır. Ast üst ilişkisinde işi yapanlar olarak astların önemine dikkat çeken Sımon, özelde yönetim teorisinin genelde ise klasik teorinin yöneticiyi daha fazla öne çıkaran anlayışını eleştirmiştir. Bunun dışında Henry Fayol yaklaşımında çalışanları amaca, sürece, müşteriye veya yere göre gruplandırarak idari verimliliği artırmak istemiştir. Bu konuda da eleştirisini dile getirerek uzmanlaşma tartışmasından bu ilkenin kendi içinde tutarsız olduğunu çünkü amaç, süreç, müşteri ve yer kavramlarının rekabetin temelleri olduğunu dolayısıyla bölgeye, müşteriye ve usullere göre uzmanlaşma ayrımının bu dört görevin birlikte aynı idari birimde gerçekleştirilebilme durumlarında bile uygulamada önemli güçlüklere yol açacağını ifade etmiştir. Dolayısıyla Sımon'a göre hangi esasın verimliliği artırmada göz önüne alınması gerektiği konusunda yönetim süreci yaklaşımı insanlara somut bir yol gösterememiştir (Sımon, 1946: 56-61).

Tüm bu eleştirilere rağmen Fransız mühendis, CEO ve yönetim kuramcısı Henry Fayol'un 'esprit de corps' (birlik ruhu) yani çalışanlar arasında var olan duygu ve uyum birliği ilkesi geleceğin ortaya çıkan organizasyonlarında ve modern perspektifi benimseyenler arasında oldukça popüler ve güçlü bir şekilde yeniden ortaya çıkacaktı (Hatch and Cunliffe, 2013: 27).

Tablo 2.5. F. W. Taylor ve Henry Fayol'un Yönetim Yaklaşımlarına Katkıları Bakımından Karşılaştırılması

BENZERLİKLER	**FARKLILIKLAR**	
	F. W. TAYLOR	**HENRY FAYOL**
1. Her ikisi de endüstriyel yönetimde başarının temelinin personel sorunlarının etkin yönetiminde saklı olduğuna inanmaktadır.	**1.** Endüstriyel yönetim bilimi (Bilimsel Yönetim Teorisi)[14]	**1.** Sistematik Yönetim Teorisi (Yönetim Teorisi)
2. Her ikisi de yönetim sorunlarına bilimsel yöntemler getirmiştir.	**2.** Yaklaşımı dar, sınırlı, mekanik, bürokratik ve katıydı	**2.** Yaklaşımı bilimsel yönetime göre esnektir. Yönetimde hiçbir şey mutlak değildir.
3. Her ikisi de yönetime ekonomik etkinlik, rasyonellik ve sistematik bir bakış getirmiştir.	**3.** İş hayatına işçi olarak başladığından **i**lkeleri ve teknikleri genellikle üretim faaliyetlerine yöneliktir.	**3.** İş hayatına alt kademe yönetici olarak başladığından ilkeleri genellikle tüm işlevsel alanlara, yönetim olaylarına yöneliktir.
4. Her ikisi de endüstri deneyimine sahip birer mühendis olup, sanayi kuruluşlarının sorunlarıyla ilgilenmiş ve fikirlerini sahada eğitim ve deneyim yoluyla uygulamalı bir şekilde geliştirmişlerdir.	**4.** Bilimsel yönetim, zaman, yöntem, deney, gözlem, ölçüm ve analiz fikirlerinde temel dayanaktır.	**4.** Kişisel deneyimler fikirlerinin temel dayanağıdır.
5. Her ikisi de eğitimle yönetsel niteliklerin elde edilebileceğine inanmaktadır. Ayrıca her iki düşünürün ilkeleri günümüzde hala geliştirilmiş bir şekilde geçerliliğini korumaktadır.	**5.** İşin teknik yönüne ve işin yapılış biçimine odaklandı. Özellikle endüstriyel organizasyonlarda emeğin verimli kullanımını inceledi. Ayrıca rutin işlerde insan unsurunun makine ile birlikte nasıl etkin bir şekilde kullanılacağı üzerinde de durdu.	**5.** İşin idari (yönetsel) yönüne odaklanarak işleri sınıflandırmıştır. Formal organizasyon yapısının (kasıtlı ve rasyonel olarak tasarlanmış organizasyon) oluşturulması üzerinde durdu

[14] Taylor'ın çalışmalarının 'bilimsel yönetim' olarak adlandırılmasının nedenini, Taylor ile birlikte çalışan Cooke (1913: 484) 'The Spirit and Social Significance of Scientific Management' (Bilimsel Yönetimin Ruhu ve Sosyal Önemi) adlı makalesinde şöyle açıklamaktadır: 'Kolejlerimizde mühendislik öğrencilerimize malzemelerin (materyallerin) mukavemeti, mekaniği, ekonomisi (alım satım vs.) hakkında bilgi veriyoruz. Fakat biz onlara insanların gücü, insanların mekaniği, insanların ruhu tek kelimeyle 'insanların ekonomisi' hakkında bir şeyler öğretmeye yeni başlıyoruz; Başka herhangi bir biliminki kadar kesin yasaları olan bir insan emeğinin bir felsefesi, bir sanatı ve bir bilimi olduğunu henüz yeni anlamaya başlıyoruz. Bu bilime "yönetim" adını verdik ve onu endüstriyel dünyada yönetim olarak adlandırılan başka bir şeyden ayırt etmek için biz buna "bilimsel yönetim" diyoruz'.

6. Her ikisi de yönetimin evrensel olduğuna inanmaktadır.	**6.** Görevin mikro yönü üzerine odaklandı.	**6.** Görevin makro yönüyle (toplam organizasyon yönetimi) ilgilendi.
7. Her ikisi de örgütsel hedeflere ulaşmak için işçi-işveren arasında karşılıklı iş birliğinin olması gerektiğine inanmaktadır.	**7.** İşlevsel kalfalık ilkesini savundu.	**7.** Komuta birliği ilkesini savundu.
8. Her ikisi de benzer dönemlerde, birbirinden habersiz, farklı kıtalarda ortaya çıktıkları için çalışmalarında genel bir karşılaştırmaya yer vermiştir.	**8.** Taylor bir bilim adamıydı.	**8.** Fayol bir yöneticiydi.

Kaynak: Tablo Person (1947); Taylor, (1947b); Taylor, (1947c); Fayol, (1949); Cooke, (1913): 484; Köroğlu ve Koç, (2017); Adamu, (2018): 72-73; Karaboğa ve Zehir, (2020): 55-56,58, 59 ,62; Kulli, (2019): 173, kaynaklarından yararlanılarak oluşturulmuştur.)

2.2.3. Max Weber: Bürokrasi Yaklaşımı ve İnsan

Endüstri öncesi dönemde soy ve mülk sahipliği gibi kavramlarla tanımlanan toplumlar, mülkiyet ve statünün ebeveynden çocuğa aktarılmasıyla sürdürülen kalıtsal bir statüye dayanmaktaydı. Böylesi bir toplumun sosyal düzenini istikrara kavuşturan ve düzenleyen faktör ise o toplumla birlikte o toplumun içerisinde gelişen gelenekler idi (Hatch and Cunliffe, 2013: 24)

Max Weber'ın bürokrasi yaklaşımı 1900'lerin başlarında yayınlanmasına rağmen çalışmalarının ortaya çıkışı modern organizasyon teorilerinin doğuşuna denk gelmektedir (Hatch and Cunliffe, 2013: 91). Bilimsel bir tarzda bürokratik örgütlenmeyi ilk ortaya koyan Max Weber olsa da Weber'dan önce de bürokratik örgütlenmenin var olduğu bilinmektedir. Fizyokrat Vincent de Gournay tarafından ortaya atıldığı söylenen ve 18. Yüzyıldan beri kullanılmakta olan bürokrasi kavramı (Heper, 1983: 290), endüstri devrimiyle ortaya çıkan sanayileşmenin bu toplumları nasıl etkilediğini anlamak isteyen Alman sosyolog Karl Emil Maximillian (Max) Weber'ın (1864-1920), meşruiyet iddialarının geçerliliğini dayandırdığı ve endüstriyel örgütlenmenin beraberinde getirdiği yeni tür otorite yapıları üzerinde çalışmalarını sürdürdüğü bir terim olarak ta günümüze kadar varlığını korumuştur. Weber, endüstri öncesi toplumların o dönemde yaygın olan karizmatik[15] ya da geleneksel otoriteye dayanarak

[15] Tam anlamıyla 'lütuf hediyesi' anlamına gelen ve erken Hristiyanlığın kelime dağarcığı içerisinde yer alan 'karizma' (lütuf armağanı) kelimesi olağanüstü nitelikli olduğuna inandıkları için sıkıntı içinde olanlar tarafından takip edilen ve kendi kendini atayan liderleri karakterize etmek için Weber tarafından kullanılmıştır. Weber bu kavramı Strassburg'lu kilise tarihçisi ve hukukçu Rudolf Sohm'dan ödünç

örgütlendiklerini ifade etmektedir. Ancak endüstri öncesi dönemlerde bu toplumların organize edilmesinde etkili olan karizmatik ya da geleneksel otorite de endüstrileşmeyle birlikte yerini, rasyonel zeminin normatif kurallarına ve bu tür kurallar altında yetki sahibi kişilerin emir verme hakkına sahip olduğu rasyonel-yasal otoriteye bırakmak zorunda kalmıştır. Weber'ın yasal-ussal otorite üzerinden geliştirdiği ideal bürokrasi yaklaşımı ilkeleri de bu otorite biçiminden etkilenerek şekillenmiştir. Nitekim rasyonalizmin yükselişiyle itaatin şahsi olmayan, yasal olarak kurulan düzene dayandığı rasyonel-yasal otoritede emirler yasal nitelik taşıdığından dolayı görev yetkisi de yalnızca görevin yetkisi kapsamında kullanan kişileri kapsamaktadır Dolayısıyla rasyonel yasal otoriteyi karizmatik veya geleneksel otoriteden farklı kılan en önemli faktör, rasyonel yasal otoritenin rasyonel ve kişisel olmayan bir düzen içerisinden doğmuş olmasıdır (Weber, 1947: 328; Hatch and Cunliffe, 2013: 24). Bu yüzden karizmanın sıradanlaşması ya da karizmanın kurumsallaşması süreci (Weber, 1946: 53-54) sonucunda değişime uğrayan otorite sistemleri ile bu sistemlerin ekonomik yapısının anlaşılabilmesi noktasında zamanla sıradanlaşan ve kurumsallaşan karizmanın katkısı da Weber'ın toplum kuramının incelenmesi gereken en önemli parçalarından biridir

Weber'a göre bir toplumsal ve siyasi bir yapının bürokratik olarak örgütlenmesinin, geniş kapsamlı ekonomik sonuçlara yol açabileceği muhakkaktır. Ancak bu sonuçların kapsamı sosyal ve ekonomik gücün dağılımı ve bürokratik mekanizmanın işgal ettiği alan ile ilişkilidir. Dolayısıyla bürokrasinin sonuçları da aygıtı kullanan gücün ona verdiği yöne bağlıdır. Bu çerçevede Weber, modern zamanlarda siyasi ve özellikle de feodal ve yerel ayrıcalıkların yıkılmasıyla bağlantılı olarak devlet örgütleri içindeki bürokratikleşme ve sosyal eşitlemenin kapitalizmin çıkarlarına çok sık fayda sağladığını hatta çoğu zaman bürokratikleşmenin, kapitalist çıkarlarla doğrudan ittifak içerisinde olduğunu ifade etmiştir (Weber, 1946: 230). Özellikle askeri disiplin pre-endüstriyel dönemlerin eski çiftliklerinde ne kadar önemli bir model idiyse, Weber için modern kapitalist fabrikalar için de bir o kadar önemli ve ideal bir modeldi (Weber, 1946: 261). Weber'a göre iyi yönetilen askeri bir ordu nasıl ki savaş meydanında yenilgileri atlatacak şekilde tasarlanabiliyorsa, iyi yönetilen bir

almıştır. Hıristiyan dini örgütü için Rudolf Sohm, Kirchenrecht'inde, aynı terminolojiyi kullanmasa da kavramın özünü ilk açıklayan kişiydi (Weber, 1946: 52; 1947: 328; 2011: 326-327).

işletme de piyasalardaki iniş-çıkışlara sebep olan krizleri atlatacak şekilde tasarlanmalıydı[16] (Sennett, 2009: 26-27). Bu yüzden Weber, büyük ölçekli ekonomik organizasyonların insanları disipline etmek için var olan ikinci bir disiplin olduğunu ifade etmiştir[17] (Weber, 1946: 261). Ancak Weber, iş bölümüne dayanarak işleyişini sürdüren bir orduda verimlilik ve rekabet kavramlarının organizasyonlara göre askeri yaşamdan çok daha farklı bir karaktere büründüğüne dikkat çekti. Savaş alanına giden askerler öleceklerini ya da her şeyi kaybedebileceklerini bilseler dahi itaat etmeye istekli olmalıdırlar. Aralarında toplumsal sözleşme olmak zorundadır. Dağılmamaları için rütbe ayrımı kesin ve açık olmalıdır. Kimin yaşayıp bu görevleri ifa etmesinin hiçbir önemi olmadığı gibi ordunun kazanmak ya da kaybetmek üzere olmasının da hiçbir önemi yoktur. Dolayısıyla Weber 'in en alt düzeyden en üst düzeye kadar herkesi kapsayan sivil bürokratik makam analizine ilham olan bu askeri zorunluluk şekli ile birlikte XIX. yüzyılın sonu itibariyle herkesin bir konumunun olmasını ve her konumun tanımlanmış bir işleve denk gelmesini, bürokrasinin ordulara gittikçe artan bir şekilde benzemesiyle bağdaştıran Sennett; sivil toplumun, büyük ölçekli ekonomik organizasyonların ve şirketlerin işleyişinin askerileşmesinin analizini Max Weber'e borçlu olduğunu ifade etmiştir (Sennett, 2009: 22, 27).

Pre-endüstriyel dönemlerin üretim merkezlerinin aksine, fabrikadaki örgütsel disiplinin tamamen rasyonel bir temel üzerine kurulu olduğunu söyleyen Weber, zaman içerisinde insanın psiko fiziksel aygıtının dış dünya ve onun içindeki alet ve makinelerin istekleriyle uyumlu olduğunun fark edilmesi, uygun ölçüm yöntemleri yardımıyla, işçilerin optimum karlılığının herhangi bir maddi üretim aracınınki gibi hesaplanması, Amerikan bilimsel yönetim sisteminin iş performanslarını rasyonelleştirerek fabrikanın mekanizasyonundan askeri disiplinle büyük zaferler ve verimlilik elde ettiğine dikkat

[16] Sennet'e göre Weber bu önermeyi destekleyen yada haklı gösteren kanıtı Almanya sınırları dışında yani Birleşik Devletler'deki güçlü dikey tröstler ve tekeller ve bunların sahipleri örneğin Andrew Carnegie ve John D. Rockefeller'ın, piyasa rekabetini bastırmak için sivil [domestic] generaller gibi davranmalarında buldu. Özellikle emir komuta zincirinin organizasyonu bu sistemin adete bir dehasıydı (Sennett, 2009: 27).

[17] Nitekim sıkı bir askeri disiplinin olmadığı Avrupa'da yeteneklere hiç bakılmaksızın sıradan erlerin ilkel bir eğitimden geçirilmesine, rütbelerin alınıp satılmasına izin verilirken emir komuta zincirinin Fransız ve Britanya ordularınınkine göre daha sıkı olduğu Prusya'da emir komuta zincirinde yer alan her rütbeden askerin görevleri daha mantıki bir kesinliğe göre tanımlanmakta ve işler daha doğru bir şekilde yapılmaktaydı. Nitekim Otto von Bismaıck'ın Almanya'sında disipline dayalı askeri model, devrimin önlenmesi ve huzurun tesisi için sivil toplum kurumlarına ve işletmelere de uygulanmaya başlamıştır. Nihayetinde askerileşen toplumsal kapitalizm yayılımını sürdürdükçe işletmeler gibi birçok kurum ve kuruluşlar da birer kâr kapısına dönmeye başlamıştır (Sennett, 2009; 22).

çekmiştir (Weber, 1946: 261-262). Bu çerçevede Weber'ın bürokrasinin en önemli meziyeti süreklilik, güvenilirlik, kesinlik, takdir yetkisi, hız, uzman kontrolü, girdiden elde edilen optimal getirilere verilen prim ile teknik verimlilikte yatmaktadır. Bürokrasiye dayalı yapı; kaygı, düşmanlık, duygusal katılımlar gibi rasyonel olmayan ve kişiselleştirilmiş ilişkilere yer vermemektedir. Bürokratikleşmeye, modern kapitalist teşebbüste olduğu gibi üretim araçlarının merkezileşmesi veya feodal sonrası ordu örneğinde olduğu gibi, yıkım araçlarından tamamen ayrılması eşlik etmektedir. Öyle ki; bürokratik olarak organize edilmiş bilimsel laboratuvar bile, bilim insanının teknik ekipmanından ayrılmasıyla karakterize edilmektedir (Merton, 1940: 561). Dolayısıyla Weber'ın bürokrasisi; uyulması gereken kural ve düzenlemelerin, makam ve bölümlerin yasalar ve yönetmeliklerce belirlendiği, piramit şeklinde hiyerarşiye dayalı görev alanlarının yetkilerinin kesinlik ve belirlilik kazandıran sınırlarla çizildiği, yönetiminin yasal otorite, yazılı belge, dosya ve kayıtlara dayandığı, resmi faaliyet ile özel yaşam alanının birbirinden ayrıldığı, uzmanlık isteyen mesleki eğitimiyle ve tüm çalışma kapasitesini kullanarak tam zamanlı çalışanları işe alma şeklinde oluşan bir organizasyon yaklaşımıdır (Weber, 1946: 196-198). Orduda olduğu gibi bu yaklaşım modelinde emir komuta zincirinde yukarı çıkıldıkça denetim altında olan insan sayısı azalırken, aşağı indikçe insanların sayısının artmasına rağmen sahip olduğu gücün azaldığı görülmektedir. Piramitin en alt tabakasının bu kadar geniş tutulmasının temel sebebi herkese bir yer vererek çatışmayı azaltmak içindir. Weber'ın askeri olmayan kurumların askerileştirilmesine kısmen hayranlık duyması da bundan kaynaklanmaktadır (Sennett, 2009: 27-28). Weber'in bürokrasiyi biçimlendirmek için hayal ettiği bu ideal bürokratik organizasyon modeli, kişisel olmayan ve dolayısıyla adil, güvenilir, liyakate dayalı seçim ve terfi gibi resmi kural ve prosedürlerle ortalama yeteneklerin üzerinde olmayan çalışanları, bir bürokrasinin müşterilerine ve seçmenlerine nasıl tarafsızlık ve verimlilik çerçevesinde hizmet edilebileceğini ve nasıl rasyonel karar vericiler haline dönüştürebileceğini göstermeyi hedeflemektedir (Hatch and Cunliffe, 2013: 92). Genel olarak bürokratik organizasyonların elde ettikleri verimlilik, kesinlik, güvenilirlik gibi kavramlarla ilgilenen Weber'ın bürokratik yapısı çalışanlarına (memur konumundakilere) sağduyulu, yöntemli, disiplinli olmaları konusunda sürekli bir baskı uygulamaktadır (Merton, 1940:562). Çünkü Weber'ın verimlilik, kesinlik ve güvenilirliğe dayanarak tesadüflere ve keyfiliğe yer vermeyen

kariyer anlayışı, bürokratik aygıtın mekanikleştirilmesi neticesinde eski dünyanın doğal ekonomilerinin paranın yönetimi gibi konularda insani olmayan, zorla çalıştırmaya dayalı baskı araçlarını, ortadan kaldıracağını iddia etmektedir (Weber, 1946: 208). Bu yüzden bürokrasiden ve çalışanlardan yüksek derecede bir performans bekleniyorsa bürokrasiye dair disiplin ve ideal kalıpların göreve bağlılık, yetki ve yetkinlik gibi konularda çalışanları güçlü duygularla desteklemesi gerekmektedir (Merton, 1940: 562). Bürokraside sosyal yapının etkinliğinin sağlanabilmesinin grup katılımcılarının tutum ve duygularının dikkate alınmasıyla gerçekleşebileceğini ifade eden Merton (1940: 562-563), bürokraside bu duyguları aşılamak ve pekiştirmek için belirli düzenlemelerin olduğuna dikkat çekmektedir.

Dolayısıyla bir organizasyon yaklaşımı olarak bürokrasiyi inceleyen Weber, bürokrasinin, sosyal düzeni rasyonalize ederek endüstriyel örgütlerin teknik verimliliğini tüm topluma genişletebileceğini öne sürdü. Weber'ın anlayışı, teknolojinin ticari kuruluşların ekonomik düzenini nasıl rasyonelleştirdiği ile bürokrasinin hükümet büroları gibi kuruluşların verimliliğini benzer şekilde nasıl iyileştirebileceği arasındaki analojiye dayanmaktadır (Hatch and Cunliffe, 2013: 24). Bu anoloji bir işçinin her anının ve her hareketinin en ince ayrıntısına kadar incelenmesini sağlayarak işi ve işçileri yönetmeyi amaçlayan Frederick Taylor ve ekibinin insanları mekanikleştirme yönündeki bu çabalarını ilham alarak Weber 'in alanına uyarladı (Sennett, 2009: 30).

Weber, bir para ekonomisinin tam gelişiminin bürokratikleşmenin vazgeçilmez bir önkoşulu olmadığını ileri sürse de memurların maddi tazminatı söz konusu olduğunda, sürekli ve kalıcı bir yapı olarak bürokrasinin, onu sürdürebilmek için sabit gelirin tek varsayımına dayanması gerektiğini yani gelirlerin sürekliliğinin olmasının zorunluluk olduğunu ileri sürmektedir. Bürokratik yönetimin sürekli varlığının önkoşulu için böyle bir gelir, büyük modern işletmelerin bürokratik örgütlenmesinde olduğu gibi özel kârlardan ya da malikânede olduğu gibi sabit toprak rantlarından elde edilemeyeceğine göre çözüm, istikrarlı bir vergilendirme sisteminden geçmektedir. Weber'e göre yalnızca tam olarak gelişmiş bir para ekonomisi, böyle bir vergilendirme sistemi için güvenli bir temel teşkil etmektedir (Weber, 1946: 204, 208).

Max Weber'in ideal bürokrasi yaklaşımının (Rasyonel Yasal Otorite) özellikleri şunlardır (Weber, 1946: 196-198):

- Kurallarla, kanunlarla veya idari düzenlemelerle personellerin her bir üyesinin emir verme gibi konularda belirli bir yetki sınırlamasının olduğu bürokrasi yaklaşımında verilen görevler resmi olarak nitelendirilmekte, genel kurallara uygun kişilerin istihdam edilmesi sağlanmaktadır.
- Her biri kendi yetki alanı içerisinde olmak üzere tüm bürokratik yapılarda (devlet ve dini yapılarda olduğu kadar büyük parti örgütlerinde ve özel işletmelerde) açıkça tanımlanmış ofis (daire) hiyerarşisi ve kademeli yetki seviyeleri ilkesi bulunmaktadır. Otoritesinin 'özel' veya 'kamusal' olarak adlandırılması bürokrasinin karakteri için önemli değildir. Hiyerarşik ofis yetkisi ilkesi, alt makamlardakiler üzerinde atama, terfi, rütbe düşürme ve görevden alma gibi yetkileri içermektedir. Bürokratik tipin tam gelişimi ile ofis (daire) hiyerarşisi monokratik olarak yani tekdüze bir şekilde organize edilmiştir.
- Bürokrasi yaklaşımında modern ofis yönetimi orijinal veya taslak halinde muhafaza edilen yazılı belgelere (dosyalar) dayanmaktadır. Görev alanının özel yaşam alanından keskin bir şekilde ayrıldığı bürokrasi yaklaşımında bir makama uygunluk, tipik olarak teknik nitelik ve yeterlilik tarafından belirlenir ve atanır. Bu da sınav gibi rasyonel prosedürlerle test edilebilir ve genellikle uzun bir resmi eğitim dönemini içerir.
- Ofis tam olarak geliştiğinde, resmi faaliyet, bürodaki zorunlu sürenin sınırlandırılmış olabileceği gerçeğine bakılmaksızın, memurun tam çalışma kapasitesini gerektirir.
- Ofis yönetimi için gerekli genel kurallar memurların sahip olduğu teknik beceri sayesinde öğrenilebilir.

Weber, bürokratik rasyonalizasyonun sonuçlarının insani değerlere bağlı olduğunu kabul eden ilk kişidir. Bu bağlamda Weber, biçimsel ve asli (özsel) rasyonalite arasında ayrım yaptı (Hatch and Cunliffe, 2013: 24). Biçimsel rasyonalite, bir hedefe ulaşmada en etkili araçların, insani değerlerden bağımsız olarak hesaplanmasını içermekteydi. Mühendislerin teknik verimliliği ölçmek için veya yöneticilerin maliyetleri izlemek ve ortadan kaldırmak için geliştirdikleri hesaplama teknikleri bu duruma örnek gösterilebilir. Asli rasyonalite ise ulaşılmak istenen herhangi

bir hedefin eşitlik, adalet gibi nihai insani değerlere göre değerlendirilmesini içermekte, biçimsel rasyonalitenin hesaplayıcı veya 'zor' tekniklerinin kullanımlarını yönlendiren ve istenen eylemin amaçlarına atıfta bulunmakta ve bu da yönetimin amaçlarının sorgulanması gerektiğini ima etmektedir. Weber her ikisinin de gerekli olduğuna inanmaktadır. Bürokratik istikrar ve şeffaflığın gerektirdiği kişisel sonuçlarla ilgili kaygıları olan Weber, asli rasyonaliteyi dikkate almadan biçimsel rasyonaliteyi benimsemenin, her insanı 'sürekli hareket eden bir mekanizmanın dişlisi' yapma yeteneğine sahip demir bir kafese yol açtığı konusunda uyardı. (Hatch and Cunliffe, 2013: 24-25, Weber, 1946: 215, 228; Sennett, 2009: 28). Bununla birlikte kapitalizmin memnuniyetle karşıladığı *'Bürokrasi ne kadar insanlıktan çıkarsa (uzaklaşırsa) o kadar kusursuz gelişecek; resmi işlerden sevgiyi, nefreti ve tüm hesaplanamaz kişisel, irrasyonel ve duygusal öğeleri ne kadar ortadan kaldırmayı başarırsa, bürokrasi asıl niteliğine o kadar yaklaşacaktır'* şeklinde bürokrasinin kapitalizme çok uygun gelen bu kendine özgün doğası onun özgül nitelik ve erdemi olarak kabul edilirken, kapitalizmin ve bürokratik düzenin insana bakışını da ortaya koymuştur. Nitekim bu bakış açısı Taylor'un insanı mekanikleştiren gayretlerini bir nevi Weber'ın alanına uyarlamaktaydı. Yine aynı şekilde '*modern kültür ne kadar karmaşık ve uzmanlaşmışsa, onu destekleyen dış destek aygıtı da geçmişin toplumsal yapılarının temel yapıtaşlarından iyilik, lütuf, kişisel sempati, şükran gibi duygularla hareket eden bir yöneticinin yerine kişisellikten uzaklaştırarak bürokraside 'uzman' olarak nitelendirdiği kişiyi o kadar çok tercih edecektir'*. Aslında rasyonel yasal sisteme dayanan bürokrasi bu haliyle kapitalizmin gerek duyduğu tutum ve gereksinimleri en uygun bir biçimde karşılamaktadır (Weber, 1946: 215-216, Sennett, 2009: 30).

Buna rağmen Weber, bürokrasiyi ideal bir yönetim aracı olarak tanımlamasına rağmen bürokrasinin yanlış uygulamalar neticesinde tehlike yaratabilecek yönlerini de gözler önüne sermektedir. Çünkü Weber'a göre şirketlerin, organizasyonların hacimleri büyüdükçe bürokrasi daha fazla genişlemektedir (Weber, 1946: 240). Weber, bu anlamda bürokrasinin şimdiye kadar geliştirilmiş en etkili ve en geniş ölçekli yönetim aracı olduğunu ve birçok farklı alanda modern toplumsal düzenin ezici bir şekilde ona bağımlı hale geldiğine dikkat çekerken (Weber, 1947:58) zamanla bürokratik yapıya yön vererek gücü elinde tutan belli bir kesimin bürokratik yaşama egemen olan rasyonelleşmeyi bir tehdit aracı olarak kullanabileceğini de belirtmiştir. Dolayısıyla

toplumsal düzen üzerinde etkili olan bürokrasi, uygulamalarıyla insanı şekillendirdiği gibi insana dair bakışı da yönlendirebilme kapasitesine sahip olduğundan dolayı Weber'ın bürokratik yaklaşımı tarih boyunca haklı ya da haksız bir şekilde eleştirileri de beraberinde getirmektedir.

Nitekim Weber'ın bürokrasisi 'rasyonalist' bir yaşam tarzını teşvik etmektedir. Bürokratikleşmenin yarattığı rasyonel gerçekliğin eğitim ve öğretimin doğası üzerindeki etkileri nedeniyle profesyonel uzmanın kişilik tipinin gelişiminde çok güçlü bir şekilde etki bırakarak ilerlettiği söylenmektedir. Ancak rasyonalizm kavramı çok farklı içerik ve alanlara izin verdiğinden bunun geniş kapsamlı sonuçları olumlu ya da olumsuz bir şekilde görülebilmektedir. Her ne kadar sonuçları itibariyle verimlilik ve üretkenlik noktasında ya da yaratabileceği imtiyazlı bir kast sistemi ile hala tartışılıyor olsa da kapitalizmin bürokratikleştirilmesi neticesinde (geçmiş dönemlerde de kısmen var olan) uzman eğitimi ve uzmanlık sınavları, kamu hizmeti reformu, vs. gibi faktörlerle eğitim patentinin ekonomik avantaja dönüştürülmesi tam bürokratikleşmenin modern gelişimini hızlandırdığı bir gerçektir (Weber, 1946: 240-241).

Yine sosyal bilimlerde hala tartışılan bir konu olsa da bireyin çıkarının ne olduğunu anlamadan toplum çıkarından söz etmenin boşuna bir çaba olduğunu söyleyen Bentham gibi insan refahının en üst düzeye çıkarılmasını (Bentham, 2000: 14-16), bilimlerinin hedefi olarak gören iktisatçıların 'eudaimonizm' (Callınıcous, 2007: 236) yani geleceğin rahminde huzur ve mutluluğun yattığını hayal etme anlayışına karşın Max Weber, gelecek nesiller için barış ve mutluluk (esenlik) getirme mücadelesinden önce doğanın insani büyüklüğünü ve asaletini oluşturduğu düşünülen özelliklerin yani ulusal türlerin kalitesini korumak ve yükseltmek için verilen sonsuz mücadele anlayışını temel hedef politika olarak benimsemiştir. Bu yüzden ulus devletin (Alman milli devletinin) ilerletilmesi, ulusal devletin çıkarlarının korunması Weber'ın diğer tüm amaçlarından önce gelmektedir. Çünkü Weber gelecek nesillerin, yalnızca onlara bırakılan ekonomik örgütlenme biçimi için değil, aynı zamanda elde edilen ve onlara bırakılan serbest alan için de yöneticilerin tarih önünde sorgulanacaklarını düşünmektedir (Weber, 1994: 14-15, Giddens, 1972: 26). Bunun için kendi kuramsal bilgi tabanını fiziksel, politik ve kültürel kimlik vs. gibi öğeleri içinde barındıran ulusal çıkarların kurulması ile bağdaştıran Max Weber (Callınıcos, 2007: 236) modern bir

ekonominin kurulması için endüstriyel kapitalizmin genişlemesinin bir ihtiyaç ve gereklilik olduğuna inanmıştır (Hatch and Cunliffe, 2013: 91).

Bürokratik yaklaşımların hızının yavaş olması karar alma ve performansın gecikmesine neden olmaktadır. Esneklikten ziyade katılığa yol açması bürokraside bireylerin karar alma prosedürlerinden kaçmak için üst düzey yetkililere başvurmasına ve sorumluluk kabul etmemelerine dolayısıyla bürokraside verimliliğin azalmasına neden olmaktadır. Çalışanlar, aslında kurallara ve düzenlemelere uyarak yaptıkları işe mecbur kalırlar. Aksi durumda bürokrasideki kural ve düzenlemelerin birçoğunun uygulanmasının gerekli olmadığını bildiklerinden dolayı kendi ihtiyaçlarını kısa sürede karşılarken, müşterilerin işlerini keyfi olarak erteleyebilmekte ya da uzatabilmektedirler. Hiyerarşik düzen açısından bakıldığında ise bu alanda tanımlanmış mevcut otorite, üst düzey yetkililerin çalışanlar üzerinde güç empoze etmelerine yol açacağından ve çalışanların da kurallar gereği buna boyun eğecek olmasından dolayı otoriteye dayalı bu tür hiyerarşik döngü, sistemin verimliliğinin azalmasına neden olacaktır (Daneshfard and Aboalmaali, 2016: 219). Bürokrasi başta olmak üzere organizasyonlarda her suçlayıcı bir faaliyet gerçekleştiğinde, incinmiş duyguların tezahürü olarak üstünlük, boyun eğme, rüşvet, nepotizm (kayırmacılık, adam kayırma), antagonizm (düşmanlık, rekabet, kin vs.) gibi tepkiler yavaş yavaş sıradan ve olağan bir mesele haline gelecek ve böylece insanlar yeterlilik ve yetkinliklere önem vermemeye başlayacaktır. Bürokrasi ve kişilik etkileşimi çerçevesinde bürokratik yapı içerisinde müşterinin bireysel, kişiselleştirilmiş isteklerinin, resmi olmayan muamele baskısı kişisel olmayan ilişkilerin yerine geçtiğinde yapısal bir çatışmanın ortaya çıkmasına da zemin hazırlayacaktır (Merton, 1940: 567; Daneshfard and Aboalmaali, 2016: 219). Ayrıca iletişim ve yenilikçi fikirlere katı kuralları ve hiyerarşik bölünmeler sebebiyle yeterince yer veremeyen bürokrasi, organizasyonları uzmanlık alanlarına ve yeteneklere göre gruplandırdığından organizasyonlarda bireysel katkıyı ölçmekte zorlanırken, geliştirdiği grup düşüncesiyle de kişisel gelişim ve olgun kişiliklerin gelişimine engel teşkil etmekte, farklılıkları ve çatışmaları çözmek için yeterli araç geliştirememektedir. Örgütsel kural ve düzenlemelerin, bireyin ihtiyaç ve duygularından daha öncelikli olduğu bürokraside, insan kaynakları zaman zaman güvensizlik, misilleme korkusu gibi nedenlerle kullanılabilmektedir. Kanunlara dayanan bürokraside her şey kanunda yazıldığı için insanların sağduyu kullanmasına izin verilmemekte, dolayısıyla kişilik

yapısı bürokratik kurallara göre şekillenebilmektedir (Matjie, 2018: 5, 7). Aslında Sennett'in (2009: 29) dediği gibi: *Bürokrasinin basamaklarını tırmanmak bir yaşam biçimine dönüşebilir. Şayet demir kafes bir hapishaneyse, psikolojik bir yuva haline de gelebilir.*

Netice itibariyle Weber'ın tohumlarını attığı bürokrasi yönetim yaklaşımına yöneltilen eleştiriler haklı ya da haksız bir şekilde 21. Yüzyılda hala devam ediyor olsa da bürokratikleşme sürecinden geçen modern devletin işleyiş mekanizmalarından biri haline gelen bürokrasisinin gücünün evrensel olarak artıp artmadığı açık bir soru olarak kalsa da bürokratik örgütlenmenin, onu kontrol eden kişinin elinde teknik olarak en gelişmiş güç aracı olduğu gerçeğini değiştirmemektedir. Çünkü Weber'a göre normal şartlar altında tam gelişmiş bir bürokrasinin iktidar konumu her zaman baskın gelmektedir. Dolayısıyla Weber, bürokratik örgüt gerçeğinin bürokratik örgütlenmenin ekonomik etkilerinin somut yönü hakkında her zaman açık bir bilgi vermediğini, en azından sosyal olarak görece eşitleyici etkisi hakkında dahi söylenebilecek kadar bir şey ortaya koyamadığını ifade etmiştir. Bu yüzden Weber, bürokrasinin kendisinin sadece ekonomik ya da tamamen politik olmak üzere her tür çıkarların hizmetine sunabilen hassas bir araç olduğu konusunun unutulmaması gerektiğini tavsiye etmektedir (Weber, 1946: 231-232).

Netice itibariyle Bilimsel Yönetim Yaklaşımı, Yönetim Süreci Yaklaşımı ve Weber'in Bürokrasi Yaklaşımını içinde barındıran Klasik Yönetim Teorisine (1880-1930) yönelik genel eleştiriler aşağıdaki tabloda görüldüğü üzeredir.

2.2.4. Klasik Teorinin Eleştirisi[18]

- Bilimsel koşullar altında test edilmediğinden bilimsel olmayan bir organizasyon teorisidir (Sımon, 1946: 53, 61).
- Teorinin ampirik temeli teorinin unsurlarını desteklemek için yetersizdir.
- Tanımlamalar yeni bir bilgi vermeyen totolojiler, tutarsızlıklar ve bilgi eksiğiyle doludur.

[18] 'Klasik Teorinin Eleştirisi' Fayol, (1949); Sımon, (1946): 53, 61; March and Sımon, (1976): 37-38; Weber, (1946): 228; Güven, (1984): 180; Adamu, (2018): 67-69; Barnard and Andrews, (1956): 15; Karaboğa ve Zehir, (2020): 57-58; Murat, (2010): 46; Thompson, (1914): 529; Morgan, (2006): 21-22, 30, 38-39, 182; ve Sridhar, 2014:5 kaynaklarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

- Organizasyonlarda emir verme gibi iş sorumluluklarının 'tek adam, tek patron' şeklinde ifade edilen komuta zinciri aracılığıyla tabana yayıldığı klasik yönetim teorisinde insan denen varlığın verimlilikten sonra gelmesi ve organizasyonun insani yönünün ihmal edilmesi eleştirilmiştir. Teori, organizasyonu; kendi kendine yeten, kapalı bir mekanik sistem ve stabil bir çevre olarak varsaydığından sadece organizasyonun içerisinde olanlarla yani iç tasarımla ilgilenip, örgüt ve çevre ilişkisini görmezden gelir. Ayrıca organizasyonun çevresini önemsemediğinden çevresindeki değişiklikleri de yönetmez (Morgan, 2006:21-22, 38-39). March ve Simon (1976: 38) klasik teoriyi 'makine modeli' teorisi olarak nitelemiştir.
- Klasik Teori insanları organizasyondaki diğer insanlardan ayrı olarak gördüğü için 'atomistik', insanların sosyal kontrole, yani gruplar tarafından kontrol edilmeye karşı bağışık olduğuna inandığı için de 'gönüllü (voluntaristic)' olarak tanımlanmıştır.
- Teori, örgütsel davranışın dinamiklerini açıklamakta başarısız olduğu için 'mekanistik' olarak nitelendirilmiştir. İnsanı; edilgen bir araç, örgüt içinde değişken olmayan durağan bir öğe, basit birer makine ya da organizasyon makinesinde makinenin bir parçası, hareketsiz birer robot, kolayca bir diğeriyle değiştirilebilen atıl bir araç (Güven, 1984: 180), cansız bir çark yani kendisine sabit bir yürüyüş rotası öngörülen sürekli hareket halinde olan bir mekanizmanın tek bir dişlisi (çark dişi) (Weber, 1946: 228; 2012: 354) olarak ele almaktadır[19] . Bu yüzden Klasik Teoride insan; tıpkı örgüt içinde bulunan makina, teçhizat, anamal, araç-gereç gibi değişken olmayan bir varlıktır (Güven, 1984: 180).
- Atasözleri özellikle geriye dönük kullanıldığında ikna için faydalıdır. Kişi her zaman iddiasını kanıtlayacak bir atasözü bulabilir ya da bu konuda tam tersi de olabilir. Ancak bilimsel teorilerde kullanıldıklarında daha az yararlı ve daha zararlıdırlar. Doğaları göz önüne alındığında, her şeyi hem kanıtlayabilir hem de çürütebilirler. Newton, tüm maddelerin birbirini hem

[19] İnsana dair bu olumsuz bakış açısının temelinde 19. ve 20. Yüzyılın başlarında Batının mevcut sosyo-ekonomik ve politik şartlarının acımasızlığının yanı sıra o dönemdeki Thomas Hobbes ve Freud'un fikir ve düşüncelerinin de etkili olduğu ileri sürülmektedir.

çektiğini hem de ittiğini bildirmiş olsaydı, ilme yeni bir şey katmış olmazdı. Onun yeniliği Çekim Kuvveti Kanununun varlığının ispatında yatar. Dolayısıyla atasözleriyle lüzumundan fazla şeylerin ispatı mümkün hale gelebildiğinden yönetim teorisinin önermelerinin çoğunun, atasözlerinin bu özelliğine sahip olduğunu dile getiren Sımon; örgütlenme ilkelerini 'atasözleri, mitler, sloganlar ve şatafatlı saçmalıklar' olarak nitelendirdi. İlkelerin bilimsel olarak geçerli olmadığını ve bu nedenle evrensel alaka (uygulama) olmadığını belirtti (Sımon, 1946: 53).

- İnsan motivasyonunu aşırı basitleştirdiği için eleştirilen teori her işçiyi, gelirini maksimize etmek için çabalayan tek boyutlu ekonomik bir adam olarak varsaymaktadır (Murat, 2010: 46). Dolayısıyla işi yapandan ziyade işin tanımı daha fazla önem arz etmektedir. Bu yüzden ekonomik olmayan insan motivasyonunun sosyal ve psikolojik faktörlerine vurgu yapmamıştır. Oysa sonraki yıllarda Elton Mayo tarafından yürütülen Hawthorne deneyleri, işçilerin yalnızca ekonomik faktörler (maddi ödüller) tarafından değil, aynı zamanda ekonomik olmayan faktörler tarafından da motive edildiğini kanıtlamıştır (Morgan, 2006: 35-36; Sridhar, 2014:5).
- Ne olduğundan çok ne olması gerektiğiyle ilgilenen ve 'normatif teori' olarak ta adlandırılan Klasik Teori davranışsal yaklaşımın aksine, organizasyondaki gerçek davranışı incelememekle eleştirilmiştir.
- Bir örgüt formel informel olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Oysa teori, Örgütsel yapının analizinde tek taraflı davranmıştır. Klasik teori, sadece formal (resmi) örgütlenmeyi[20] ele aldığı ve informal (resmi olmayan) örgütlenmeyi[21] yani insanların çeşitli sosyal ihtiyaçları karşılayacak şekilde etkileşimde bulunduğu arkadaşlık gruplarına ve plansız etkileşimlere dayalı örgütsel süreçleri ihmal ettiği gerekçesiyle eleştirilmiştir (Morgan, 2006: 35, 182). Organizasyon üyelerinin gerçek davranışları birçok yönden (fiziksel, biyolojik, sosyal) rasyonalist davranıştan ayrılmaktadır (Barnard and Andrews, 1956: 15).

[20] Formel (biçimsel) organizasyon, verimli ve etkili bir şekilde amaca ulaşmak için kasıtlı ve rasyonel olarak tasarlanmış bir organizasyondur (Adamu, 2018: 69).
[21] Enformel (doğal) organizasyon, örgütteki sosyal ilişkileri yansıtır (Adamu, 2018: 69).

- Yardımseverlik, insiyatif, liderlik, eşitlik ve birlik ruhu gibi insan motivasyonunu etkileyebilecek faktörleri ihtiyaç olarak kabul etseler de, tüm bu faktörler organizasyonlar için teknik bir problem olarak algılandı. Klasik teoriye göre bu tür ihtiyaçlar ile organizasyonların gereksinimleri arasında temel bir uyumsuzluk vardır. Bu ilkelerin uygulanması, çalışanları pasif, bağımlı ve kısa vadeli hale getirmektedir. Dolayısıyla uygun, bilimsel seçim ve eğitim prosedürleri yoluyla insan ve teknik yönler arasında bir denge veya uyum sağlamaya çalışan teori; çözümü insan kapasitelerinin gelişimini harekete geçirmek yerine onu sınırlayarak mekanik organizasyonun gereksinimlerine uygun hale getirmede bulmuştur (Morgan, 2006:22, 30).
- J.G, March ve Herbert Simon 'Organizations' adlı kitaplarında teorinin motive edici varsayımlarının yersiz olduğunu, örgüt içi çıkar çatışmasının rolünün çok az değerlendirildiğini, karmaşık bilgi işleme sisteminin insana getirdiği kısıtlamaları çok az dikkate aldığını, görev tanımlama ve sınıflandırmada bilişin rolünün teoride çok az ilgi gördüğünü ve teorinin, program değerlendirme olgusuna çok az ilgi gösterdiğini ortaya koymuşlardır.
- Sonuç olarak bilimsel yönetim çalışmalarının çoğu yeni veya önemli hiçbir şey içermemektedir (Thompson, 1914: 529).

2.2.5. Fordizm: Standartlaştırılmış/Kitlesel/Seri/Bant Tipi Üretim Biçimi ve Taylorist yaklaşım (1883-1946)

Kitlesel/seri üretime dek gelinen süreçte teknik alanda yaşanan gelişmeler sanayi üretiminde esaslı değişiklikler getirmesine karşın ortaya çıkarılan yeniliklerin ve kaynakların sınırlı bir şekilde sınırlı alanlarda kullanılması yapım tekniği noktasında pek fazla bir gelişme görülmemesine neden olmuştur. Çok yavaş seyreden ilerlemeler, 19. Yüzyılın ortalarında James Watt'ın makinalarının demir-çelik ve maden ocağı sanayilerinde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte üretim araç ve tekniklerindeki değişimlerle bir nebze de olsa hız kazanırken, loncaların etkinliğini yitirmesiyle birlikte (Yılmaz, 1998: 297) zanaat üretiminin yüksek üretim maliyetleri ve fiyatlarına karşın, düşük üretim maliyetleri ve fiyatlarıyla sabit kitle talebini karşılayabilen seri üretime

geçilmesi (Mozol vd., 2020: 165), çok sancılı bir şekilde devam eden çalışma hayatının sorgulanması ve sorgulamalar neticesinde etkinleşen sendikal faaliyetlerin getirdiği yeni kurallar bir geçiş döneminin yaşanmasına neden olmuştur. 1700'lerde suyun yükselmesinde kullanılan ilk pompayla başlayan yeniliklerin yaygınlık kazanabilmesi neredeyse 150 yıl sonra gerçekleştirilmiş olsa da ucuz otomobil üretme hedefi doğrultusunda mesai saatlerinin 8 saate indirilmesi ile üretim alanında başlayan asıl değişim 1916'lı yıllarla yani Henry Ford ile birlikte yeni bir süreci başlatacaktır (Yılmaz, 1998: 297). Otomasyon sistemi olarak adlandırılan, Amerika'da seri üretimi ve satışı simgeleyen Ford Sistemi işlenen hammaddelerin birleştirilmiş parçalara dönüştürülmek üzere konveyör bantlarla taşındığı iş akışına dayalı bir seri üretim sistemidir (Ohno, 1988: 93). Bu sistem, ABD'nin sosyo ekonomik koşullarına uygun olarak ortaya çıktığı iddialarıyla birlikte geniş pazarların mevcut olduğu bu dönemde üretimin arttırılması için ihtiyaç duyulan vasıflı işgücü kıtlığına karşın sermayenin vasıflı işgücüne bağımlılığını azaltmaya yönelik çabalar sonucu ortaya çıkmıştır (Ansal, 1999: 14). Fordizm kavramı ile bütünleşen bu sistem, Taylorist normların aktarıldığı kitlesel/seri üretim ve tüketime dayanan bir birikim rejimi ve montaj hattına dayalı emek ile emek sürecinin özgün bir örgütlenme biçimi olarak tanımlanmakla birlikte, kitlesel üretim, niteliksiz işgücü, özel amaçlı makinalar, işin en küçük parçalarına kadar ayrılması olarak ta nitelenmektedir. Dolayısıyla 1920'lerde uygulama alanı bulan ve özellikle otomobil sektörüyle öne çıkan fordizm, bu tanımlamalarda tam anlamıyla karşılığını bulamasa[22] da netice itibariyle 1940-1970 dönem aralığına hakim olan ve emek sanat türü üretim anlayışına bir alternatif olarak geliştirilen kitlesel/seri üretime dayalı bir endüstriyel üretim biçimi olarak kabul edilmektedir. (Taymaz, 1993: 28).

Müşterinin her seferinde talep ettiği ürünü tam olarak yerine getirmek için yüksek vasıflı işçilerin beceri ve yetenek düzeylerine dayanarak üretim gerçekleştirdiği ancak çoğu insanın karşılayamayacağı kadar pahalı ürünler üreten (Shivanand, v.d., 2006: 121) emek sanat ağırlıklı üretim sistemi ise bu döneme kadar küçük farklılıklarla değişim gösterebilmekteydi. Emek sanata dayalı küçük atölyelerde yer alan imalat şirketlerini belli bir disiplin içerisinde bir arada tutan lonca sistemi dışardan gelen hammaddeleri denetleyip üreticilere dağıtan, mamüllerin fiyatlarını belirleyip kurallara aykırı davrananlara ceza kesen bir sistem idi. Emek-sanat ağırlıklı üretim usta-kalfa ve

[22] (Taymaz, 1993: 6-30).

çırak ilişkisine dayanmaktadır. Üretimin başlangıç noktasından bitim aşamasına kadar üretimin her aşamasında yer almak zorunda olan usta kendi imalathanesini açarak kendi sanatını bir sonraki kuşaklara aktarabilmekte, işçiler ise açtıkları bağımsız imalathanelerinde üretim maliyetleri çok yüksek olmasına rağmen kaliteye dayalı ürünler üretebilmektedir. Ancak emek-sanat ağırlıklı üretim yaklaşımında üretimin artış göstermesine rağmen fiyatların yüksek oluşu, ürünlerin prototip olarak üretilmesi, sonrasında güvenilirliğin ve tutarlılığın sağlanamaması nedeniyle düşük birim maliyetlere ulaşılamaması, ve en önemlisi emek-sanat ağırlıklı üretim anlayışında her türlü üretimin gerçekleştiği bağımsız küçük atölyelerin değişim ve dönüşüm karşısında teknoloji geliştirememesi emek sanat ağırlıklı üretim sisteminin değişimini zorunlu kılmaktaydı (Yılmaz, 1998: 296-297). Henry Ford ile başlayan değişim süreci aslında Taylor'un bilimsel yönetim anlayışının tamamen yok olmadığı ancak emek sanat ağırlıklı üretim anlayışının değişim sürecinden tamamıyla etkilendiği bir süreç olmuştur. Bu sürecin başlangıcında anonim şirket tarzında örgütlenen sermaye 19. yüzyıl sonrasında birleşme, tröst ve kartel şeklinde yeni oluşum dalgalarına yol açtıktan sonra birçok sanayi alanına yayılmıştır. Öyle ki; Taylor'un bilimsel yönetiminin etkin olduğu 1898-1902 yılları arasında birleşme operasyonlarına konu olan varlıklara bakıldığında ABD imalat endüstrilerinde aktiflerin üçte birinin işlemlere dahil olduğu görülmektedir. Böyle bir birikim sonrası başlangıç noktası 1914 olarak kabul edilen Fordizmin iş örgütlenmesi ve teknoloji açısından yarattığı yenilikler, aslında birçoğu zaten mevcut olan eğilimler üzerinde varlığını sürdürmekteydi. Nitekim birçok sanayi dalına çoktan yerleşmiş olan Taylor'un emek süreci alanındaki eski teknolojilerle birlikte denetim ve uygulama arasındaki ayrışma yönetim, tasarlama ve devam etmekte olan ayrıntılı iş bölümüne ek olarak sadece üretim bandından geçirerek yerinden kıpırdatmadığı işçiye işin akıtılmasını sağlayarak Henry Ford'un verimlilik açısından muazzam artışlar elde etmesiydi (Harvey, 1996: 147). Üstelik toplum her ne kadar Taylorizme verimlilik amacıyla örgütleri daha rasyonel hale getirmek için ortaya çıkan bilimsel bir yönetim olarak değil, kapitalistlerin ve yöneticilerin bugün sahip oldukları benzeri görülmemiş gücü haklı çıkarmanın bir mantığı olarak bakıyor olsa da ve bu yönde eleştirilerini sürdürse de zaman, Taylor'ın nesnel ölçümüyle birlikte işçi verimliliğini yöneten yasalarını ve ilkelerini bilimsel yönetim tekniklerinin her türlü rasyonalizasyon planını haklı çıkardığı yeni modern bir perspektife taşımıştı. Bu

modern perspektifin (Hatch and Cunliffe, 2013: 26) ortaya çıkardığı kitlesel/seri üretim ise; ölçek ekonomisi mantığında vasıfsız işgücü ve sabit makine ile uzun dönemli standart mamullerinin üretimini içeren ancak standart olarak ürettiği ürünler için toplu pazar bulabildiği sürece devam edebilen bir üretim biçimidir. Ancak bu üretim biçimi, pazarların bölündüğü ya da farklılaştığı bir ortamda rakip firmaların ortaya çıkardığı ürün yenilikleri ile dünya çapında değişen ve çeşitlenen talepler karşısında çoğu zaman etkinliğini kaybedebilmektedir (Hirst and Zeitlin, 1993: 119). Bu yüzden Birinci Dünya Savaşından sonraki süreçte artan karmaşık teknolojilerin kullanılmasıyla büyüyen ve karmaşık hale gelen endüstrilerde seri üretim süreçlerinin yönetimi için hat ve personel örgütlenme biçimleri bu gibi sebeplerle standart hale getirilmiştir (Chandler, 1977: 278). Dolayısıyla artık değişim kaçınılmazdı. Çünkü Henry Ford emek sanat ağırlıklı üretim sisteminin zayıf yönlerini fark edebilmiş ve teknolojiden yararlanarak bunun üstesinden gelebileceğine inanmıştır. Bu yüzden Henry Ford pahalılık nedeniyle yükselen birim maliyetlerle ve prototip olarak üretilen ürünlerle ve en önemlisi emek-sanat ağırlıklı bir üretim anlayışıyla ucuz araba üretemeyeceğini iyi bildiğinden dolayı bu üretim sistemindeki üretilebilecek ürünün pahalı olmasına neden olan faktörleri sistem dışı bırakarak özel işleri için tasarladığı pahalı makinelerle, düşük ücretler vererek çalıştırdığı yoğun bir işgücüyle, ve yüksek miktarda üretilen düşük kalitede standart ürünlerini satın alabilecek şekilde oluşturduğu yeni müşteri profiliyle 1903 yılında ucuz araba üretebilmek için kendi otomobil şirketini kurarak çalışmalara başladı (Yılmaz, 1998: 297, 299). Kitlesel (seri) üretime geçilmesiyle birlikte emek-sanata dayalı üretim tesislerinin yerini, düşük üretim maliyetleri ve fiyatlarıyla sabit kitle talebini karşılayabilen tek amaçlı üretim hatları almıştır. Talebin sabit değil öngörülebilir olduğu seri üretimde artık piyasalar zamanla oluşmaya başlamıştır (Mozol vd., 2020: 165). Ford'a göre şirketler elindeki gücün öneminin farkına varırlarsa ve o gücü doğru uygularlarsa üretimleri için gerekli olan kitleleri de rahatlıkla bulabileceklerdi. Dolayısıyla Henry Ford sekiz saatlik beş dolarlık işgününü boşuna belirlememişti. Montaj sisteminde gerekli disiplini sağlamaktan öte onun öncelikli hedefi piyasaya sürülen kitle üretimi ürünlerin talebini artırmak için tüketicilerin sahip olmaları gereken geliri ve boş zamanı yaratabilmekti. Çünkü Ford için kitle üretimi; kitle tüketimi ve ürünün standartlaşması demekti. Kitle tüketiminin oluşturduğu değerlere göre yeni bir yaşam, yeni bir estetik anlayış ve kültürde metalaşma demekti.

İşte bu yüzden Henry Ford'u F. W. Taylor'dan ayıran onun vizyonuydu (Harvey, 1996: 158, 148). Büyük ölçekli üretim gerçekleştirmek için ürünlerin standartlaştırıldığı, vasıfsız işgücü ve özel- amaçlı makinelerin kullanıldığı (Taymaz, 1993: 8) kitle üretimiyle aslında oluşturulmak istenen yeni bir kitle tüketimi olduğunu, yeniden şekillendirilen emek gücünün ve emeğin denetiminin yeni bir sistemin, yeni bir politikanın habercisi olduğunu, oluşturulmak istenen estetik ve psikolojinin rasyonelleştirilmiş, modern bir toplum demek olduğunu Henry Ford'un açıkça görmesiydi (Harvey, 1996: 148). Bunun için seri üretimin anahtar bir kavramı haline gelen hareketli bant sistemini yani sürekli montaj hattını esas alan ve takım tezgahlarını kullanan Henry Ford, tasarımları için belirli standartlar geliştirerek üretim malının her bir parçasının tam uygunluk ve tutarlılık ilkesi çerçevesinde birbirlerinin ikamesini oluşturacak şekilde değişebilir olmasını arzulamıştır. Bunu tıpkı Taylor'un yaptığı şekilde işi en basite indirgeyerek, bölümlere ayırarak, her işçinin işinde uzmanlaşmasını sağlayarak yapmak istemiştir. Böylece Henry Ford geldiği aşamada basitlik, değişebilirlik, ürün tasarımı, standartlaşma, bağlantı kolaylığının sağlanması gibi faktörler sayesinde her montaj fabrikalarının muhtaç olduğu ya da ihtiyaç duyduğu tecrübeli montajcıları devre dışı bırakarak vasıfsız işçilerle de çalışabilme imkanını ortaya koymuş ve aynı zamanda karlı bir üretim için birbirleriyle kolayca değiştirilebilecek işçileri yaratarak rakiplerine önemli bir fark atmıştır. Böylece Taylor'dan farkını da seri üretimin en önemli özelliği olan akış bandı sayesinde işi işçilerin ayağına getirerek ortaya koymuş ve böylece hareket halinde harcanan zaman israfının önüne geçilerek mekanikleştirdiği işçilerin bandın hızına uymasını kural olarak benimsetmiştir. Taylor'un sabit montaj hattına karşın Ford'un Hareketli bant sistemi seri üretim teknikleriyle birlikte artık emek-sanat tarzı üretim gerçekleştiren işletmeleri ciddi anlamda zorlayacak bir yapıya ulaşmıştı. Öyle ki; bu işletmeler için artık iki seçenek vardır: Ya değişime ayak uyduracaklar ya da sanatlarıyla birlikte yok olmaya rıza göstereceklerdi. (Yılmaz, 1998: 296-298).

1913-22 yılları federal müdahalelerin ve geri çekilmelerin, şiddetli emek ve piyasa çatışmalarının yoğun bir şekilde yaşandığı Amerikan endüstrisinin sarsıntılı ve stresli on yılına işaret etmektedir. Savaş, depresyon ve savaşa yönelik özel üretimin gerçekleştiği ve 1920'lerin ortalarına kadar süren bu sarsıntılı on yıl (Scranton, 1997: 298-299) Amerikan ekonomisini bir patlamaya doğru sürüklemektedir. Bu sürükleniş

sonrası inşaat, gayrimenkul, elektronik tüketici cihazları (radyolar, çamaşır makinesi, buzdolabı vs.) gibi birkaç sektörde birden gerçekleşen bu patlamalar önemli olmasına karşın ABD için 1920'lerin en büyük gelişen sektörü otomobil endüstrisiydi (Gendzel, 2004: 28). Dolayısıyla Kuzey Amerika ve Avrupa'da sosyal bilim ve popüler bilincin bir parçası olarak gelişen Fordizm kavramı 1920'lerde ABD'de Henry Ford ile popüler hale gelmekteydi (Jessop, 1992: 46). Otomobil çağının simgesi ve seri üretimin babası olarak kabul edilen Henry Ford, 1908'de ilk seri üretimi ucuz fiyatlı otomobil olan Model T'yi piyasaya sürmüş ve 1914'te satışları ve tüketimi teşvik etmek için fiyatı yarıya indirip çalışanların ücretlerini örneğin; sekiz saatlik bir gün için asgari ücreti günde 5 dolar (mevcut oranın iki katından fazla) olarak iki katına çıkarmıştı. Böylece daha önce lüks bir eşya olan kişisel araba, her orta sınıf aile ve birçok işçi sınıfı aile için uygun fiyatlı hale getirilirken (Ford, 1926: 1, XV) Ford'un tüketen dünya karşısında üreten ABD hayali de hızla gerçekleşmektedir.

Nitekim Amerika Birleşik Devletleri'ndeki otomobil kayıtları 1920'de 8 milyonun altındayken 4 Haziran 1924'te on milyonuncusunu, 1926' da on üçüncü milyonunu, 1930'da ise 23 milyonun üzerine çıkarak üretim gerçekleştirmektedir. Artık 1919'da Amerika Birleşik Devletleri'nde satın alınan her üç arabadan biri model T iken, Amerikalılar dünyadaki her üç otomobilden ikisine sahiptir (Ford, 1926: 1, XV). Ancak, 1920'lerde ortaya çıkan otomobil endüstrisi ile ekonomi tarihinde önemli bir dönüm noktası olan yirminci yüzyılın başında Amerika'da otomotiv seri üretiminin hızlı bir şekilde yükselişi, tüketime dayalı büyüme modelinin yolunu açarken uluslararası ekonomik düzende de yeni dengesizliklere neden olmaktaydı (Lınk, 2020: 25).

2.2.5.1. Fordizmin Bant Tipi Üretim Biçiminde Çalışan İnsan Tipi ve İnsani Değerler

1945 sonrası ABD, canlanan ekonomisi ile arz fazlası üretim kapasitesinin başka ülkeler aracılığıyla emilimini sağlamaya çabalarken, aynı ABD aynı yıllarda yani 1944 yılında Bretton Woods anlaşması ile doları dünyanın rezerv parası yapmaya çabalamaktadır. Tüm dünya ülkelerini ve dünya ekonomik gelişmelerini kendi maliye ve para politikalarına endeksleyerek bağımlı yapmaya çalışan ABD, küresel dünyanın ABD'nin taleplerine icabet etmesi karşılığında dünyanın bankeri gibi bir role

soyunurken, Fordizm ise bu yıllarda uluslararası üretim alanlarında olduğu gibi sosyal alanlarda da eşitsiz bir şekilde gelişimini sürdürmektedir (Harvey, 1996: 160).

Başlangıçta üretim alanlarında daha fazla üretim için deneyler uygulanılarak gözetim altında tutulan Taylor'un işçileri 1916 yılında Ford'un yeni tür çalışma ve üretim biçimi olan kitle üretiminin ve sermayesinin ihtiyaçlarına uygun yeni bir tür işçi tipine dönüştürülmek istenmiştir. Bu çerçevede kapitalizmin devamı niteliğindeki fordizmin kitlesel üretiminde rasyonel bir tüketim kalıbını uygulayacak kapasiteye sahip olan ve daha fazla üretim yapması için oluşturulan Gramsci'nin tabiriyle 'yeni bir işçi yeni bir insan türü' artık sadece üretim alanlarında Taylor ve ekibinin gözlem altında tuttuğu işçiler değil, Henry Ford'un sosyal hizmet uzmanları ordusuyla çoğu göçmen olan 'ayrıcalıklı' işçilerin özel hayatlarının sorgulandığı, kimi sanayiciler tarafından, işçilerin ahlakının denetlendiği, teftiş kurulları vasıtasıyla işçilerin evlerde bile denetlenip gözlem altına alındığı bir varlığa dönüşmüştür. Özel hayata müdahaleye kadar dayanan bu uygulamalar kısa sürmüş olsa dahi aslında bu durum Fordizmin ileride ortaya çıkaracağı derin toplumsal, psikolojik ve politik sorunların bir nevi habercisi durumundadır (Gramsci, 2012: 236; Harvey, 1996: 148) Psikolojik, toplumsal ve politik açıdan sarsıntılara neden olan bu durumun etkisi ve zararları acımasız eleştiriler karşısında yavaş yavaş ortadan kalksa da, kapitalist sistemin Fordizm eliyle ortaya çıkardığı öyle bir sorun var dı ki bu sorun insanların; meşgul oldukları üretim araçları ve üretim faaliyetleriyle, üretim alanında kendi ürettikleri ürünlerle, birlikte çalıştıkları iş arkadaşlarıyla ve kendi potansiyelleriyle aralarındaki doğal ilişkilerin yıkımı neticesinde ortaya çıkan 'yabancılaşma' durumu idi. İnsanların doğal olarak bunlarla ilişki içerisinde olması gerekirken kapitalist sistem ve onun türevleri insanı bunlardan ayırmıştır. Oysa çalışma hayatına dair yapılan işler insanın kendi kabiliyet, beceri ve yeteneklerini kullanıp geliştirdikleri bir ortam olması gerekirken kapitalist toplumlarda insanların kendilerini ifade edebilmelerine, üretkenliklerini ortaya koyabilmelerine, kendi potansiyellerini gerçekleştirmelerine izin verilmediği gibi, sadece kapitalistler tarafından verilen faaliyetleri yerine getirmelerine izin verilmektedir (Ritzer and Stepnisky, 2013: 20). Üretim faaliyetlerinde emeğin verimliliğinin üretimin her aşamasında planlanarak artırılmaya çalışıldığı Ford'un kitlesel odaklı üretim anlayışında olduğu gibi, her işçinin kendi işinde uzmanlaşması doğrultusunda işçilere kendi sorumlulukları dışındaki faaliyet ve beceri alanını kısıtlayan yönetim anlayışları,

kimi zaman kendi eliyle ne ürettiğini dahi bilemeyen üretim alanında yabancılaşma sürecini başlatırken kimi zaman da üretimin hızlanması için yapmış olduğu baskı ve zorlamalarla da üretim çarklarında kaybolan hayatları da ortaya çıkarmıştır (Kaymaz ve Eren, 2018: 204). Dolayısıyla üretim alanlarında üretim faaliyetlerinin asıl sahibi kapitalistlerdir. Yapılacak faaliyetler kapitalistler tarafından belirlenir, kapitalistler tarafından kontrol edilir. Bu noktada işçiler artık kendilerini, kendi faaliyetleriyle ifade edemezler. Bu durum işçilerin üretim faaliyetleriyle aralarındaki ilişkilerin yıkımı demek olur ki bu da insanın üretim faaliyetlerine yabancılaşmasıdır. Bunun dışında kapitalistler işçilerin ürettikleri ürüne de el koyarlar ve işçiler biten ürünler için herhangi bir hak talebinde bulunamaz, onunla ihtiyaçlarını karşılayamaz, bilakis ortaya çıkardıkları ürüne olan kendi katkılarını dahi belirleyecek hakka ve kabiliyete sahip olamazlar. Böylece işçilerin ürettikleri ürünlerle aralarındaki doğal ilişkilerin yıkımı gerçekleşmiş olduğundan bu durumda çalışanlar artık kendi eliyle ürettiği ürününe de yabancılaşmaktadır. Dahası kapitalist sistemde işçiler kalabalıklar içerisinde tek başına rutin işleri yapmakla görevlendirilirken her bir işçinin etrafındaki çalışanlar da yine aynı şekilde çevre ve arkadaşlarından ve dış dünyadan izole edilmiş birer varlığa dönüştürülmüştür (Ritzer and Stepnisky, 2013: 20). İşçilerin işinde uzmanlaşabilmesi ve işini daha iyi yapabilmesi için öne sürülen iş bölümü ilkesiyle çalışanların iş dışında düşünsel herhangi bir faaliyetin yapılmasının önüne geçilebileceği ve böylece iş esnasında sadece işe odaklanan iş dışında başka hiçbir şeyle ilgilenmeyen sadece verilen görevleri yerine getiren bir işçi tipi oluşturulmak istenmiştir. Ancak bu durum işleri hızlandırsa da, Ford'un ve ondan öncekilerin kurallarıyla şekillenen işçilerde ortaya çıkan, artık hiçbir zaman işin tamamını öğrenememe farkındalığı ile kendi işini kurabilecek yetenek, bilgi ve birikiminden yoksun olma farkındalığının yarattığı iş tatminsizliği, işe devamsızlık ve iş saati kayıplarıdır (Yılmaz, 1998: 298). Dolayısıyla kalabalıklar içerisinde yer alan her bir işçinin birlikte çalıştıkları iş arkadaşlarıyla aralarındaki ilişkilerin yıkımı söz konusu olduğundan artık işçiler çevresine de yabancılaşan birer varlığa dönüşmüştür. Oysa insan sosyal bir varlıktır. Kendi tabiatlarıyla baş başa bırakılsalar karşılıklı yardımlaşma ve iş birliği ile belki de çok daha verimli işler başaracaklardır. Ancak kar ile tanımlanan kapitalist sistem ve onun türevleri önce kendi çıkarını ve karını düşündüğünden buna müsaade etmemektedir. Böylece çaresizce bu duruma rıza gösteren insanlar da kendi beceri ve yetilerinden,

hayallerinden vazgeçen, kendilerini onlardan uzaklaştıran, kendine duyarsızlaşan, kendini ifade edemeyen ve nihayetinde kendi yıkımını gerçekleştirip, kendisine de yabancılaşan bir varlığa dönüşmektedir (Ritzer and Stepnisky, 2013: 20-21).

Neticede iş döngülerinin çok kısa olduğu Fordist üretim biçiminin montaj hattı işi, çoğu insan için sadece sıkıcı veya yabancılaştırıcıydı (Morgan, 2006:24-25). Ancak daha da tehlikelisi üretim bilgisinin kitlelerden, işçilerden, üreticilerden koparılarak tasarım gücünün çalışanlardan alınıp tekelci sermayenin yöneticilerinin eline verilmesi ile üretim alanında başlayan yabancılaşma kavramının ve bilgiyi ve tasarım gücünü elinde tutan hegomonik gücün ortaya koymuş olduğu düzenin, bilgi eksikliği ve tasarım yetersizliği nedeniyle sistemi anlamakta zorlanan ve bilgiye yabancılaşan kitleler tarafından sorgulanmaksızın kabul görmesine ve bu durumun karşısında sarsılması imkansız olacak bir biçimde hegemonik gücün daha da güçlenmesine yol açıyor olmasıdır.

Dolayısıyla endüstriyel alanlarda üretim hattı hızının hızla yükselmiş olması ve çalışanların maaşlarının ikiye katlanmış olması bu tür örgütlenme yöntemlerinin neden olduğu insani sorunların üstünü örtememektedir (Morgan; 2006: 24-25).

2.2.5.2. Fordizmi Krize Götüren Nedenler

1939 öncesi ABD hariç olmak üzere gelişimi ağır bir şekilde gerçekleşen Fordizm, 1940'tan sonraki yıllarda ise hem Avrupa'ya hem de Japonya'ya güçlü bir şekilde yerleşmişti (Harvey, 1996: 159). Dolayısıyla 1945-1970 dönem aralığındaki[23] gelişmiş ülkelerdeki ekonomik yapı Fordizm veya kitlesel üretim ile tanımlanmaktaydı (Taymaz, 1993: 6). 1945'lerden 1970'lerdeki krize kadar Fordist-Keynesçi bir yaklaşımın egemen olduğu (Harvey, 1996: 152) bu dönemde, sanayi ve tarımdaki istihdam işgücünün çoğunluğunu oluşturmuş olsa da 1960'lardan sonra bu iş kollarındaki istihdam zamanla azalma eğilimi göstermiştir. Ayrıca sanayinin ulusal ekonomi içerindeki konumunun diğer iş kollarına göre daha baskın olduğu 1945 sonrası

[23] Yeni Simithçi Kuram: Esnek Uzmanlaşma, Yeni Schumpeterci Yaklaşım: Tekno-Ekonomik Paradigma ve Yeni Marksist Yaklaşım: Düzenleme Okulu'nun ortak özellikleri her üç yaklaşımın da 2. Dünya Savaşı'ndan 1970'lere kadar süren dönemde gelişmiş ülkelerdeki iktisadi yapıyı Fordizm veya kitlesel üretim kavramı ile tanımlamış olmalarıdır. Her üç yaklaşım, ekonomik krizin 1960'ların sonu veya 1970'lerin başında ortaya çıktığı ve "Petrol Şoku"nun krizin şiddetini arttırdığı noktasında mutabık olmalarıyla birlikte, petrol şokunun krizin nedeni olmadığı konusunda da hemfikirdirler. Ancak bu ortak noktalara rağmen yine de kapitalist gelişimin dinamikleri, krizin nedenleri, etkileri ve postfordizmin tanımlanması noktasında hala farklı düşünceler mevcuttur (Taymaz, 1993: 6, 8-28).

dönemden yaklaşık 1960'ların sonlarına dek[24] üretimde uzun dönemli genişlemeye dayalı ekonomik canlılık 1960'ların sonlarında başlayan birtakım sorunlarla birlikte 1970'lerde ortaya çıkan krizle de karşılaşınca krizin fordist sistemden kaynaklandığı düşünceleri yaygınlık kazanmış ve 1970'lerde ortaya çıkan kriz 'fordizmin krizi' olarak nitelendirilmiştir.

Aslında bu kriz genellikle iki ana gelişmeyle ilişkilendirilmiştir. İlki, piyasadaki değişikliklerle ilgili olmasına karşın ikincisi esnek üretim teknolojilerinin ve esnek çalışma koşullarının ve uygulamalarının hızlı bir şekilde yükseliyor oluşudur. Piyasadaki değişikliklerden kasıt Bretton Woods gibi mekanizmaların çöküşüyle artan talepte meydana gelen durgunluk ve belirsizliğin yanı sıra daha kaliteli, kısa raf ömrüne sahip ürünlerin varlığı ve standartlaştırılamayan, sürekli büyümekte olan talebin kitlesel tüketim için bir tehdit oluşturmasıdır. Pazar eğilimleri kitlesel/seri üretim için bir sorun teşkil ederken esnek uzmanlaşma için ise bir fırsat oluşturmaktadır (Amin, 1994: 15).

Krize fordizm özelinde bakıldığında belirli bir ürünü sabit bir şekilde üretme ve onu öngörülebilir bir fiyata çok sayıda satma beklentilerini boşa çıkaran herhangi bir şeyin Fordist stratejiye yatırım yapma eğilimini zayıflatacağı bilinmektedir. Dolayısıyla son on yılın olayları dikkate alındığında Fordizmin kendi başarılarının, sistemin temelini baltalayan yıkıcı güçleri harekete geçirdiği görülecektir (Sabel, 1984: 195). Nitekim fiyat farklılaştırmalarının ve ürün çeşitliliğinin olmadığı türdeş yani standart, tekdüze, birbirine benzer, hatta çoğu zaman birbirinin aynısı hatta renksiz (sadece siyah) malların kitlesel üretimine yaslanan Ford'un üretim mantığı post-Fordist sonrası dönemlerin kişiye özel ve sipariş niteliği taşıyan ürünlere dayalı üretim yaklaşımları karşısında kendini yenilemekte zorlanmıştır (Selçuk, 2011: 4145).

Sistemin kendinden kaynaklanan sorunlarına 1973'teki birinci petrol şoku da eklenince tepkilerin yoğunlaştığı kitlesel/seri üretim bir sonraki aşama olarak yerini yalın üretim ve ardından gelen FMS'ne bırakmıştır (Çakmak, 2004: 239).

Kriz her ne kadar 'fordizmin krizi' olarak nitelendirilmiş olsa da ortada bir gerçek var ki o da; 1965'ten 1973'e kadar olan dönem aralığında Keynesçiliğin ve fordizmin

[24] Fordizmin güçlü bağlarla Keynesyen felsefeye dayandığı bu dönem aralığında, ABD, Japonya, Batı Almanya, Fransa, Britanya gibi gelişmiş kapitalist ülkelerde yıllık iktisadi büyüme oranları kapitalizmi yüksek ama göreli bir şekilde istikrarlı bir büyüme hızına ulaştırdığından hayat standartları bu ülkelerde hızla yükselmekte, kriz eğilimleri kontrol altında tutulmakta ve savaşın ayak seslerinden uzak durulmaya çalışılmaktadır (Harvey, 1996: 152-154).

artık kapitalizmin çelişkilerinin üstünü kapatıyor olmada zorlanıyor oluşudur (Harvey, 1996: 165).

Bu krizin temel nedenleri konusunda öne sürülen faktörler her açıdan incelendiğinde faktörlerin kendi aralarında birbirleriyle çelişiyor olduğu görülse de [25]genel yaygın görüş krizin nedenlerini şu şekilde sıralamaktadır:

Müşterilerin talep ve beklentilerinin geri planda tutulduğu ya da 21. Yüzyılda olduğu gibi henüz bu seviyede çeşitlenmediği Fordizmin hem kendi içsel problemleri hem de konjonktürel dalgalanmaların yarattığı sorunlar endüstriyel ve ekonomik gereksinimleri karşılamada Fordizm'in imalat sanayisinin üretim yapısını krize sürüklemiştir.

İçsel nedenler arasında Fordizmin günlük rutin bir şekilde tekrarlanan işleri bir yandan işçileri işlerinde uzmanlaştırırken diğer yanda çalışanlarda memnuniyetsizlik gibi can sıkıcı durumların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Fordizmde işlerin bölünmesi neticesinde ortaya çıkan zaman kaybının üretimi olumsuz etkilemesi söz konusudur. Çünkü her işçinin kendi üretim alanından sorumlu tutulup sadece kendi kullandığı makinede uzmanlaşmasına izin verilmesi ve bant tipi üretimde, her bir parça işin bir sonraki aşamaya geçmeden bitirilmek zorunda oluşu fakat netice itibariyle işin gereken zamanda bitirilmesi ile farklı zamanlarda bitirilmesi arasında ortaya çıkan fark, zaman kayıplarına yol açmıştır (Çakmak, 2004: 239). Yine krizin içsel nedenleri arasında, ürünün standartlaştırılmasıyla ihtiyaç duyulan vasıfsız işgücünün ikame etkisinin fabrika kapılarında öfkeli yığınların ve küskünlerin oluşmasına yol açması, teknolojik gelişmelerin ve üretimin yukarıya doğru tırmandığı bir dönemde dışsal bir neden olan ve efektif talebin üretim karşısında gerilemesi nedeniyle ortaya çıkan 1929 krizinin, arz ve talep dengesini sarsması neticesinde sermaye birikim rejimi olarak ta adlandırılan fordizmin kitlesel üretiminin sürekliliğiyle oluşan yüksek hacimli stoklarının yüksek düzeyde maliyetler oluşturmasıyla düşen kar hadleri gibi faktörler ve 1960'larda artan karlar ile ücret artışlarındaki dengesizlik durumları gibi faktörler bulunmaktadır.

Kitle üretimi sistemlerine yapılan uzun vadeli ve büyük ölçekli sabit sermaye yatınmları Fordizmin esnek olmayan, katı, bürokratik, dikey, merkeziyetçi ve

[25] (Taymaz, 1993: 30-34)

hiyerarşiye dayalı disiplinli ve kuralcı yapısından dolayı tüketici taleplerini karşılamada yeterince esnek olamamıştır. Üretim yapısında mevcut olan katılık emeğin dağılımı, işgücü piyasaları ve iş sözleşmeleri konusunda da örneğin; 1968-72 döneminin grev dalgası ve iş uyuşmazlıkları gibi ciddi sorunların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bütün bu katılıklara sebep olan politik güçler, örgütlü işçi hareketi ve karşılıklı ilişkiler Fordizmin kendini yenilemesine engel teşkil etmiştir (Harvey, 1996: 165, 168).

Kitlesel üretimde iş bölümünün uygulanması özel amaçlı makinaların kullanımına bağlı olduğundan malların talebi konusunda herhangi bir istikrarsızlık söz konusu olduğunda yani o mallara olan talep azaldığında o malların üretiminde kullanılan bu özel amaçlı makinalar diğer ürünlerin üretilmesinde ya da başka faaliyetlerde kullanılamayacağından bu durum sermayenin dönemsel olarak azalmasına, eksik kullanılmasına sebep olmuştur. Üstelik kitlesel üretim sisteminin yapısının makine, işgücü ve donanım bakımından yetersiz oluşu da farklı ürün çeşitlerini üretme noktasında sistemin tıkanmasına neden olmuştur. Bununla birlikte ürettikçe geliri artan kesimin tüketim isteklerinin çeşitlenmesiyle kitlesel ürünlere olan talep artış hızında yaşanan gerilemeler ve beyaz eşya, otomobil gibi kitle üretiminin egemen olduğu ve büyümenin motoru olarak kabul gören dayanıklı tüketim malları sektörlerinde piyasaların doygunluk seviyesine ulaşmış olması kitlesel ürünlere yönelik piyasaların parçalanmasına rekabetçi bir piyasa yapısının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Ülkelerin ekonomik açıdan uluslararasılaşmasının getirdiği rekabet ve bu rekabet ortamında ortaya çıkan petrol krizi; fiyat ve ücretlerde konjonktürel dalgalanmalara neden olurken bu dalgalanmaların ortaya çıkardığı belirsizlik, risk ve istikrarsızlık ortamı azalan sanayi üretimi ve emek üretkenliği ile birlikte kitlesel/seri üretime engel teşkil etmiştir (Taymaz, 1993: 7-8, 11). Kitlesel talep tarafından ölçek ekonomilerinin desteklenmemesi kitlesel/seri üretimin üreticilerini agresifleşen rekabet ortamında, farklı rekabet yolları arayışına itmiştir. Artık sürekli kızışan uluslararası rekabet ortamında Ford'un 'Siyah olması koşuluyla istediğiniz rengi seçebilirsiniz.' tutumuna karşın insanların seçenek istediği ve verilmediği takdirde tepkilerini göstermekten çekinmedikleri bir dönemde üreticiler artık üretilen her malın satılamayacak olması gerçeğiyle yüzleşmektedirler (Pollard, 1996: 27). Buna üretimin aşırı makineleşmesi, fabrika sistemlerinin geniş ölçekli olması hasebiyle sermayenin artan yükselişi ve düşük kar oranları da (Aksu-Kaya, 2011: 26) eklenince bu durum, üreticileri maliyeti daha

düşük, güvenilir, çeşitli ve kaliteli ürünler üretmeye mecbur bırakmıştır. Sistem doruğunda iken dahi fordizmin getirdiği olanaklardan herkesin eşit derecede pay alamayışı; işgücünün kitle üretimi alanındaki ayrıcalıklı işlere girme imkanlarının olmayışı; etnik köken, toplumsal cinsiyet gibi kavramların çoğu zaman kimin ayrıcalıklı istihdama erişip, kimin erişemeyeceği noktasında belirleyici olması, yüksek riskli işlerde düşük ücret ve zayıf iş güvencesinin ortadan kaldırılmaması, kısaca 1945 öncesi işçi ve sendikal hareketliliğe neden olan durumlar 1960'lı yılların ortalarında nispeten durulmuş olsa dahi fordizmin bağrındaki ekonomik ve sosyal sorunların hala devam ediyor oluşu özellikle yoksul kentlerde sisteme karşı bir öfkeye dönüşmüştür (Harvey, 1996: 161, 164)

Neticede seri üretim sisteminin 1900'lü yıllarda Amerika'da temellenmesi Amerika'yı diğer ülkeler karşısında rakipsiz kılmış olsa da (Yılmaz, 1998: 299). 1945 sonrası yaşanan gelişmeler özellikle firmaların az işgücü-yüksek verimliliğe karşı ömür boyu iş garantisi sunan stratejileri, firmaların dünya rekabeti karşısında emeğin kontrolünü kolaylaştıran bölgelere doğru coğrafi kayışları, gümrük pazarlarının artık ulusal ekonomileri destekleyemez hale gelişi, devlet korumacılığının etkinliğini yitirmesi ve yeni trendler karşısında değişimin gerçekleştirilememesi gibi faktörler fordizmin çözülüşünü hızlandırmıştır (Yılmaz, 1993: 192) Nitekim 1950'li yıllara gelindiğinde Avrupa'nın Amerika'nın pazarlarını ele geçirmesiyle 1970'lere kadar süren Avrupa'nın başarısı; 1970'lerden sonra özellikle kapitalist dünyayı sarsan, üretimde durgunluğa ve fiyatlarda enflasyona yol açan petrol şokuyla ve kitlesel/seri üretim faaliyetlerinden tatmin olmayan işgücünün ve onu temsilen sendikaların çalışma saatlerinin uzunluğuna dair şikayetleriyle durgunluk dönemine girmiş ve 1980'li yıllarda hem Amerika'da hem Avrupa'da sistem tıkanırken dünyanın diğer bir ucunda yer alan Japonyada ise üretim anlayışına yönelik farklı bir bakış hızla gelişmektedir (Yılmaz, 1998: 299).

Neticede 1970'lerin ve 1980'lerin sonlarına gelindiğinde fordizmi post-fordizme dönüştüren esnek uzmanlaşma gibi post-Fordist analizlerden oluşan çeşitli yapılar ortaya çıkmaya başlamıştır (Hırst and Zeıtlın, 1992: 70).

2.2.6. Toyotizm: Müşteri Odaklı Yaklaşım ve Yalın Üretim Biçimi

Yeryüzünde hiçbir yeni doğan düşünce, ideoloji ve fikirler ihtiyaçlardan bağımsız olarak doğmadığı gibi, bir boşlukta tamamen olgunlaşmış bir biçimde de ortaya çıkmamıştır. Nitekim Ford'un ihtiyaca binaen ortaya çıkardığı kitlesel/seri üretim sisteminin gelişimini tamamlayabilmesi için ihtiyaç duyduğu temel gereksinimler; özel amaçlı pahalı makinalar, düşük ücretli yoğun işgücü ve bu işgücünün yüksek miktarda ürettiği standartlaştırılmış tek tip ürünleri pazarlayacak çok sayıda müşteri idi. Henry Ford teknik alanda yaşanan gelişmelerin de yardımıyla tüm bunları gerçekleştirebilmişken 2. Dünya savaşından yenik bir şekilde ayrılan Japonya'nın ise ne özel amaçlı pahalı makineleri getirebilecek sermayeleri ne de düşük ücretli yoğun işgücünü ülkeye getirmek için döviz çıkışını sağlayabilecek kadar iktisadi koşulları vardı. Üstelik Kitle üretim sistemi ve onun öncesi dönemlerde acımasız koşullarda çalışmak zorunda kalan ve 1946 yılında elde ettiği sendikal haklarla işten çıkartılmalarına sınırlamaların getirildiği işgücü, yaklaşık 1960 sonrasında daha etkin olduğundan Japonya artık düşük ücretle çalıştırabilecek işgücünü dahi bulmakta zorlanmaktaydı. Dolayısıyla Japonya'yı içinde bulunduğu darboğazdan çıkaracak sistem, geleneksel Amerikan kitlesel/seri üretim sistemi olamazdı. O dönemde ihracatını artırmayı hedefleyen Japonya Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno'nun 1940'ların durgunluk döneminde tasarladığı, 1960'ların başlarında ise kurulumunu tamamladığı Toyotizm olarak ta adlandırılan (Yılmaz, 1998: 299-300) Toyota Üretim Sistemini ya da bir diğer adıyla Yalın Üretim Sistemini uygulamaya koydular (Womack vd., 1990: 49). Üretimin örgütlenmesine yönelik önemli gelişmelerin önünü açan bu yaklaşım, yalın üretim sisteminin öğelerinden biri olması hasebiyle JIT üretim sistemi olarak tanımlanmanın dışında 'Japon modeli' olarak ta bilinmektedir.

1973 petrol krizi ve ardından gelen durgunluk; tüm dünya hükümetlerini, endüstrileri, iş dünyasını ve toplumu ciddi bir şekilde etkilediği gibi pazarları parçalı ve küçük olan Japonya'yı da etkilemektedir. Nitekim 1974'e gelindiğinde, birçok şirket batarken Japonya'nın ekonomisi de sıfır büyüme ile karşı karşıya gelmiştir. Ancak Toyota Motor Company'de kârlar düşse de kaynak sıkıntısının ve maliyetlerin yükselmekte olduğu 1975-1977 yılları arasında Toyoto Motor Company diğer şirketlere göre daha fazla kazanç sağlamaktadır. Kendisiyle diğer şirketler arasında gittikçe

artmakta olan bu fark insanların Toyota üretim merkezinde neler olduğunu merak etmesine neden olmuştur (Ohno, 1988: 1).

Tasarımın yüzeysel yönlerindeki çeşitlilikten (Piore, 1989: 19) dolayı daha az türde araba üreterek maliyetleri azaltmak için çalışan Amerikan çalışma tarzını ifade eden Ford'un kitlesel/seri üretim sistemine karşın Yalın üretim sistemi, az sayıda birçok araba türü üretirken maliyetleri nasıl azaltacağıyla ilgilenmektedir. Küçük miktarlarda birçok model üretmekle, az sayıdaki birçok modeli ucuza yapmakla geleneksel kitlesel/seri üretim sistemini geride bırakacaklarına inanmaktadırlar.

Japonya, yalın üretim sistemini gerçekleştirmeye çabalarken Amerikan üretim sistemini toptan reddetmedi. Amerika'dan Amerika'nın ürettiği üretim yönetimi tekniklerini, işletme yönetimi tekniklerini kalite kontrol (Quality Control-QC) ve toplam kalite kontrol (Total Quality Control-TQC) gibi) ve endüstri mühendisliği (Industrial Engineering-IE) yöntemlerini ithal ederek uygulamaya koydu (Ohno, 1988: 3). Gerek Taylor'un gerek Ford'un Amerikan üretim endüstrilerinde verimlilik özellikle işgücü üzerinden sağlanmaktaydı. Neredeyse bir Amerikalının işini yapmak için dokuz Japon işçisine gereksinim duyulmaktaydı. Japonlar bunu fark edip nedenini sorguladıklarında kendi üretim merkezlerinde bir şeylerin boşa harcandığının farkına varmışlardı. Japonlar'a göre düşük eğitim seviyesine sahip çalışanların makineleri etkin bir şekilde kullanamamasıyla, gereksiz hareketlerle birlikte yetersiz, iyi programlanmamış, uzun süren iş süreçleri ve çalışma yöntemlerinin iş esnasında bekleme sürelerini artırmasıyla ve katma değer yaratmayan üretim anlayışının daha fazla üretim uğruna biriktirdiği stokların hurdaya dönüşümüyle ortaya çıkan israf, şayet ortadan kaldırabilirse üretkenliği on kat artırabileceklerdi. İşte bu yüzden Toyota Sistemini bilimsel kılan, mevcut kural ve ilkeleri mutlak olarak kabul etmekten ziyade bir şeyin nedenini beş kere sorarak (5 Why Analysıs) ve her seferinde cevaplayarak belirgin semptomların arkasına gizlenen sorunların gerçek nedenine 'neden?' şeklinde arayışıyla ulaşabilmeye çabalamasında yatmaktadır. Toyota/Yalın üretim sisteminin temeli JIT[26] ve Jidoka 'otonomasyon veya insan dokunuşuyla otomasyon' sistemine dayanmaktadır. Bu iki sistemle üretim faktörlerinden en iyi bir şekilde yararlanarak ihtiyaç duyulan zamanda ve miktarda ürün elde etme imkanı ile israfın, düzensizliğin ve

[26] Japon otomobil üretiminin babası olan Toyoda Kiichiro, haleflerinin daha sonra bir üretim sistemine dönüştürdüğü bu fikri ilk olarak tasarlayan kişidir (Ohno, 1988: 123).

mantıksızlığın ortadan kaldırılması ve verimliliğin artırılması amaçlanmaktadır. JIT kullanarak üretim yapmak için her bir süreç ihtiyaç duyduğu öğeyi, ihtiyaç duyduğu zamanda ve ihtiyaç duyulan miktarda alarak gerçekleştirmektedir. Böylece üretim esnasındaki her bir öğe ardışık bir şekilde gerçekleştirilen operasyonlarla müşterinin talebi doğrultusundaki ürüne dönüştürülebilmektedir (Ohno, 1988: 3-4, 6, 17-18, 123)**.** Dolayısıyla Ford'un Kitlesel/seri üretimi gibi, Toyota üretim sistemi de bu yönüyle iş akış sistemine dayanmaktaydı. Aralarındaki fark ise Ford tarihinde önemli bir şahsiyet olan Ford Company'nin ilk başkanı Charles E. Sorensen'ın depolama/stoklama parçaları konusunda endişe duymasına karşın Toyota üretim akışını sağlamak için depoyu/stoğu ortadan kaldırmıştır (Ohno, 1988: 93, 95). Çünkü yalın üretimde depo/stok demek israf, kayıp ve maliyet demektir. Toyota üretim sisteminin ilk direği olan JIT üretimi yönetmek ve sorunsuz hareket etmesini sağlamada kullanılan araç ise Kanban (etiket) olarak adlandırılmaktadır. Bu sistem ustaca kullanılırsa tesisteki tüm hareketler birleştirilebilecek veya sistematize edilebilecektir. Kanban sistemi üretim miktarı, zaman, yöntem, sıra veya transfer miktarı, transfer süresi, varış yeri, depolama noktası, transfer ekipmanı, konteyner vb. konularda bilgi akışı sağlamaktadır. Bununla üretim merkezlerinde iş planlama bölümü tarafından ne, ne zaman ve ne kadar üretilecek, işin başlangıç planı, transfer planı, üretim emri veya teslimat emri nasıl olacak doğrultusunda yapılacak olan bir işle siparişten tahsilata kadar üretim aşamalarındaki kayıpları ortadan kaldırmak, müşteri talebini en az girdiyle, tam zamanında, en ucuz ve hatasız bir şekilde karşılamak hedeflenmiştir. Bu doğrultuda Toyota üretim sisteminde kanban ile üretim miktarları ile stokların otomatik olarak takibi kolaylaşmış, aşırı üretim ve atıklar ortadan kaldırılmış, ekstra envantere ve dolayısıyla depoya ve yöneticisine ihtiyaç kalmamış, sayısız kağıt fiş üretimi de gereksiz hale gelmiştir (Ohno, 1988: 6, 27-29, 123). Toyota Üretim Sisteminin ikinci direği olan otonomasyon veya insan dokunuşuyla otomasyon' sistemi ise otomatik durdurma cihazına bağlı olan bir makinedir. Makineye düşen bir parçanın seri bir şekilde diğer makinelere de zarar vermesi, makineleri ve işçilerin ürettim hattını durdurması gibi ortaya çıkan anormal durumları ve aksilikleri 'otonom olarak' yani makinelere insan zekası ya da bir insan dokunuşu verilerek önleyebilecek yerleşik bir otomatik kontrol sistemidir[27] (Ohno,

[27] Bu Fikir Toyota Motor Company'nin kurucularından Toyoda Sakichi (1867-1930) tarafından otomatik olarak etkinleştirilen bir dokuma makinesinin icadıyla ortaya çıkmıştı. Çünkü makineye normal ve anormal durumları ayırt edebilecek bir cihaz yerleştirildiğinden makine ipliklerinden herhangi biri

1988: 3-4, 6, 17-18, 123). Maliyetleri azaltmanın en umut verici yolunun bilgi teknolojisinde (Information Technology-IT) yattığına inanan (Womack v.d., 1990: 189) yalın yöneticiler otonomasyonla Toyota'da işçi sayısını azaltarak işçi tasarrufu sağlamak istemiştir. Ancak otonomasyon sabit sayıda işçi tarafından işletildiği için üretim düştüğünde işçi sayısı azaltılamamıştır. Bu yüzden yalın üretim sistemi düşük büyüme dönemlerinde sabit sayıdaki bu işçi kavramının yıkılması gerektiğini, üretilecek olan miktar ne olursa olsun, işin daha az işçiyle yürütülebilmesi için yeni, esnek üretim hatlarının kurulması gerektiğini söyler. Özellikle de çok süreçli bir işletim sisteminde çalışan sayısının doğrudan azaltılarak düşük maliyetle birlikte üretim akışının sağlanmak istenmesi (Ohno, 1988: 124-125) tıpkı emek-sanat üretimindeki vasıflı emeğe geri dönüşün bir başlangıcı gibiydi. Aralarındaki fark ise emek sanat ağırlıklı üretim anlayışının vasıflı işçisinin yalın üretimin çok süreçli işletim sisteminde artık çok vasıflı olmak zorunda oluşudur. Yalın üretimin çok süreçli işletim sistemi üretim hattındaki işçinin tek vasıflı olmaktan çok vasıflı olmaya geçişini zorunlu kılarken insanın üretimdeki konumunu da yeniden belirlemekteydi.

Nitekim 1940'lardaki Japonya'daki makroekonomik sorunlar nedeniyle ekonomik durgunluğun Toyota şirketlerini etkilemesi dolayısıyla emekten tasarruf etmek için işçilerin dörtte birini çıkartarak işçi sayısını azaltmak isteyen ancak sendikal haklar ve işçi direnişiyle karşılaşan Başkan Kiichiro Toyoda liderliğindeki Toyota şirketi 1946'da, Amerikan yönlendirmesiyle, sendikaların yönetim de dahil olmak üzere haklarını güçlendirdiğinde ve ardından şirket sahiplerinin işçileri kovma yeteneklerine ciddi kısıtlamalar getirdiğinde, güç dengesi çalışanlara kaymıştı. Uzun müzakerelerden sonra, aile ve sendika, bugün Japon otomobil endüstrisindeki işçi ilişkilerinin formülü olmaya devam eden bir uzlaşmaya vardı. Başlangıçta önerildiği gibi iş gücünün dörtte biri sonlandırıldı. Ancak Kiichiro Toyoda, şirketin başarısızlığının sorumluluğunu almak için başkan olarak istifa etti ve kalan çalışanlar iki garanti aldı. Biri iş güvencesini garantileyen ömür boyu istihdam diğeri ise kıdemliliğe göre belirlenen ikramiye sistemini getirmede buldu. Bu sistemle kendiliğinden işi bırakması engellenen işçide bir firma bilinci oluşturularak karşılıklı tatmin duygusu yaratılmak istendi. Gelinen aşamada Taylor'un ve Ford'un üretim merkezlerinde biri diğerinin kolayca ikamesi

koptuğunda dokuma tezgâhı anında duruyordu. Böylece kusurlu ürünün üretilmesi engellenmekteydi (Ohno, 1988: 6).

olan, sadece kas gücünden yararlanılan, sadece verilen emirleri yerine getirmesi beklenen vasıfsız işçileri, artık Yalın üretim sistemlerinin Toyota üretim merkezlerinde çok vasıflı ancak şirketin makineleri kadar kısa vadeli sabit bir maliyetti ve uzun vadede ise işçiler daha da önemli bir sabit maliyeti oluşturmaktaydı (Womack vd., 1990: 53-54). Gelinen aşamada işgücü artık üretime katılan, insiyatif alabilen, bilgi ve deneyimlerinden yararlanılan bir işçi konumuna erişmişti. Kitlesel/seri üretimin üretim hattını durdurmamak için hatalı parçaların dahi bant akışından geçişine izin verilen anlayışı yalın üretimde yerini her iş istasyonunun üzerine bir kablo yerleştirilmesiyle her işçiye dilediğinde üretim hattını durdurma yetkisini veren bir anlayışa bırakmaktaydı. Bununla üretim hattının sonunda fark edilen hataların ortaya çıkardığı maliyet, zaman israfı, kalitesizlik gibi durumların önüne geçilmekte takım ruhuyla ortaya çıkan problemler tartışılarak sorunlarla baş edebilme becerisi de kazandırılmaktaydı (Yılmaz, 1998: 301).

Müşterilerle ilgilenmeye yönelik konulara gelindiğinde yalın yaklaşım, konsept olarak seri üreticilerin yaklaşımından önemli ölçüde farklıdır. Birincisi, Japon satış sistemi aktiftir, pasif değil, aslında Japonlar buna "agresif satış" diyor. İkincisi, yalın üretici, alıcıya veya mal sahibine üretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak davranmaktadır. Üçüncüsü, sistem yalındır. Ve en önemlisi müşteri odaklı yalın yaklaşım Japon bir yöneticinin ifadesinde anlam kazanmaktadır:

‘Arabalar siparişe göre üretilmedikçe ve neredeyse anında teslim edilmedikçe sistem hiçbir anlam ifade etmemektedir. Bunu ancak 1990'ların sonunda Kuzey Amerika ve Avrupa'da baştan sona eksiksiz bir üretim sistemi geliştirirsek yapabiliriz.’. Dolayısıyla süreç içerisinde tüketim ihtiyaçlarının üretim doğrultusunda değiştirilmesiyle birden fazla araç edinmeye başlayan hanelerde insanlar artık standart boyutlu araçları istememeye başlayınca talepte artan çeşitlilik pazarı birçok ürün segmentine bölmeye başlamıştı (Womack vd., 1990: 186-188, 64). Böylece Ford’un müşteri ilişkilerini dikkate almayan esnek olmayan katı üretim yapısı yalın üretim sistemiyle yerini müşterilerin taleplerini dikkate alan güven ve destek temelli müşteri odaklı bir anlayışa bırakmak zorunda kaldı (Yılmaz, 1998: 301). Tüm bu gelişmeler Toyota üretim sistemi için birer nimetti. Çünkü Japon firmaları neredeyse tüm batılı firmaların bir araya getirdiği kadar piyasaya çok model sundular. Dolayısıyla Japonya’nın müşteri odaklı yaklaşımının toplam ürün portföyü her zaman daha geniş

olmuş ve dünya pazarlarında ürün çeşitlerini istikrarlı bir şekilde artırmışlardır (Womack vd., 1990: 64-65).

Görüldüğü üzere Toyota üretim sistemini kuran Japonya, üretim sistemini kurarken hiçbir şeye sıfırdan başlamadı. Onlar bunun bir zaman israfına yol açacağını bildiklerinden dolayı Ford'un bıraktığı birikimler üzerinden onun ortaya koyduğu değerlerin eksik yanlarını tespit ederek kendi ihtiyaçları doğrultusunda sistemlerini inşa etmeye başladılar. Ve nihayetinde tedarik sistemi içindeki parça akışını günlük olarak koordine etmek için geliştirdikleri Kanban olarak adlandırılan ünlü JIT sistemi sayesinde üretkenlik, ürün kalitesi ve değişen pazar talebine yanıt verme açısından olağanüstü sonuçlar elde ederken yalın tedarik zinciri, yalın üretim sisteminin önemli bir gücü haline geldi. (Womack vd., 1990: 62). Böylece 1959-1960 yıllarında başlayan 15 yıllık dönemde Japonya alışılmadık derecede hızlı bir ekonomik büyüme yaşadı (Ohno, 1998: 1). Dolayısıyla onların bu yenilikçi değişimden yana olan üretim ve yönetim yaklaşımları 2. Dünya savaşından yenik ayrılan Japonya'yı son yıllarda en hızlı büyüyen ülkeler arasına kattı.

2.3. Post-Endüstriyel Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları

Endüstri devrimi; pre-endüstriyel dönemlerin toplum temsilcileriyle birlikte sınıfları, çalışma ve üretim biçimlerini ortadan kaldırarak yerine endüstri toplumlarının temsilcileriyle birlikte endüstri döneminin yükselen sınıflarını, üretim ve yönetim biçimlerini ortaya koymuştur. Ancak sistemin krize girmesi neticesinde endüstri toplumları ortaya çıkan bilişim ve telekomünikasyon teknolojileri gibi yüksek, ileri teknolojilerle kendini yenileyerek; post modern dönemlerin yükselen yeni sınıflarını, farklılaşan çalışma, üretim ve yönetim biçimlerini ortaya çıkarmıştır.

Geçmiş dönemlerde olduğu gibi savaşın her zaman kaybedilen bir oyun olduğunu tecrübe eden ve buna ikna olmuş milletler, kılıçlarını ve tüfeklerini zamanla fabrika aletlerine dönüştürdüler ve şimdi kansız ama yine de zorlu bir o kadar da acımasız ticaret çekişmelerinde birbirleriyle kıyasıya rekabet etmektedirler. Artık uzak arazilerde savaşmak için birlikler göndermek yerine yabancı pazarları ele geçirerek, hatta önceki dönemlerde olduğu gibi buralara kumaşlar göndererek ya da rakiplerin kaynaklarını bozmak için yurtiçindeki rakip malların yurtdışında daha ucuz fiyata satılması sağlanarak bölgedeki eski düşmanlarını önlerinden sürmek istemektedirler. Aslında

geçmişe oranla yeni savaşan bir sistem olarak (Ure, 1835: vii) görülen bu durum, bugün dahi değişim ve dönüşüm karşısında sürekli kendini yenileyerek varlığını devam ettirmektedir

Toffler'a (1981: 10-11) göre insanlık, her biri daha önceki kültürleri veya uygarlıkları büyük ölçüde ortadan kaldıran sırasıyla tarım ve Sanayi Devrimi olmak üzere birinci ve ikinci dalga olarak adlandırılan iki büyük değişim dalgası geçirerek postmodern dönemlere gelmiştir. Bu öylesine zorlayıcı ve olağanüstü bir değişimdir ki; bu yeni uygarlığın doğuşu, önümüzdeki gelecek yılları anlamanın en önemli anahtarıdır. Dolayısıyla bu dönemleri tanımlamak için birçok düşünürün kelimeler aradığını söyleyen Toffler, bu düşünürlerden bazılarının bu dönemi yaklaşmakta olan bir Uzay Çağı, Bilgi Çağı, Elektronik Çağ veya Küresel Köy olarak tanımlarken, Zbigniew Brzezinski'nin ise 'teknotronik bir çağ' ile karşı karşıya olduğumuzu söylediğini, Sosyolog Daniel Bell'in de bir 'post-endüstriyel toplum'un gelişini haber verdiğini ifade etmektedir. 'Bilimsel-teknolojik devrim' olarak ta nitelendirilen bu dönem kendisi tarafından 'süper-endüstriyel toplum'un gelişi olarak nitelendirilse de kendisinin tanımlaması da dahil olmak üzere bu terimlerin hiçbirinin tanımlamada aslında yeterli olamadığını ifade etmektedir. Toffler, 'üçüncü dalga' olarak tanımladığı bu dönemin önceki dalgalardan daha teknolojik ve sanayi karşıtı olduğunu, en derin toplumsal kargaşaların ve yaratıcı yeniden yapılanmaların mevcut olduğu bu dönemde insanlığın ileriye doğru bir kuantum sıçramasıyla karşı karşıya bulunduğunu ifade etmektedir. Çoğu fabrika montaj hattını geçersiz kılan Üçüncü Dalganın getirdiği üretim yöntemleri ve çeşitlendirilmiş, yenilenebilir enerji kaynakları yeni bir yaşam biçimini de beraberinde getirmektedir.

Postmodern dönemde Güney Amerika ve Papua Yeni Gine gibi bölgelerde tarımsal faaliyet çok küçük bir azınlık tarafından sürdürülüyor olsa da birinci dalga neredeyse tükenmiş durumdadır. İkinci dalga ise henüz etkisini yitirmediğinden çoğu tarım toplumu olarak kalmış Avrupa, Kuzey Amerika ve dünyanın diğer birçok yerinde birçok ülke otomobil, çelik ve tekstil fabrikaları ile demiryolları ve gıda işleme tesisleri kurmak için yarışmaktadırlar. 2. Dünya Savaşı sonrası yükselen endüstrileşmeyle gelen üçüncü dalga ise dokunduğu her şeyi etkilemektedir. Dolayısıyla postmodern dönemde yapıları, hızları ve güçleri birbirinden farklı olan birçok ülkede bu üç değişim dalgası,

etkisini aynı anda hissettirirken (Toffler, 1981: 13-14) eşitsizlikle birlikte gelişen gelişmişliğin küresel olarak çekilmiş resmini de gözler önüne sermektedir.

Ölçek ekonomilerinin egemen olduğu kitlesel/seri üretimde işletmelerde ayakta kalmanın yolu, kitlesel ölçekte üretim gerçekleştirmeye ve kaynakları tam olarak kullanmaya ve üretim maliyetini düşük tutmaya bağlıdır. Ancak üretim maliyeti oldukça düşük olmasına rağmen bu üretim biçiminde tesisler, fabrikalar ve kuruluşların esnek olmayan bir yapıya sahip olması, hammadde, süreç içi çalışma ve hacimli stoklarla tıkanmış tesislerin yeniden yapılandırılmasının oldukça zor olması, artan ürün çeşitliliği ve kuruluşların müşteri taleplerindeki belirsiz ve değişken durumlara uyum sağlayamaması, post-endüstriyel dönemlerin esnek ve duyarlı olmayan dolayısıyla kolayca yapılandırılamayan işletmelerini, üretim sistemlerini değiştirmeye zorlamıştır (Ali vd., 2014: 379). Nitekim Post endüstriyel dönüşüm olarak nitelendirilen bu süreçte Fordizmin dayandığı Taylorizmin temel yönetim ilkeleri terkedilirken, müşteri talebini dikkate alan ve bu talebe daha hızlı karşılık veren esnek üretim biçimi ortaya çıkmıştır (Yankın, 2019: 4).

Bu çerçevede endüstri devriminin teknik üstünlüğüne ek olarak bilgisayar gibi yeni teknolojik gelişmelerin üretim sistemlerine entegre edilmesi neticesinde üretimde robot ve otomasyon devrinin gelişmesiyle birlikte ekonomi ve toplumsal alanda yaşanan hızlı gelişmeler kitlesel üretimin temel aksaklıklarına alternatif çözümler getirmek için üretim anlayışlarında değişiklikler meydana getirerek Postmodern çalışma ve iş koşullarının oluşumuna, emeğin yeniden örgütlenişine, değişime sürüklediği yeni müşteri profilinin istek ve beklentilerinin karşılanmasına zemin hazırlamıştır. Dolayısıyla 20. yüzyılın son çeyreği itibariyle Drucker'in (1993) kapitalist ötesi, Bell'in (1973) post-endüstriyel, Harvey'in (1996: 183) post-modern olarak nitelendirdiği bu dönem insanın dışında üretilen bilginin en yüksek fiyatı verene satılacak kadar kilit bir meta haline geldiği, teknolojik yenilikler karşısında geçmişin tüm sosyal ve ekonomik koşullarıyla birlikte tüm üretim, organizasyon ve davranış biçimlerinin değişim sürecinden geçtiği bir dönem olmuştur.

Endüstri toplumlarının yapılarında meydana gelen değişiklikler üretim teknolojilerinde ve endüstriyel organizasyonlarda yaşanan hızlı ve radikal değişikliklerle birlikte dünya pazarlarını yeniden yapılandırırken buna bağlı olarak

gelişen bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeylerdeki ekonomi-yönetim politikalarının değişmesine ve yenilenmesine de neden olmuştur. Ekonomi-yönetim politikalarındaki bu değişikliklerin nasıl karakterize edileceği ya da işlevselliğini devam ettiren mekanizmaların ve farklı ekonomik ve politik aktör gruplarının bu süreçten nasıl etkileneceği noktasında endişeler mevcut olsa da bu noktada çözüm yoluna atılacak ilk adım uzun yıllar boyunca hüküm süren ancak gelişen dünyanın rekabeti karşısında sorunlara esaslı bir çözüm geliştiremeyen, 'Fordist' modelin temel imalat organizasyonunda ve fordist emeğin örgütlenişinde bir değişikliğe gidilmesi gerektiği görüşünün ağır basmasıdır. Dolayısıyla Post-endüstriyel sistem hem krize uyumlu mekanizmaları, hem de verimlilik artırıcı mekanizmalarıyla bir yandan kriz döneminin özelliklerine uyum sağlayabilen, diğer yandan kitlesel üretim sisteminde sermayenin değerlenmesini kısıtlayan koşulları aşabilen bir üretim sistemi olarak yerini almıştır (Yentürk, 1993: 43)

Bu dönemin üretim süreci ve üretim organizasyonlarının gelişiminde yeni teknolojiler etkili olmuştur (Soydan, 1995: 41). Çünkü bilgi teknolojilerinin üretim faaliyetine sokulmasıyla fordizmin post fordizme dönüştüğü üretim alanlarında ürünlerin ekonomik ömrü henüz tam dolmadan teknolojik ömrünün hızla tükenmesiyle başlayan rekabete dayalı üretim yarışı işletmeleri uluslararası pazarlarda yer bulabilmek ve rekabeti sürdürülebilir kılmak için (CAD) ve mühendislik-imalat gibi post modern dönemlerin teknolojik yöntemleri kullanmaya zorlamıştır. Dolayısıyla elektronik ve bilgi teknolojilerinin devreye girişiyle bir önceki dönemlerde bazı alanlarda atılmış olan temellerin üzerine inşa edilen ve endüstri 3.0 ile tanımlanan 1970 sonrası post modern dönemlerin yeni teknolojik gelişmeleri olarak kabul edilen ancak daha sonraki dönemlerde değişime uğrayan mikroelektronik teknoloji, post endüstriyel dönemde tüketime yönelik birincil ürünler üzerinde ağırlığını korurken yeni bazı üretim yöntemleri üzerinde de etkili olmuştur. Bilgisayar teknolojisi ve otomasyonun üretimde kullanılmasıyla başlayan bu süreç bilginin toplanması, iletilmesi, işlenmesi, saklanması ve birimler arasında bilginin alıp verilmesini sağlayan enformasyon teknolojisinin gelişiminde de belirleyici rol oynamıştır. Maliyetleri düşürmek ve ürünlerin kalitesini yükseltmek için kullanılan yeni malzeme teknolojileri ise mikroelektronik teknolojileri açısından önemi büyük olan ve elektronik ve bilgisayar endüstrilerinde mikroçiplerin ortaya çıkmasını mümkün kılan yarı iletkenler (semiconductor) başta olmak üzere,

termo-plastik, yeni seramikler, optik, güçlendirilmiş elyaflar, gibi çeşitli alanlarda geliştirilmiştir. Yine bu dönem üretim süreci ve üretim organizasyonları üzerinde etkili olan bir diğer yeni teknoloji biyoteknoloji; tarım, gıda üretimi, sağlık, ilaç, kimya sanayi, petro-kimya ve çevre koruma gibi alan ve sektörlerde uygulanmaktadır. Üretim süreci ve üretim organizasyonları üzerinde etkili olan ancak bu dönemde tam olarak gelişmediğinden yaygın olarak ta kullanılmayan rüzgar, güneş, füzyon ve hidrojen enerjileri ise bu dönemin üretim süreci ve üretim organizasyonları üzerinde etkili olan yeni enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Bu yeni teknolojilerin varlığı postmodern dönemlerin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında oldukça önemli bir etkiye sahiptir. Ancak asıl etkiyi mikroelektroniğe dayalı üretim araçları gerçekleştirmektedir (Soydan, 1995: 41-42). Nitekim fordizmin bant tipi üretiminde her bir parça işin bir sonraki aşamaya geçmeden bitirilmek zorunda oluşu fakat netice itibariyle işin gereken zamanda bitirilmesi ile farklı zamanlarda bitirilmesi arasında ortaya çıkan zaman kayıpları (Çakmak, 2004: 239) üretim sürecini hızlandırabilen programlanabilir mikroelektronik teknolojilerle en asgari düzeye indirilerek üretime önemli bir esneklik kazandırılmıştır. Ayrıca üretim hattının zaman açısından dengelenmesi için kitlesel üretimde parçalara ayrılan işi tekrardan bütünleştirerek üretim alanlarında yoğun makineleşmenin önüne geçmiştir. Böylece verimsizliğe neden olan pek çok faktörü de zaman kayıplarını ortadan kaldırarak engellemiştir (Soydan, 1995: 42).

Bilginin önemli hale geldiği postmodern dönemlerin ileri sanayi toplumlarında enformasyon ve bilgisayar teknolojileri alanında yaşanan bu gelişmeler bir yandan işlerin sürekliliğini yitirmesine neden olurken diğer yandan iş ve işyerlerinin mahiyetini değişim ve dönüşüme uğratarak işlerin ve işyerlerinin yeniden organize edilmesini zorunlu kılmıştır. Ayrıca yaşanan gelişmeler sadece işyerleri ve bu işyerlerinde yapılan işlerin mahiyetini dönüştürmekle kalmayıp post-endüstriyel toplumların da bu değişimden etkilenmesini sağlamıştır. Öyle ki; bilgisayar ve enformasyona dayalı gelişmelerin yöntem ve teknik alanda meydana getirdiği değişimle birlikte yönetim ve örgütlenme anlayışında da getirmiş olduğu yeniliklerle oluşturulan yeni Post-endüstriyel toplum; öğrenimin çalışma alanlarında elde edilen deneyimlerden çok daha üstün olarak kabul edildiği, entelektüel bilgi ve birikimin fiziksel kaynaklardan daha fazla önem kazandığı, teorik temele dayandırılan araştırmaların uygulamaya dayalı araştırmalardan

daha fazla değer gördüğü hatta bilimin mevcut temellerini çok kısa bir zamanda elde edilen bilgi sayesinde tamamen geçersiz hale getirebilmeyi başaran değişim ve dönüşüm kavramlarının her şeyden daha önemli hale geldiği dolayısıyla programlanan işçilerin el işçiliği verimliliğine dayalı mücadelesinin bilgi işçilerini verimli kılma mücadelesine dönüştüğü bir toplumdur. Bilginin güce dönüştüğü böylesine kendini yenileyen bir toplumun programlanamayan işçileri ise bilgisayar destekli makineleri kullanabilen, bilgiyi en verimli bir şekilde kullanıp onu kazanca dönüştürebilmeyi başaran, yüksek vasıflı/ eğitimli kimliğiyle toplumda ayrıcalık elde edebilen topluluklardan oluşmaktadır. (Bozkurt, 2014: 214-215; Bozkurt vd., 2011: 3-6; Bozkurt, 2010: 40-41, Fidan, 2003, Drucker, 1999: 157, 159).

Dolayısıyla Fordizmin esnek olmayan, katı, bürokratik, dikey, merkeziyetçi ve hiyerarşiye dayalı disiplinli ve kuralcı yapısı mevcut sorunlar ve post-endüstriyel gelişmelerle birlikte yerini esnek, yatay, ademi-merkeziyetçi, katılımcı iş birliği çerçevesinde bağımsız bir yapıya bırakmıştır**.** Her işçiyi takımın, ekibin ve en önemlisi üretimin birer parçası kılan bu yeni yapı üretimin baştan sona her aşamasında verimsizlik ve aksaklıkların ortadan kaldırılması konularında çalışanlarına sorumluluk yüklemektedir. FMS olarak adlandırılan bu yapı fordizmin katı, esnek olmayan yapısına karşı değişen tüketici tercihlerine karşın, ürün portföyünü oldukça geniş tutmaya çalışan, üretim esnasında zaman israfına neden olabilecek iki iş arasındaki bekleme süreleri ve ayarlamalar gibi faktörleri ortadan kaldıran, verim kaybı, hatalı üretim ve stok maliyetlerini azaltmak için hem emeğin gücünden hem de emeğin ikamesi olabilecek yeni teknolojilerden yararlanmaya çalışan bir üretim biçimi olarak postmodern dönemlerle birlikte anılır olmuştur (Çakmak, 2004: 242).

2.3.1. Post-Fordizm: Esnek Üretim Sistemi, Yalın Üretim Sistemi

Kitlesel/seri üretimin, sistemi krize götüren (birikmiş, arz fazlası) aşırı stoklanmış ürünlerinin sistemi yeni bir krize sürüklememesi için küresel talepte meydana getirilen büyük değişimle, değişime uğrayan rekabet koşullarının, toplam kalite anlayışının ve hızla geliştirilen yüksek teknolojik gelişmelerin olduğu bir ortamda iktisadi açıdan var olabilmek, dünya standartlarında daha fazla performans sergilemek post fordist dönemlerin sanayicileri, girişimcileri ve yönetim personeli için sürekli bir hedef olmuştur (Ali vd., 2014: 379). Bu hedef doğrultusunda iktisadi hayatta meydana gelen

değişimi tanımlayıp tasvir etmek için çeşitli bağlamlarda kullanılan esneklik kavramı yalın üretimle ilişkili olmakla birlikte, onun dışında diğer alanlarda da geçerliliği mevcut olan bir kavramdır (Savran, 2007: 165).

Post-fordist üretim stratejisi, Fordizmin kitlesel/seri üretiminin aksine esneklikten fayda sağlamaya odaklanan bir üretim biçimidir. Bu yüzden bir ürün hattından ya da bir görevden diğerine hızlı ve düşük maliyetlerle geçişi sağlamak için esnek süreçlere ihtiyaç duymaktadır. Bu ise yenilikçi teknik ve organizasyonel çabalarla, montaj hattı yerine hareketli paletler ve çok becerikli operatörler kullanılarak sürecin esnek hale getirilmesiyle, gerçek zamanlı değişikliklere uyum sağlayabilen tesislerle, kolay erişilebilir ve yeniden yönlendirilebilir yardımcı programlarla, bir görevden diğerine kolayca geçmek için çoklu becerilere sahip esnek çalışanlarla mümkün olmaktadır (Shıvanand, H. K., vd., 2006: 8). Dolayısıyla neslinin en başarılı mühendislerinden olan Theo Williamson, Molins Makine Şirketi (The Molins Machine Company LTD sonradan Molıns LTD) tarafından 1961'de Deptford'da Araştırma ve Geliştirme Direktörü olmaya davet edildiğinde yaptığı bir takım iyileştirmelerle şirketi kendi alanında dünya lideri haline getirdikten kısa bir süre sonra, şirketin devam eden başarısı için üretim yöntemlerinde büyük değişikliklerin olması gerektiğine inanarak bugünün kesintisiz çalışan otomatik fabrikalarının öncüsü olan 'Sistem 24''ün evrimine yol açmıştır. Molins'e bu üstünlüğü sağlayacak bir dizi takım tezgahı geliştirmek için Williamson, bir program başlattı operasyonları gece gündüz aralıksız sürdürmek için 'Sistem 24' adı altında insana ihtiyaç duymadan günün her saatinde çalışabilen otomatik esnek bir üretim sistemi tasarladı [28](Feilden, 1995: 517, 525-530). Williamson'un yaklaşık 1960'larda İngiltere'de[29] öne sürdüğü FMS tasarısı iş akışının yeniden düzenlenmesi yerine otomasyon üzerineydi. İlk esnek üretim sistemleri, düzinelerce CNC makineden ve karmaşık malzeme taşıma sistemlerinden oluştuğundan dolayı büyük ve karmaşık bir yapıya sahip olmakla birlikte oldukça pahalıydı. Dolayısıyla geleneksel bir FMS' ne yatırım yapmayı göze alabilecek endüstri sayısı oldukça azdı. Sonrasında oluşan FMS, esnek üretim hücreleri (Flexible Manufacturing Cell-FMC)

[28] Ancak Theo Williamson, sonrasında Sistem 24'ün iptal edilmesiyle System 24'ün geliştirilmesi boyunca önemli özellikleri için sistemin patentlerini alarak bundan sonrasında enerjisini İngiltere'nin endüstriyel performansını analiz etmeye ve gelecekteki eğilimini tahmin etmeye yöneltti (Feilden, 1995: 530).

[29] FMS'nin ilk defa İtalya'da ortaya çıktığını ve daha sonra diğer ülkelere yayıldığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur (Saklı, 2007: 115).

olarak adlandırılan geleneksel FMS'nin küçük versiyonlarına yöneliktir. Günümüzde iki veya daha fazla CNC makine esnek bir hücre olarak kabul edilirken iki veya daha fazla hücre ise esnek bir üretim sistemi olarak kabul edilmektedir. FMS; robotlar, parça ve malzeme taşıma cihazlarıyla birlikte birkaç takım tezgahından oluşmaktadır (Shıvanand, H. K., vd., 2006: 8-9). Dolayısıyla hem robotik alanda hem bilgisayar kontrol teknolojilerinde yaşanan gelişmeler orta ve küçük boyutlu parçaların partiler halinde daha ekonomik bir şekilde üretilmesine olanak veren ve üretim alanlarında insan faktörünün azaltılmasına yol açan esnek üretim sistemlerini ortaya çıkarmıştır.

Üretkenliğin ve emeğin verimliliğinin önceki dönemlere oranla daha da önem kazandığı, dünya rekabetinin hız kazanmasıyla birlikte rekabet yarışlarına karşı direnme koşullarının oldukça zayıfladığı, sanayide verimliliği artırmak ve maliyetleri kısmak için yoğun işten çıkarmaların yaşandığı bir sürecin başlangıcında özellikle 1970'li ve 1980'li yıllarda işletmelerin stratejilerini etkileyen teknolojik değişim, yeni ürünlerle birlikte otomasyon, işgücü koşullarının daha esnek olduğu coğrafyalara doğru kayış, sermayenin devir süresini hızlandırma çabaları, alt-piyasalar arayışı, tröstler, birleşmeler, gibi faktörlerin ekonomik yeniden yapılanmayla birlikte toplumsal ve politik alanda meydana getirdiği değişimlerin Fordizmin katılıklarıyla açıktan çatışma içerisine girmesi esnek birikim rejimi olarak adlandırılan yeni bir birikim rejiminin önünü açmıştır (Harvey, 1996: 168, 170; Yılmaz, 1993: 192). Üstelik bu dönemde Kuzey Amerika ve Avrupa firmalarının verimlilik, karlılık ve pazar payı; müşterileri ve piyasaları anlayamama, fiyat artışları, daha kısa çalışma haftası, yetersiz sermaye kullanımı ve yurt içi ücret artışları gibi birçok faktörden olumsuz etkilenmiştir. Yeni üretim sistemleri geliştirilip uygulanmadıkça Kuzey Amerika ve Avrupa için bu durumun devam etmesi ihtimaller arasındadır. Bu yüzden birçok yönetici, mühendis ve ekonomist hem ürün tasarımını hem de üretim tesislerini otomatikleştirerek verimliliği artırmak, aynı zamanda ürün ve süreç iyileştirmeleriyle ekonomik kazanımlar sağlamak ve esnekliği artırmak için adımlar atılması gerektiğine inanmaktadır. Bu da hızlı tepkilerle ve değişen piyasa koşullarına hızlı uyum sağlamayı gerektiren (Chen and Adam, 1991: 33) Esnek birikim rejiminin önünü açarak şirketlerin üretimlerini ve emek-yoğun işgücü koşullarını daha esnek ve ucuz olan coğrafyalara doğru kaydırması üretim ve tüketime dayalı küresel meta zincirlerinin bir diğer anlamıyla uluslararası üretim ağlarının ortaya çıkmasını kolaylaştıracaktır. Bu sebeple çeşitlendirilmiş üretim

ya da JIT üretim şeklinde de ifade edilen postfordizmin bu üretim sistemi kaynakları etkin kullanarak stokları azaltmak, maliyetleri düşürüp verimliliği artırarak rekabet avantajını kazanmak ve üretim süreç performansını iyileştirerek ürün çeşitliliğini sağlamak istemektedir (Soba, 2006: 16). Dolayısıyla FMS, çeşitli makineler ile çeşitli ürünlerin yapılmasını sağlayan makine esnekliği olmakla birlikte değişen koşullara ve üretimdeki değişmelere hızlı tepki verme ve uyum sağlayabilme yeteneği olan bir sistemdir (Košťál and Sobrino, 2014: 527-528). Ayrıca bu sistem müşterilerin gereksinimlerine uygun gördüğü ürünleri düşük fiyatla aramaya başladığı, pazarların homojen olmaktan çıkıp geniş bir ürün yelpazesine dönüştüğü otomatik bir malzeme taşıma ve depolama sistemi ile birbirine bağlanan bir makineler düzenlemesi olarak tanımlanmaktadır (Mozol vd., 2020: 165). FMS, iş-makine kaydının doğru, hızlı ve otomatik olması için işlerin paletler veya diğer arayüz birimleri üzerinde taşıyıcılarla makinelere taşındığı, merkezi bir bilgisayar kontrol sistemi tarafından ise hem makinelerin hem de taşıma sisteminin kontrol edildiği (Shivanand, vd., 2006: 2) bir grup iş istasyonları ile CNC takım tezgahlarının oluşturduğu üretim sistemleridir (Askin and Standridge, 1993: 125). Bu iş istasyonlarında, her biri birbirinden farklı talepler dikkate alınarak aynı anda çeşitli parça modeller işlenebildiği ve üretim miktarları ayarlanabildiğinden dolayı bu sistem esnek olarak adlandırılmaktadır (Shivanand, vd., 2006: 2). FMS teknolojisi ise transfer hatlarının ötesinde özelleştirilmiş ürünlerin hızlı teslimatı için artan müşteri talebini karşılamada önemli bir işleve sahiptir (Askin and Standridge, 1993: 125).

Yatırımların yukardan aşağıya yönlendirilmediği, merkezî karar yapısından ziyade sorumluluğun dağıtılmasından ve özerkliğin teşvik edilmesinden yana olan esnek uzmanlaşma, çok amaçlı sermaye mallarıyla, değişken şartlara uyum sağlayabilen vasıflı işgücünün özel olmayan genel-amaçlı makineler kullanarak envai çeşit ürünler üretmek için bir araya gelmesini kapsamaktadır. Onu kitle/seri üretiminden ayıran ve yeni teknolojiler kullanılmasını teşvik eden onun esnek teknolojik yapısı; piyasadaki değişikliklere kolay uyum sağlamayı, imalat konusunda katı olmamayı, satış dalgalanmalarına, yeni pazarlara ve değişen müşteri taleplerine daha duyarlı olmayı teşvik etmektedir (Taymaz, 1993: 9; Hirst and Zeitlin, 1993: 119, 125). Dolayısıyla montaj, kaynak, metal işleme gibi çeşitli imalat teknolojilerine uygulanabilen FMS' nin esnekliği sistemin sahip olduğu çok yönlü makinelerle, sistemi kontrol edip denetleyen

bilgisayar kontrol sistemleriyle, üretime yardımcı olan araçlarla ve takımları ve parçaları tam zamanında yerine ulaştıran akıllı malzeme taşıma sistemleriyle sağlanmaktadır (Kalebek, 2006: 19). Bu sistem kitlesel/seri tasarımın yüzeysel yönlerindeki çeşitliliğine karşın, temelde birbirinden farklı birkaç tasarım üretme kapasitesini üretken sisteme sokmayı amaçlamaktadır. Bir bilgisayar programı tarafından belirli bir tasarıma özelleşmiş nispeten genel ekipmanın kullanımını içeren ve bir tasarım üreten bir program yerine iki, üç veya dört tasarım için programların yazıldığı CIM'in tanıtılmasıyla bu amacın gerçekleştirilmesini ekonomik olarak mümkün hale getirmiştir (Piore, 1989: 20).

Gelişen denizaşırı rekabetle birlikte, bir yandan daha fazla üretim etkinliğine duyulan ihtiyaç, pazarların parçalanmasına ve ürünlerin çoğalmasına neden olurken (Stecke and Raman, 1986: 1) diğer yandan üretimde zamanla insan kaynaklarını azaltan otomasyon, robotlar gibi yeni teknolojiler ile üretim akışının devamını sağlayan ve bunun için stokların ortadan kaldırılmasına önemli katkı sunan yeni örgütlenme biçimlerinden envanter-akım teslimat sistemi bir diğer adıyla JIT'nın kullanımı postmodern dönemde çarpıcı bir biçimde yükselmektedir. Ancak, kapitalist felsefeye göre bu gelişmelerin faydasının olabilmesi için artan üretim hızı karşısında tüketimin de artırılması gerekecektir. Bunun için esnek üretim biçimi örneğin; ürün yaşam döngüsü ya da yarı-hayatı beş ile yedi yıl arasında olan fordist bir ürünün ürün yaşam döngüsünü; tekstil, konfeksiyon, bilgisayar yazılım programları, 'düşünüm' (thoughtware) olarak isimlendirilen sanayiler yani video oyunları gibi bazı sektörlerde kısaltma yoluna gitmiştir (Harvey, 1996: 180). Ayrıca FMS; kısalan ürün yaşam döngüsünün yanı sıra piyasa serbestleşmesi, sürekli değişen müşteri talepleri, büyük rekabet baskısıyla birlikte değişen üretim koşullarını ve nihai üründe meydana gelebilecek olan değişiklikleri de dikkate alarak bu değişikliklere CIM'le[30] hızlı tepki verme imkanı sağlamaktadır. Çünkü FMS geleneksel üretim süreci planlamalarıyla bu hıza ulaşılamayacağını dolayısıyla hızlı bir üretim için geleneksel üretim anlayışlarının

[30] 1944 yılından sonra zamanla üretimde daha aktif kullanılan bilgisayarlar dört kuşak şeklinde gelişim göstermiştir. 1944-58 yılları arasında vakumlu tüplerin kullanıldığı küçük bellekli bilgisayarlar birinci kuşak bilgisayarlar iken, 1959-1964 yıllarında bilgisayarların yapımında transistörlerin kullanıldığı bilgisayarlar ikinci kuşak bilgisayarlar, 1964-71 yılları arasında kullanılan bilgisayarlar ise entegre devrelerin kullanıldığı Üçüncü Kuşak Bilgisayarlar olarak adlandırılmıştır. 1970 ve sonrası ise transistörlerin yerine mikroçiplerin kullanıldığı dördüncü kuşak bilgisayarlar olarak bilinmektedir. Böylece 1976' dan itibaren mikroişlemciler ile mikrobilgisayar devri başlamıştır (Keser, 1991: 415-419).

terkedilmesi gerektiğini (Košťál and Sobrino, 2014: 527, 531) bunun için de yeni tüketici kitlelerinin oluşturulmasının gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Dolayısıyla 1800'lerde ilk zamanlar mekanik olarak başlayan ve güç ile sürülen takım tezgâhlarını kontrol çalışmaları, mikroelektronik alanındaki ilerlemeler ve elektronik teknolojisinin gelişmesi ile biçim değiştirerek yerini elektronik kontrole bırakmıştır (Dalgıç, 1984: 96). Bu dönemde üretimin teknolojik yapısını değiştiren internet ile birlikte gelişen iletişim alanında yaşanan gelişmeler, otomasyon, sibernetik gibi makineleşmeyle birlikte gelişen bilgisayar sistemleri, daha önceden parça halinde üretim yapan üretim sistemlerinin esnek üretime uyum sağlayarak işleyebilmesi için gerekli altyapıyı oluşturmuştur (Aksu-Kaya, 2011: 27). Dolayısıyla programlama geliştikçe bilgisayardaki gelişmeler hızlı bir biçimde tezgahlara aktarılmaya başlanmıştır (Soydan, 1995: 43). Özellikle ortaya çıkan mikrobilgisayarlar başlangıçta çeşitli alanların kontrol dizgilerinde etkin ve yaygın bir şekilde kullanılırken sonrasında ise takım tezgâhlarının kontrolünde kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayarların sayısal (nümerik) kontrolde kullanılması düşük maliyetlerle birlikte hem hızlı, kaliteli ve hassas ürünleri ortaya çıkarmış hem de işletmeler ve ürün alıcıları için zamandan tasarruf sağlamıştır. Ayrıca ortaya çıkan CAM ve CAD'dan sonra 1972'lerde minibilgisayarlarla ve çekirdek belleklerle (core memory) başlayan ilk CNC dizgeler, sonrasında yerlerini mikro bilgisayarlı ve yarı iletken bellekli (semiconductor memory) CNC' Iere bırakmışlardır (Dalgıç, 1984: 96, 98). Son dönemlerde daha yüksek düzeyde ise FMS'leri, akıllı üretim sistemleri (Intelligent Manufacturing Systems-IMS) olarak adlandırılanlarla temsil edilmektedir (Košťál and Sobrino, 2014: 527-528). 1980'li yıllar ise; küreselleşmeyle birlikte teknoloji kullanımı ve iletişimin yaygınlaştığı, uluslararası sermayenin serbestçe dolaşımıyla mal, para ve sermaye giriş-çıkışlarının arttığı, uluslararası piyasalar ve pazarlardaki rekabetin tehditkar bir biçimde şiddetini artırarak sınırları aştığı ve şirketlerin kendi aralarında ürettikleri ürünler için pazar kapma mücadelesine giriştikleri dolayısıyla işletmeler arasında küresel pazarlara en düşük maliyetli, en yeni ve en işlevsel ürünleri sunma yarışının başladığı bir dönem olmuştur.

Küreselleşme ile birlikte ürünlerin pazarlanabilir ömrünün giderek kısaldığı ve yeni ürünlerin daha hızlı piyasaya sürüldüğü bu dönemde çeşitli işlemler gerçekleştirebilen makineleriyle çok çeşitli farklı ürünler üretebilen FMS'leri (Koren, 2010: 7) kurulumundaki karmaşık yapısından, nitelikli işgücü gereksiniminden (Manu

vd., 2018: 325) yönetimin genellikle firmanın uzun vadeli konumundan ziyade kısa vadeli karlara, kazanımlara odaklanmasından (Washington and Levis, 1986: 2) ayrıca yavaş ve aynı zamanda şirketlerin gelecekte kullanabileceklerini düşündükleri ve ihtiyaç duyduklarından daha fazla işlevselliğe sahip makineler ve ekipman satın almaları anlamında ya da sistemin inşası, bakımı, onarımı açısından pahalı olmasından dolayı yeni alternatiflerini üretmek zorunda kalmıştır (Koren, 2010: 7). Dolayısıyla her şeyin anlık olarak değiştiği küresel rekabet koşullarının daha da zorlaştığı üretim cephesinde artık işletmelerin tek başına üretimin gereklerini karşılayamadığı bu dönemde talebin yarattığı piyasalara üretim gerçekleştirebilmek; işletmelerin iş süreçlerini ve teknolojilerini yenilemesiyle, tedarik noktasında ilişkileri geliştirmekle, maliyet odaklı rekabet anlayışını sağlamakla, eski alışkanlıkları ortadan kaldıran işletme stratejilerine ve anlık değişimlere anlık tepki verebilmeyi gerektiren esnek yapıdaki çok maliyetli olan üretim organizasyonlarının ortadan kaldırılmasıyla mümkün olacağı ileri sürülmüştür. Bu dönüşümün ifadesi ise her bir şeyin israf edilmeden daha azının kullanılması yani yalınlaşma olarak adlandırılmıştır (Türkan, 2010: 32).

Üretim cephesinde yaşananların yanı sıra FMS'nin hakim olduğu tüketim cephesinde ise her türlü göz boyama yöntemlerini seferber eden postmodern dönemlerin çabucak değişen moda anlayışı ve onun kitleleri peşinden sürükleyerek tamamlamaya çalıştığı kültürel dönüşüm, istediği kıvama getirmek için yoğurduğu tüketici kitlesini oluşturmayı başarmıştır. Nihayetinde Fordizmin kimilerine göre değişken olan istikrarlı estetiği yerini postmodern dönemlerin tabulaştırdığı, tüketim çılgınlığının baş mimarı moda anlayışının metalaştırıp yücelttiği gösteriye, görünürlüğe, ötekilerden farklı oluşa, gelip geçiciliğe bırakmıştır (Harvey, 1996: 180).

Çalışanları yoğun bir eğitime tabi tutarak onların bilgi ve becerilerini artırıp potansiyellerini tam anlamıyla kullanarak üretime yüksek oranda katkı vermesini sağlayan, stokları düşüren ve israfı önemli ölçüde azaltan esnek üretimin bir diğer modeli olan Yalın Üretim Sistemi ise katı aynı zamanda kitlesel yapılan üretime karşı esnek yapısıyla küçük partiler halinde üretim gerçekleştirmektedir. Daha önce de bahsedildiği üzere Japon menşeli olan yalın üretim sistemi sahip olduğu TQC öğesiyle kaliteye dayalı ürün kontrolü gerçekleştirerek sıfır hatalı üretime ulaşmayı hedeflemektedir. Büyük firma ile onun etrafındaki üretim yapan küçük firmalar arasında parçalanan üretim uluslararası pazarlara üretim gerçekleştirirken teknolojik yeniliklere

daha hızlı uyumla birlikte ürün esnekliği sağlayarak sürekli değişmekte olan talebe ve talepteki çeşitliliklere daha hızlı karşılık verebilmektedir. Ancak yalın üretim sistemi mikroelektronik teknolojisinin şekillendirdiği bir yönetim anlayışı olmamakla birlikte mikroelektronik teknolojinin sistemin başarısını artırmada önemli rolü olduğu bir üretim biçimidir. Dolayısıyla Fordist üretimin tek bir görevle tek bir alanda uzmanlaşmasına izin vererek sınırladığı tek tip çalışanları yalın üretim sisteminin mikroelektronik teknolojilerinin de yardımıyla birkaç işi aynı anda gerçekleştirebilen, çok işlevli çalışan tipine dönüştürülmüştür. Üretim hattı işçisine yetki, sorumluluk ve inisiyatif vererek, işçiyi işin kalitesinden sorumlu tutarak TQC'le üretimin başında ya da yapılış esnasında hatalı ürün ve üretimin fark edilebilmesi için işin her aşamasında kontrolünü sağlayarak işin sonunda sıfır hatalı üretimi gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Dolayısıyla Yalın Üretim Sistemi teknik açıdan firma bazında JIT, TQC ve kalite kontrol çemberleri olmak üzere üç temel öğeye yaslanarak işlev görmektedir. (Ansal, 1999: 14-15).

JIT felsefesinin ortaya çıkışında doğal kaynak, işgücü ve sermaye yetersizliği etkili olmuştur. JIT; kullanılacak hammadde, yarı mamul ve ara girdilerin gerekli ve satılabilecek miktarlarda hatta satılabilecek zamanda üretilmesini gerektiren, bunun için depolarda gerektiği zaman ve miktarda ürün bulunduran ve verimliliği artırarak bu ürünleri en düşük maliyetle kullanmaya çalışan (Açık, 2006: 32) talep odaklı bir üretim yöntemidir (Tanış, 1994: 12). Yalın üretim sisteminin bir öğesi olan JIT'de girdi stoklarının yanında tampon stoklarının da ortadan kaldırılması maliyetlerin düşmesine neden olmuştur. Böylece üretim geçişlerinde bekleme süreleri aşağı çekildiğinden bu durum üretime akışkanlık kazandırmıştır (Ansal, 1999: 15). Bu sebeple 'piyasaya ilk giren' olmak ve bir ürünü müşteriler talep ettiğinde ya da ihtiyaç duyduğunda hızla yanıt verip üreterek müşteri duyarlılığını artırmak, üretim kaynak gereksinimlerini ve maliyetlerini azaltmak, şirket karlarını ve rekabet gücünü artırmak için bir araya gelerek ürün kalitesini iyileştirmek Yalın Üretim Sisteminin rekabet gücü ve başarı için ortaya koyduğu temel prensiplerdir. Yalın üretimde her üretim ya da her yapılan iş talebi karşılamak için yapılmaktadır. Klasik üretimin aksine talep olmadan hiçbir üretim gerçekleştirilemez (EPA, U.S., 2003: 1; Tanış, 1994: 12). Bu yüzden Yalın ilke ve yöntemler çalışanları müşteri talebini dikkate alarak en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretim gerçekleştirebilmek için tüm üretim faktörlerinin üretime koşulduğu en az israfla ya da israf olmadan çalışanların potansiyellerinin tümünden

yararlanıldığı bir üretim sistemidir. Yalın üretimin temel odak noktası, katma değeri olmayan faaliyetlerin ve üretim sürecinden kaynaklanan israfın sistematik olarak ortadan kaldırılmasını gerektirirken yalın ilkelerin ve yöntemlerin uygulanması da çevresel performansın iyileştirilmesini gerektirmektedir (EPA, U.S., 2003: 1).

Ancak Ross & Associates Environmental Consulting, Ltd.' in ABD Çevre Koruma Ajansı'nın Katı Atık ve Acil Müdahale Ofisi (Office of Solid Waste and Emergency Response-OSWER) ve Politika, Ekonomi ve İnovasyon Ofisi (Office of Policy, Economics, and Innovation-OPEI) için hazırlamış olduğu rapor[31], Yalın Üretim Sisteminin çevresel faydalar üretmesine ve sistemik, sürekli iyileştirmeye dayalı bir atık giderme kültürü oluşturmasına rağmen, yalın yöntemlerin, çevresel iyileştirme fırsatlarını masada bırakarak, çevresel performans hususlarını açıkça içermediğini ifade etmektedir. Rapor; çoğu durumda yalın yöntemlerin, çevresel risk ve yaşam döngüsü etkileri bakımından 'kör noktaları' bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu kör noktalardan birincisi, Yalın yöntemler, kirliliği ve çevresel riski ortadan kaldırmak için açıkça 'atıklar' olarak tanımlamamaktadır. İkincisi, birçok kuruluşta, çevre personeli, operasyonlara dayalı yalın uygulama çabalarına iyi bir şekilde entegre değildir ve genellikle çevre yönetimi faaliyetlerini yalın uygulama çabalarına 'paralel bir evrende' işlemeye yönlendirmektedir. Üçüncüsü, çevre yönetim kurumlarının son yirmi yılda bir araya getirdiği atık minimizasyonu ve kirliliğin önlenmesi ile ilgili bilgi ve uzmanlık zenginliği, rutin olarak yalın uygulayıcıların eline geçmemektedir. Dolayısıyla bu kör noktalarla ilgili bu üç önemli boşluğu belirleyen bu rapor şayet bu boşluklar doldurulursa, daha fazla çevresel iyileştirmeler sağlamak için yalından yararlanılabileceğini de ortaya koymuştur. (EPA, U.S., 2003:2-3). Aslında tıpkı Fayol'un (1949: 42) dediği gibi: '*Tüm güzel ilkeler, yol gösteren deniz fenerine benzerler ve ancak limanı bilenlerin işine yararlar'*.

Bu çerçevede yalın üretim sistemi ilk çıkışıyla küresel ya da lokal problemlere cevap noktasında oldukça dikkat çekici bir performans sergilemektedir. Ancak, 21. yy'lın rekabet ortamında eğitim ve teknolojinin dünya çapında yaygınlaşmasıyla yoğun ve giderek artan küresel rekabetle birlikte teknik ve teknolojik alanda yaşanan

[31] Rapor incelendiğinde Ross & Associates Environmental Consulting, Ltd.'in, bu raporu Industrial Economics, Inc. (U.S. EPA Sözleşmesi No. 68-D9-9018) ile sözleşme kapsamında U.S. EPA için hazırlamış olduğu görülecektir.

gelişmeler ve sürekli değişen ürün talebinin yönlendirdiği, giderek daha sık ve öngörülemeyen pazar değişikliklerinin hızı karşısında köklü değişimler geçiren yalın işletmeler; müşterilerin birbirinden benzersiz artan beklentilerle daha talepkar hale gelmesi (Sharp vd., 1999: 156; Gola and Swı'c, 2012: 236) dolayısıyla işletmelerin daha esnek ve müşterilere daha duyarlı hale gelme gereksinimi, 'yalın' organizasyondan farklı olarak 'çevik' üretim kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Üretimin, bu birbirinden benzersiz taleplere cevap verebilmesi için esnek üretime karşı bu alternatif gereklilik yalnızca yanıt verebilirlik ya da esnekliğe dayalı bir üretim anlayışı yerine bunlarla birlikte müşterilerin kabul etmeye hazır olduğu mal ve hizmetlerin maliyetine ve kalitesine dayanan bir üretim anlayışını kurma zorunluluğunu getirmiştir (Yusuf and Gunasekaran, 2002: 1358). Ayrıca kitlesel pazarların niş pazarlara bölünmesi ve tedarik zinciri içinde değer katmak için bir araya gelen tedarikçilerin ve müşterilerin ortak ürün imalatını yaygınlaştırması gibi son zamanlarda ortaya çıkan değişikliklerle başa çıkabilmek ve üretim performanslarını iyileştirmek noktasında yalın işletmelerin başarıyı yakalayamamaları, Japonya'da ortaya çıkan yalın üretim yöntemlerinin 21. yüzyılın üreticilerinin karşılaşacağı rekabetçi ortama uygun olmadığı sonucunu ortaya koymuş ve Yalın Üretim kavramından postmodern çağın üretim sistemleri gelişiminin son aşaması olan çevik üretim felsefesine doğru büyüyen ve ilerleyen bir eğilimin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Sharp vd., 1999: 156).

2.3.2. Postmodern Çağda Üretim Sistemleri Gelişiminin Son Aşaması: Müşteri Odaklı Çevik Üretim Sistemi

Tarihsel gelişimi boyunca üretim teknolojilerinin evrimsel zincirinde sırasıyla yer alan zanaat üretimi (el sanatı üretim tarzı), kitlesel/seri üretim, esnek üretim ve yalın üretim gibi üretim alanında etkin olan örgütler kendilerine sunulan fırsatlardan yararlanamama ve değişen koşullara uyum sağlayamamaları dolayısıyla uzun vadede örgütlerinin yok olmasına neden olmuşlardır. Tüm bu üretim organizasyonlarının ardından ortaya çıkan çevik üretim ise üretimin evrimsel zincirinde yer alan bir sonraki adımdır (Hormozi, 2001:132).

Tablo 2.6. Dünya Endüstriyel Üretim Sistemlerinin, Üretim Stratejilerinin, Kullanılan Araç ve Uygulamalarının Evrimi

İmalat Stratejilerinin Evrim Aşamaları	Farkındalık Dönemi	Üretim Felsefesi	Araçların, Uygulamaların ve Kavramların Altını Çizmek
Ford Motors: Evrensel Otomobil Konsepti	1920'lerin ortası	Seri Üretim	Taşıma ve aktarma (konveyör) güdümlü akış üretiminin tanıtılması Standartlaştırılmış, değiştirilebilir bileşenlerin kullanımı Üretim sürecini Tamponlamak için stokların kullanılması Makine otomasyon hattı montajı Mantıksal bir sırayla işin organizayonu
General Motors: Her cüzdana ve amaca uygun bir araba konsepti	1950'lerin ortası	Esnek Üretim	Yıllık model, planlı eskitme kavramıyla, anlayışıyla ortaya çıkıyor Geniş ürün yelpazesi Çeşitlendirilmiş kitle pazarlaması Otomotiv pazarlaması (stil)
Toyota Motors: daha iyi değere sahip kompakt otomobil konsepti	1970'lerin ortası	Yalın Üretim	Jidoka prensibi, yani bir problem oluştuğunda makinenin kendi kendini durdurması anlamına gelir. Altı çizili çekme sistemi ve kanban (sinyaller) kullanımı ile JIT konsepti sadece ihtiyaç duyulanı üretmenin sürekli akışını sağlar Ekip güçlendirme ve katılım Ürün ve süreçlerin standardizasyonu Atıklar ve katma değeri olmayan faaliyetleri belirleyerek ve azaltarak maliyetin sürekli azaltılmasını ifade eden sürekli iyileştirme
Amerikalı Üreticiler: Son derece bireyselleştirilmiş, yüksek düzeyde farklılaştırılmış ürün kavramı	1990'ların ortası	Çevik Üretim	Japon Üretim modelini birleştiren hibrit üretim sistemi ve ABD-Amerikan iş odaklı yönetim yöntemi (iş düşüncesi) Yüksek kapsamlı üretimin geleneksel üretim modelinin, yüksek kalitenin yalın felsefesi ve yüksek ürün özelleştirmesi gibi yeni radikal unsurlarla entegrasyonu Yalın ve esnek proje ekiplerini kullanarak sanal ilİşki ve proje yönetimi kavramı Yüksek inovasyonla yüksek ürün özelleştirmesi ve birçok ürün çeşidi ve optimum süreç yanıtı ile yüksek üretim esnekliği

Kaynak: (Williams, 2013: 58)

Geçmişin ölçek ekonomilerine dayanan üretim dünyası para kazanmanın yolunun seri üretimin ve fabrika kapasitesinin tam olarak kullanılmasıyla gerçekleşebileceğini

düşünmekteydi. Ancak belirsizliğin, çalkantılı konjonktürel dalgalanmaların ardından kalan şişmiş hammaddeler, yarı mamul ve bitmiş ürün stokları ile ilişkilendirilen bu tarz bir üretim kolayca yeniden yapılandırılamayan esnek olmayan tesislerle sonuçlanmıştı (Muralidar, 2015: 156). Üstelik küreselleşmeyle birlikte rekabetçi pazarların ortaya çıkardığı ucuz ve tercihlere göre kişiselleştirilmiş ürünlere yönelik artan talep ve sürekli değişen bu talebin ortaya çıkardığı yeni ürünlerin hızlı bir şekilde piyasalara sürülmesi dolayısıyla ürün çeşitliliğine karşın azalan ürün yaşam döngüsü, endüstriyel alanlarda ortaya çıkan teknolojik gelişmeler gibi beklenmedik bir zamanda ortaya çıkan ve sürekli kendini yenileyen değişimlerle karşı karşıya kalan endüstriyel üreticiler, ürün kalitesini artırmak, üretim maliyetini düşürmek ve ürün tedarik ve teslim etme süresini kısaltmak için yeni stratejiler ve teknolojiler benimseme konusunda çoğu zaman zorlanmaktaydılar. Son dönemlerde imalat sektöründe ortaya çıkan bu sorunları gidermek hem ürünlerde hem de müşteri hizmetlerinde ileri kalite seviyelerini geliştirmek için endüstri analistleri, 'dünya standartlarında imalat' ve çevik imalat terimlerini popüler hale getirmeye başlamışlardır (Muralidar, 2015: 156; Korem 2010: 7). Dolayısıyla 1990'lı yıllar, kar maximizasyonu doğrultusunda şirketlerin üretim alanını dünya pazarlarına doğru genişlettiği, küresel pazarlarda rekabetin şiddetinin yoğun bir şekilde arttığı, işletmelerin rekabette ayakta kalabilmek, rakip işletmelerden daha hızlı bir şekilde düşük maliyetlerle en yeni en işlevsel ürünleri müşterilere sunmak için kıyasıya yarıştığı yıllardır. İş ortamlarında artan değişim hızıyla, geleneksel üretim organizasyonlarının uyum sağlama yeteneğinin hızla geride kaldığı 1991 yılı ise 'çeviklik' kavramının birçok organizasyonda çoktan yerini almaya başladığı bir yıldır (Hormozi, 2001: 132). 1991'de ABD'deki on üç şirketten özel bir grup yönetici, kırktan fazla danışman ve bir dizi gezici çalıştayda 150 şirket temsilcisiyle bir araya gelerek yükselen küresel rekabet ortamı için vizyona dayalı bir strateji olarak '21. Yüzyıl Üretim İşletme Stratejisi''ni yayınladı ve böylece bir organizasyonun sürekli ve öngörülemeyen bir değişim ortamında gelişmesini sağlayan çevik üretim kavramı doğdu (Dove, 1992: 2). Aslında çeviklik, esnekliğin zaman içerisindeki gelişiminin doğal bir evrimidir. 1990'lara kadar 'esneklik' terimi çevikliği ifade etmek için kullanılmaktayken pazar değişiklikleri, rekabet gücü ve hız ihtiyacı gibi gelişmeler 'çeviklik' terimini ortaya çıkarmıştır. Esneklik operasyonel bir yetenek olarak kabul edilirken, çeviklik bir firmanın uzun vadeli stratejik bir vizyon oluşturmasını sağlayan stratejik bir yetenek

olarak kabul edilmektedir. Aslında esneklik, yanıt verme veya hız gibi diğer yeteneklerin yanı sıra bir çeviklik yeteneğidir (Abdelilah vd., 2018: 1138, 1155).

Çevik üretim kavramı ilk defa Iacocca Enstitüsü tarafından 1991 yılında hazırlanan 21. Yüzyıl İmalat İşletmesi Strateji Raporu[32] (21ST Century Manufacturing Enterprise Strategy Report) adlı çalışmada kullanılmıştır. Sürekli yenilik, inovasyon, hızlı ürün yaratma/geliştirme ve bunları pazarlara sunma ile karakterize edilen küresel ekonomide dünyanın önde gelen üreticilerinin seri üretimden çevik üretime geçiş yapmak için yeni bir altyapı inşa etmek zorunda oluşu, ABD endüstrisinin 1970'lerde ve 80'lerde kaybettiği liderliği yeniden kazanması için eşsiz bir fırsat olabilirdi. Seri üretimin hakim olduğu sanayinin sona erişiyle Çevik üretim işletmelerinin egemen olduğu yeni bir çağın başlıyor oluşu aslında çevik üretime geçişin Amerikan endüstrisine sunduğu özellikle Batı Avrupa ve Japonya' ya karşı küresel rekabet gücünü yeniden kazanma fırsatı olabilirdi. Bu yüzden 13 şirket ve 15 yöneticiden oluşan bu grup, bu stratejiyi uygulamak için hükümet ve akademinin yardımıyla endüstri tarafından önemli bir çaba gösterilmesi halinde, bu stratejiyle ABD'nin bir kez daha özellikle imalatta dünya pazarlarında lider olacağına inanıyordu. Çünkü 1980'li yılların sonlarında ABD imalat sanayindeki durgunluk ve gerileme ABD'nin rekabet üstünlüğünü yitirmesine neden olmuştu. Dolayısıyla ABD kongresi harekete geçerek bu konuda Savunma Bakanlığı'nı görevlendirmiştir. Savunma Bakanlığı'nın talebi üzerine Leigh Üniversitesi Iacocca Enstitüsü Amerika Birleşik Devletleri'ni imalatta dünya liderliğine geri getirmek için hazırladıkları raporda çevik üretim kavramına yer vermiştir Ayrıca bu platformda yeni bir üretim paradigması için birçok konu başlığıyla birlikte Japon Akıllı Üretim Sistemleri programlarının gerçekliği konusu da tartışılmıştır. Bu yüzden ABD için Japon vizyonunda olduğu gibi 'yeniden başlamak' ya da 'tekerleği yeniden icat etme' söz konusu dahi olamazdı (Nagel, 1991: ii, 1-4, 8). Dolayısıyla 1992 yazına gelindiğinde, on üç şirket çekirdeği, her gün daha fazla katılımla 150'den fazla şirket ve kuruluşa ulaştı. Yeni oluşturulan ve ticari olarak yönetilen Çevik İmalat Kurum Forumu (Agile Manufacturing Enterprise Forum-AMEF)'nun bir parçası olarak birlikte çalışan bu kuruluşlar, çevik girişimi sıradan bir gerçeklik haline getirecek ölçütleri, karşılaştırma ölçütlerini, teknolojileri, yapıları,

[32] Rapor, '21. Yüzyıl Üretim Stratejisi' olarak da adlandırılmıştır (Nagel, 1991: 2)

insan rollerini, gerekçeleri ve geçiş yollarını keşfetmeye ve tanımlamaya başladılar (Dove, 1992: 2).

Bu çerçevede Leigh Üniversitesine bağlı bir enstitü olan ve 21. Yüzyıl Üretim İşletme Stratejisi çabaları sonucu oluşan AMEF'a göre seri üretimden çevik üretime geçişi etkin bir şekilde gerçekleştirmek ve üretimi sürdürülebilir kılmak için, öncelikle üretimin seri üretimden çevik üretime evrimine karşı alınan kararların değerini ölçmek, çevik bir üretim sistemi için altyapı gereksinimlerinin tanımlanmasını koordine etmek, rekabetçi bir üretim aygıtına (aparatına) duyulan ihtiyaç konusunda ulusal bir fikir birliğini teşvik etmek ve çevikliğe ulaşmanın bir yolu olarak imalat işletmesi personeli arasında rutin işbirliklerini kolaylaştırmak gerekmekteydi. Çevik üretimin merkezinde yer alan iş birliği inovasyonu, ürün geliştirmeyi, pazar dağıtımını ve ortakların kendi çıkarlarının yakınlaşmasını hızlandıran faktör olmakla birlikte gerek farklı firmalar arasında gerek aynı firmanın farklı şubeleri arasında gerçekleşen ortak girişimlerdir. Bu ortak girişimler sonucunda gerçekleşen iş birliği, risklerin ve maliyetlerin paylaşılmasına, sabit maliyetlerin değişken maliyetlerle yer değiştirmesine ve yeni bir kaynak yaratma sürecinde hem teknolojik hem de insani benzersiz kaynakların paylaşılmasına ve yeni bilgi yapılarının yaratıldığı iş birliği sürecinde, dağıtılmış, özel bilginin paylaşımına yol açar. Ayrıca iş birliği yapan firmalar arasında teknoloji transferini hızlandırır ve firmaların birbirlerine olan kısıtlayıcı bağımlılıklarını karşılıklı olarak güçlendirici etkileşimlere dönüştürebilir. Dolayısıyla forumun geniş hedefleri, çevik bir üretim bölgesi oluşturmak, ortak bir ulusal çevik üretim vizyonu adına ivme oluşturmak ve bu vizyonun ABD'de gerçekleşmesini hızlandırmak için bu ivmeyi eyleme dönüştürmektir. Aslında AMEF'un amacı ABD'nin bundan sonraki dönemlerde önemli bir imalat gücü olarak kalıp kalmayacağı ve Amerikan halkının dünyada yüksek bir yaşam standardına sahip olup olmayacağı meselesidir (Nagel, 1991: ii, 7, 8, 17).

Dolayısıyla Liverpool Üniversitesi'nde çevik üretim üzerine yapılan son araştırmalar imalat şirketlerinin çevikliği geliştirmelerine yardımcı olacak bir metodolojiye ihtiyacı olduğunu ayrıca Çevik üretim kavramı ile en iyi üretim uygulamaları arasındaki ilişkileri incelemenin ve bunlar arasında ilişki kurmanın, çevik üretime ulaşmaya zemin hazırlayacağını ortaya koymuştur. Dolayısıyla gelişen çevik üretim ve yeni yönetim çağında yeni bir yaklaşıma geçiş, geleneksel sistemlerin ötesine hatta rekabetin maliyet ve kalite dışındaki yeni boyutlarına geçişi sağlamayı, yeni

pazarları yakalamayı, yeni müşteri gereksinimlerine cevap vermek için fırsatçı eylemlerde bulunmayı ya da fırsatlardan yararlanmayı, beklenmeyen değişikliklerle başa çıkabilmeyi, değişen bir ortamda rekabet avantajını sürdürmek için mevcut süreçlerde iyileştirmeler yapabilmeyi gerektirmektedir (Sharifi and Zhang, 2001: 773-774). Dolayısıyla 20. ve 21. Yüzyıl itibariyle imalat şirketlerinin hem üretim yöntemlerinin hem de üretim sistemlerinin organizasyonunun köklü değişim geçirdiği bir dönemde (Gola and Swı'c, 2012: 236) değişen pazarlara hızlı ve etkin yanıt verebilmek için ürünlerin ve üretim sistemlerinin basit, sağlam ve esnek olması gerektiğini ifade eden ve günümüz artan üretim ve tüketim koşullarında üretimin her alanında olması gerektiğine inanılan çeviklik kavramı bir şirketin çeşitli ürünleri kısa sürede ve düşük maliyetle üretme kabiliyeti, sürekli ve öngörülemeyen değişimin rekabetçi ortamında hayatta kalma ve gelişme yeteneği olarak kabul görmektedir. Çevikliğe ulaşmak bu nedenle stratejiler, teknolojiler, insanlar ve sistemlerde esneklik ve yanıt verebilirliği gerektirmektedir (Gunasekaran, 1999: 88; Kusiak and He, 1998: 415; Muralidar, 2015: 156). Hem üreticileri hem tüketicileri etkisi altına alan yeni üretim yönetimi çağında temel mesele beklenmeyen değişikliklerle başa çıkabilmek ve bunun için gerekli olan yeni zihniyete, yeni bir stratejik vizyona sahip olmak olduğu söylenebilir (Sharifi and Zhang, 2001: 773). Dolayısıyla ABD'de bu stratejik vizyon için 10-15 yıllık bir zaman diliminin öngörüldüğü çalışma grubunda geleceği şekillendirecek olan çevresel sorumluluk, sürekli değişim, gelişen kalite tanımı, hızlı cevap gibi dört temel faktör belirlenmiş ve başarılı şirketlerin özelliklerini tanımlayan bu faktörlerle şirketlerin nasıl çalışması gerektiği ortaya konmuştur (Dove, 1992: 3). Çünkü Çevik bir şirket, değişimi kucaklayan ve ona hızlı ve kolay uyum sağlayan bir şirket iken çeviklik ise sürekli değişim ortamında gelişerek operasyonları, süreçleri ve iş ilişkilerini verimli bir şekilde yeniden yapılandırabilmek demekti (Hormozi, 2001: 132).

Tablo 2.7. Çevik Üretime Genel Bir Bakış

SÜREKLİ DEĞİŞİM	
Üründe Yenilik	Daha kısa döngülerde yeni teknoloji
Süreç maliyetinde kalite ve zaman	Küresel rekabet yeni yöntemler getiriyor
Rekabet içinde çevre	Yeni sanayileşmiş ülkeler ortaya çıkıyor
Müşteride Beklentiler	Yeni tüketiciler teknoloji bekliyor
Küresel Kaynaklar	Daha geniş bir çeşitlilik sunuyor

Kaynak: (Dove, 1992: 4)

Dolayısıyla çevik üretim, geleneksel seri üretimin tüm kitleler için 'ortalama' olarak ürettiği ürünleriyle oluşturduğu stoğa dayalı üretim anlayışına karşı müşterinin özel ihtiyaçlarını karşılamak için her türlü bilgiyi akıllıca harekete geçirerek ve yöneterek siparişe göre üretim anlayışını ön plana çıkarmıştır. Şirket ilişkilerinde ise uzun süreli ilişkilerden ziyade karşılıklı bağımlılığı, işlevsellikten ziyade ekip çalışması gerektiren yeni çalışma yöntemlerini tercih eden çevik üretim ihtiyaç duyulduğunda gerekli yetenekleri kullanmak için 'sanal' projeler ve geçici organizasyonlar yaratmaktadır (Meredith and Francis, 2000: 138). Ayrıca bir iş konsepti olan ve müşterilerin tasarladığı ürün ve hizmetler tarafından yönlendirilen Çevik Üretim, işletmeleri rakiplerinin karşısına çıkarabilmek için insanları, organizasyonları ve teknolojiyi entegre ve koordineli bir bütün halinde birleştirmeyi amaçlamaktadır (Muralidar, 2015: 156). Ancak tüm bunları gerçekleştirirken insan faktörlerinin temel sorunlarının da çevik ortamda dikkate alınma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Özellikle değişimin dahi hızlı bir şekilde değişime uğradığı bir çağda bilgi çalışanları, çok dilli işgücü, çok uluslu işgücü, eğitim ve öğretimin türü ve düzeyi, sendikalarla ilişkiler, teşvik programları gibi konular dikkate alındığında üretimde çevikliğin daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Gunasekaran, 1999: 96). Artık rekabet avantajı, yeni kalite ve müşteri memnuniyeti gibi kriterler Çevik üretimi belirlemektedir. Bu çerçevede rekabet gücü yüksek firmalar sipariş sırasında özel olarak tasarlanmış ve yapılandırılmış ürünleri, yeniden yapılandırılabilen ve yükseltilebilen ürünleri (değişen gereksinimleri karşılamak, ürün ömrünü uzatmak ve farklı ürün nesillerinin değerini azaltmak için) geliştirerek ve kullandıkları ürünlere bağlı olan müşterilerle ve gelişen, hızlı ürün oluşturan ve ürün güncelliğini koruyan şirketlerle uzun vadeli ilişkiler kurarak çevik üretim gerçekleştirebilmektedirler. Çevik bir üretim işletmesinde hızlı ürün yaratma, geliştirme ve modifikasyon (kısmi değişim) ise ürün tasarımları ve üretim süreci tanımlamalarını aynı anda geliştirebilen disiplinler arası proje ekiplerinin rutin oluşumuyla ve tasarım konseptini, bir ürünün ilk tanımlamalarından nihai imhasına kadar tüm öngörülen yaşam döngüsüne genişletilmesiyle mümkün olmaktadır. Ayrıca üretim süreciyle ilgili bilimsel bilgi ve ürün performans özelliklerini doğru bir şekilde simüle edebilen (canlandırabilen , benzetebilen) ve tüm üretim sürecini modelleyebilen bilgisayarların varlığı, ilgili bilgileri hızlı bir şekilde elde edip bir firma genelinde ve farklı firmalarda dağıtılan

proje üyeleriyle paylaşma ve bu bilgileri doğrudan üretim makinelerine bağlama yeteneği; modüler, esnek, yeniden yapılandırılabilir, uygun maliyetli üretim süreçleri ve ekipmanları, ürünlerin uzun ömürlü olmasına yol açan yeniden yapılandırılabilirliği ve yükseltilebilirliği bir araya getiren modüler ürün tasarımı gibi unsurlar da çevik bir üretim işletmesinde hızlı ürün yaratma ve ürün geliştirmeye katkıda bulunmaktadır (Nagel, 1991:7-8). Bu konuda 'esneklik'[33] kavramı müşterilerin talebindeki beklenen değişiklikleri ve belirsizlikleri çok iyi ele alsa da müşteri talebindeki beklenmeyen değişiklikler ve belirsizlikler esnekliğin kapsamı dışına çıkmaktadır (Muralidar, 2015: 156). Dolayısıyla müşteri memnuniyetine odaklanan ve üstün süreç bilgi tabanına dayanan çevik üretim esnekliği sosyal değerlerin, yönetimsel karar verme sürecine asimilasyonunu gerektirdiğinden çevresel değerler, enerji verimliliği, işyeri güvenliği ve iş gücü bileşimi endişeleri ve imalat işletmelerinin sosyal etkisi, çevik yönetimin birer parçası olabilmektedir (Nagel, 1991: 8). Bu yüzden çağdaş dünyanın giderek değişen ve giderek daha da karmaşık hale gelen iş ortamında hayatta kalabilme ve daha fazla refaha duyulan ihtiyaç, çevik olma ihtiyacının şiddetini gittikçe derinleştirmektedir (Sharifi and Zhang, 2001:791-792). Anti tröst yasalar ve politikalar dahi artık küresel rakiplerin hizmet verdiği sürekli değişen bir iç pazarın rekabetçi gerçeklerini yansıtmamaktadır. Dolayısıyla ABD endüstrisinin yeni imalat sistemine küresel geçişe öncülük etmesini sağlamak için koordineli bir çaba gösterilmediği sürece, endüstriyel rakipleri tarafından takip edilmekte olan Amerikan refahı derinden risk altında olacağından Amerika için çevik imalata geçiş kaçınılmazdır. ABD, çevik üretime geçişte liderliği elde edecekse, endüstri bu hedefi takip etmek zorundadır (Nagel, 1991: 8-10). Bunun için ihtiyaçların ve organizasyonların sadece esnek değil, aynı zamanda çok duyarlı ve kolayca yeniden yapılandırılabilir bir sisteme ihtiyacı vardır (Ali vd., 2014: 379). Dolayısıyla Esnek üretimden çevik üretime geçiş için hükümet, sanayi, toplum, akademi ve firmalar arası iş birliğinin destekleyici katkılarının beklendiği ABD'de endüstriler, çevik üretimle uyumlu firma içi programları uygulamaya koymak için bir dizi atılması gereken adımları belirlemiştir. Bu adımlardan[34] (Nagel, 1991: 10) işletmelerde hem beklenen

[33] Esneklik kavramı, 1970'li yıllarda operasyonel alanlardaki aşırı uzmanlaşmaların bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Ali vd., 2014: 379). Bu konuda geniş bir literatür mevcut olmasına rağmen, esnekliğin tanımlanmasında belirsizlik hala mevcuttur. Ayrıca esnekliği sıklıkla ürün çeşitliliği veya "karma esnekliği" olarak kabul eden görüşler de mevcuttur (Suarez, vd., 1991: 11).

[34] Ayrıca atılması gereken diğer adımlar için (Nagel, 1991: 10-17) incelenebilir.

hem de beklenmeyen değişikliklere verilen yanıt önemli bir adım olarak öne çıkmaktadır. Çünkü esnek üretim yalnızca öngörülebilir değişiklerle başa çıkabilirken, çevik üretim ise üretimde hem öngörülebilir hem de öngörülemeyen değişikliklerle baş edebilmektedir (Ali vd., 2014: 379, 382).

Dolayısıyla çevik üretim, müşterilerin istediklerini, tam olarak istedikleri zaman ve istedikleri şekilde, uygun maliyetli bir fiyata üretebilmektedir. (Muralidar, 2015: 156). Çünkü çevik üretim, özelleştirilmiş üretime bağlıdır. Çevik üretime göre özel gereksinimleri olan müşterileri memnun etmek ek bir maliyet oluşturmaz. Çevik üretim ürünleri, tasarlanmış yeniden yapılandırma sayesinde daha uzun kullanım ömrüne sahiptir. Çevik üretim tesislerinin modüler ve ölçeklenebilir mimarisi imalat veya yeniden imalat tesislerine olan ihtiyacı azaltacaktır. Hatta gereksinimlerin özellikleri ticari üretim tesislerinin yapılandırılabilirlik aralığında yer alan ürünlerle karşılanabiliyorsa, önemli tasarruflar dahi gerçekleştirilebilir (Nagel, 1991: 13).

Tablo 2.8. Tarihsel Süreç İçerisinde Endüstriyel Üretim Biçimlerinin Karşılaştırılması

	EMEK-SANAT ÜRETİM	**KİTLESEL (SERİ) ÜRETİM**	**YALIN ÜRETİM**	**ESNEK ÜRETİM**	**ÇEVİK ÜRETİM**
Müşteri İsteklerine Duyarlılık	Yüksek (her ürün belirli bir müşteri için, müşteri isteklerine göre tasarlanır)	Standartlaşma nedeniyle ürünlerde değişikliğe gidilememesinden dolayı müşterinin özel istekleri karşılanamadığından duyarlı değildir	Yetersiz kalmaktadır	Duyarlıdır	Yalın ve esneğe göre daha duyarlıdır
Ürün Farklılığı (Çeşitliliği)	Ürünler prototiptir. Standart değildir (Sertleştirilmiş takım tezgahlarının olmayışı standartlaşmayı ortadan kaldırmakta. SONUÇ: Her biri birer prototip halinde mamul mallar ortaya çıkmaktadır)	Standart ve yüzeyseldir	Düşüktür. Çeviğe göre daha az önem verir	1980'lerden sonra daha önemli hale gelmiştir	Yüksektir

İsrafın Önlenmesi	Seri üretime göre daha duyarlı	Oldukça düşük	Çeviğe göre daha hassas	Uygulamada hassasiyet azalmakta	Yalın üretime göre daha düşük
Kalifiye İşgören (eleman) İhtiyacı	Yüksek (vasıflı)	Düşük (vasıflı-vasıfsız)	Orta (vasıflı), çeviğe göre daha az önem verir	Daha az teknik işçilik gerektirdiğinden azaltılmıştır	Yüksek yani daha fazla önem verir
İşletmeler Arası İşbirliğinin derecesi	Orta	Düşük	Önem vermez (Düşük)	Önem verir	Yüksek
Talebin Düzenli Gelmesi	Düzenli değildir, müşteri tabanı düşüktür	Talep sabit değil, belirgin yani öngörülebilirdi	Çok önemlidir	Kısmen önemlidir	Önemli bir konu değildir
Ürün Teslim Süresi	Değişkendir. Süreyi usta belirler	Önemlidir ve kısadır[35]	Önemlidir ve oldukça kısadır	Önemlidir ve kısadır	Önemlidir ve oldukça kısadır
Esneklik Derecesi	Yüksek	Düşüktür, esnek değildir, katıdır	Ortadır (çeviğe göre daha az önem verir	Artan ve geneldir	Oldukça yüksektir
Maliyet Açısından Büyük ve Küçük Parti Üretim	Ustaların sayısı ve gücüyle sınırlı kalmaktadır	Her iki parti üretiminde birim maliyetler arasındaki fark son derece yüksektir	Büyük parti üretim maliyet açısından daha uygun	Her iki parti üretiminde harcanan maliyet oldukça yüksektir. Maliyet açısından parti büyüklüğü azaltılmıştır	Oldukça yüksektir
İnsan Odaklı	Üretilen ürünler oldukça pahalı olduğundan üretim daha çok zengin insanlara odaklanmıştır	İnsandan ziyade üretim odaklı	Çeviğe göre daha az insan odaklı	Teoride insan odaklı ancak uygulamada daha çok üretim ve tüketim odaklı	Teoride insan odaklı ancak uygulamada daha az insan odaklı
Etkinlik/Verimlilik-Hız/Öğrenen Organizasyon	Üretim hacmi ve müşteri tabanı düşük ve pahalı olduğundan oldukça düşüktür	Etkinlik ve verimliliğe yönelir	Etkinlik ve verimliliğe yönelir	Hıza ve öğrenen organizasyonl ara yönelir	Hıza ve öğrenen organizasyonl ara yönelir
Üretim	Hataların üretim aşamasında görüldüğü, sadece hacim gözetilerek, bir seferde bir ürün şeklinde tek boyutlu pazar anlayışına	Her zaman yeterli alıcı olacağı varsayılarak, sadece birkaç modelin yapıldığı dolayısıyla hem hacim hem	Fırsat ekonomisine dayalı, JIT, sıfır hata ile stoksuz üretim	Otomasyon ve teknoloji yoğun bilgisayar kontrollü üretim	Siparişe göre üretim

[35] Fabrika sahibi Emek-Sanat Üretim Sistemindeki çalışanların zamanını satın almıştır. Bu yüzden neyi ne zaman üreteceğine fabrika sahibi karar verir.

	yönelik Kısıtlı, aletli, küçük ölçekli, emek yoğun ve sipariş üzerine üretim	çeşitlilik barındıran iki boyutlu Pazar anlayışına yönelik standart, stoğa dayalı, makine yoğun, büyük ölçekli, hataların üretim sonunda görülebildiği üretim			
Üretimin Sürükleyicileri	Zengin müşteriler, yan sanayiciler, müteşebbisler	Fiyat, ölçek ekonomisi, istikrarlı piyasalar	Tahmine dayalı, öngörülebilir pazarlar, atık ekonomisi, küçük partiler halinde üretim	Küçük partiler halinde üretim	Müşteriler, çeşitlilik ekonomisi, öngörülemeyen pazarlar, sipariş vermek
Odak Noktası	Bireysel, mükemmeliyetçilik, benzersizlik, yüksek kalite ve Pazar odaklı	Başlangıçta ürün odaklı (‘ne üretirsem satarım’), üretim hattında ekipman ve tesislere odaklı son dönemlerinde ise ideal-tipik Fordist işletmeleriyle pazar odaklı bir organizasyona dönüşmüştür	Pazar segmentleri, Teknoloji ve sistemler	Bireysel, dolaylı olarak makine ve müşteri taleplerindeki değişikliklere odaklanır	Bireysel-insanlara, bilgi, beceri, yeteneklere ve doğrudan müşterilere odaklanır
Tedarikçiler	Karşılıklı güvene dayalı zengin girişimciler, zanaat şirket sahipleri	Birçok, düşük güven seviyesinde düşmanca tedarikçilerden fiyat kırma şeklinde ilişkiler	Az sayıda, uzun süreli işbirliği, yüksek düzeyde güven ve uzun vadeli ilişkiler	Çok sayıda değişken, kısa sürede çabuk oluşturulabilen ilişkiler	Birçok, yüksek güven, çabuk oluşturulabilen sanal tedarikçi ağı
Ürün	Pahalı, özelleştirilmiş, benzersiz, standart olmayan farklı çeşitlilikteki ürünler	Kişiselleştirilmiş, birkaç seçenek, tutarsız kalite ve düşük bilgi içeriğine dayalı standart ürünlerdir	Bir çok seçenek, yüksek kalite	Bir çok seçenekte müşteriye göre ürün çeşidi	Özelleştirilmiş, amaca uygun, yüksek bilgi içeriği
Süreç	Yüksek kalite, incelik ve mükemmeliyetçiliğe dayalı	Katı, el emeği	İyileştirilmiş, esnek, otomatik	Esnek	Uyarlanabilir, uyumlu, bilgiye dayalı

Yatırım	İhtiyaca binaen yatırım	Ekipman ve tesislere yatırım	Teknolojiye yatırım	Stratejik bir seçim	İnsan, bilgi sistemlerine yatırım
Emek	Yüksek becerikli, vasıflı işgücü	Yarı vasıflı ya da vasıfsız işgücü, yüksek dokunma emeği	Orta vasıflı işgücü, Kaldırılan katmanlar	Daha az teknik işçilik gerektiren emek	Çok vasıflı işgücü
Ürün Geliştirme Süresi (işlem süresi)	Oldukça zaman alıcı, uzun	Yıllar içerisinde uzun	Aylar içerisinde	Kısa bir süre içerisinde, azalan	Haftalar içerisinde
Kalite	Yüksek kalite (hata sayısı en az olan üretim en kaliteli üretimdir)	Tutarsız kalite	İyileştirilmiş kalite (Satış noktasında yüksek kalite)	Yüksek, geliştirilmiş,artan kalite (1970'lerden sonra)	Ürün ömrü boyunca yüksek kalite
Üretim Bilgisi	Gizlidir	Çalışanın inisiyatifine bırakılamayacak kadar önemli olduğundan gizli değildir, transfer edilebilir	Bilgi üretimin esas gücüdür	Bilgi üretimin esas gücüdür	Bilgi satılmak üzre üretilmekte, üretimde kullanılmak üzere tüketilmektedir
Ürün Yaşam Döngüsü	Uzun	Uzun ömürlü	Uzun	Kısa	Kısa
Müşteri Sürükleyicileri	Kişiye özel, benzersiz ürünler	Yapılan işlerin benzersiz olması	Maliyet	Müşteriye göre ürün çeşidi	Kullanılabilirlik
Atıkların Ortadan Kaldırılmasına Vurgu	Orta	Düşük[36]	Yüksek[37]	Yüksek	Yüksek
Kurumsal İletişim Derecesi	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Büyük Çalışmalara Göre Küçük Çalışmaların parça maliyeti	Aynı	Yüksek	Orta	Makul yani ekonomik hale gelir	Aynı
Tasarımda Kolaylık	Yüksek	Düşük	Orta	Klasik sistemlere göre daha yüksek	Yüksek
Müşteriye Sunulan	Yüksek (benzersiz ve	Orta	Orta	Çeviğe göre daha düşük	Yüksek

[36] Pazarda talebi olmayan malların üretilerek depolara ya da raflara kaldırılmasının yani stoklanmasının yarattığı maliyet İtme Sistemi (push system) olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla bir 'İtme Sistemi olarak adlandırılan Kitlesel (seri) Üretimde üretim, talep tahminine göre belirlenmektedir. Bu yüzden ürünler önce stoklanır sonrasında ise talebe göre piyasaya sürülür (Erozan, 2019: 524-526).

[37] 'Çekme Sistemi' nde (pull system) ise üretimi anlık talep belirler. Örneğin bir çekme sistemi olan Yalın Üretimde müşteri talepte bulunmadığı sürece hiçbir ürün üretilememektedir. Bu yüzden Yalın Üretimde gereksiz stokların önüne geçilirken seri üretimde ise stokların birikmesi söz konusu olmaktadır. Ayrıca seri üretimde atıkların ortadan kaldırılması sıkıntılara neden olurken Yalın Üretim bu durumu daha kolay aşabilmektedir (Erozan, 2019: 524-526).

Seçeneklerin Sayısı	mükemmeliyetçiliğe dayalı)				
Maximum Üretim Hızı	Düşük	Yüksek	Yüksek	Çevik üretime göre daha düşük	Yüksek
Depodaki Bitmiş Stok Miktarı	Yok	Yüksek	Orta	Önemli Bir azalma sağlanmıştır	Düşük
Satış Sonrası Pazarda Ürünü Yükseltme Yeteneği	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Ürünle İlgili Genel Memnuniyet	Yüksek	Orta	Orta	Klasik sistemlere göre yüksek	Yüksek
Alınan Hizmetten Genel Memnuniyet	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek
Üretim Esnasında İnsan Müdahalesi	Yüksek	Makine+insan	Mümkün olduğunca daha az emek ile üretim	Yoğun otomasyon kullanımından dolayı minimum düzeydedir	İnsana olan ihtiyaç gittikçe azalmaktadır

Kaynak: Tablo (Turan, 2016: 70; Sharp vd., 1999: 157; Mason-Jones vd., 2000: 56; Hormozi, 2001: 137-138; Ali vd., 2014: 383; Töre, 2000: 4; Soydan, 1995: 12-13; Williams, 2013: 23-25; Gola and Swı'c, 2012: 228, 236; Chen and Adam, 1991: 35, 41; Mozol vd., 2020: 165; Yılmaz, 1998: 297-299; Koren, 2010: 32; Mourtzis and Doukas, 2014: 4; Jessop, 1992: 49) kaynaklardan yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ

Dönüşüm, genellikle araştırma ve geliştirme sonucu ortaya çıkan bilginin uygulanmasıyla başlayan, yenilikçi ilkeler ve ihtiyaca binaen gerçekleşen dinamik bir süreci ifade etmektedir (Adayeri, 2018: 64). İktisadi anlamda dijital dönüşüm ise ekonominin tüm alanlarının sorunsuz, uçtan uca bağlanabilirliği dolayısıyla çeşitli oyuncuların bu sorunsuz dijital ekonomide hüküm süren yeni koşullara uyum sağlama yolu olarak tanımlanmaktadır (BDI e.V., 2015: 6). Bu yeni koşullar içerisinde teknoloji ilerledikçe dijital dönüşüm ve endüstriyel dönüşüm, ülkeler arasında mevcut eşitsizliklere rağmen dönmeye devam etmektedir. Gelişen teknolojiyle yaşanan bu dönüşüm tüm iş liderlerini işlerini ve işletmelerini dijital olarak yeniden tasarlama zorunluluğuyla karşı karşıya bırakmaktadır. Dolayısıyla endüstri 1.0'dan toplum 5.0'a gelinceye dek geçen süreçte özellikle imalat ve üretim alanında bilimsel buluşlarla beslenen endüstriyel dönüşümün ortaya çıkardığı dijital endüstriyel dönüşüm; maden kaynaklarının çeşitli alanlarda kullanımıyla saha alanını genişleten, gerek altyapı gerek enerji, hükümet politikaları, sermaye ve insan kaynaklarıyla birlikte değişimi sürdürmeye çabalayan bir dönüşümdür (Adayeri, 2018: 64-65). Kayıtlara göre, bu dönüşüm sürecinde Büyük Britanya'da başlayan ve Endüstri 1.0 olarak tanımlanan ilk Sanayi Devrimi esas olarak tekstil ve demir üretimi için hidroelektrik ve buharla çalışan mekanik üretim ekipmanlarının tanıtılmasıyla başladı. Teknoloji devrimi ya da Endüstri 2.0 olarak da bilinen ikinci Sanayi Devrimi ise Almanya'da başlatıldı ve çelik üretimi, raylı sistemler oluşturma, petrol ve kimyasallara yönelik olarak tasarlandı. Sonrasında elektrik ve içten yanmalı motorlar tarafından makineler harekete geçirildi. Gelişen süreçte teknoloji devrimi, seri üretim ilkeleriyle montaj hatlarının kullanımını başlattı. Endüstri 3.0, 3D (üç boyutlu) yazıcıların gelişimi ile üretimi artırırken Endüstri 3.0 ile temelleri atılan (Adayeri, 2018: 65), operasyonel süreçleri, iş modellerini ve müşteri ilişkilerini kapsayan (Zaoui, vd., 2019: 9965) 'dijital dönüşüm' kavramı çağdaş organizasyonların gelişimini sağlayan unsurların tartışılmasında oldukça sağlam ve yüksek bir konuma ulaştı (Kotarba, 2018:123). Bu konumu itibariyle Dijital dönüşüm, 3.0 ve 4.0'ı birleştiren bir süreç aynı zamanda 3.0'dan 4.0'a geçiş için gerekli bir dizi

teknoloji olmakla birlikte, bunların imalat ve üretim alanlarında bulunan tüm sektörlerdeki uygulama modelleri olarak da düşünülebilir (Adayeri, 2018: 65). Endüstri 4.0'ın vaat ettiği kazanımların temelini oluşturan, makinelerin ve süreçlerin otomasyonuna odaklanan Endüstri 3.0 üretim için verileri sorunsuz bir şekilde toplayıp üretmek, analiz etmek ve iletmek, bu verilerle değer yaratmak için bir çok yeni teknolojiyi birbirine bağlarken (PWC, 2016: 6), teknoloji odaklı Endüstri 4.0 ise (Xu, vd., 2021: 532) tüm fiziksel varlıkların uçtan uca dijitalleştirilmesine ve değer zinciri ortaklarıyla dijital ekosistemlerin entegrasyonuna odaklanmaktadır (PWC, 2016: 6). Endüstri 5.0 kavramı ise teknoloji odaklı Endüstri 4.0 ile değer odaklı Endüstri 5.0'ın bir arada var olması gerektiğini ileri sürmektedir. Endüstri 4.0, nihai hedef olarak toplumsal ihtiyaçlar, değerler ve sorumluluk için Endüstri 5.0'a ihtiyaç duyarken; Endüstri 5.0, teknolojik çözümler için Endüstri 4.0'a ihtiyaç duymaktadır (Xu, vd., 2021: 534-535). Dolayısıyla endüstrinin işleyişinde temel değişikliklere yol açan endüstri 1.0'dan Endüstri 5.0'a kadar gelişen dönüştürücü teknolojik gelişmeler hem endüstriyel dönüşümü hem de ardından gelen dijital endüstriyel dönüşümü gerçekleştirebilmeyi başarmıştır.

Endüstrinin dijital dönüşümüyle endüstri şirketlerinin dijitalleşmeyle meşgul olmak zorunda kalması bu dönüşüm sürecini başlatanların dijitalleşmeye götürecek ortamı adeta bir zorunluluk haline getirmelerinden kaynaklanmaktadır. Bu zorunluluk her dakika, her saat internete bağlanan ürün ya da cihaz sayılarında, Apple App Store'da indirilen uygulama sayılarında her gün oluşturulan veri sayıları ile dünyada kişi başına bağlı cihaz sayılarında, müşterilerin internet üzerinden satın almak istedikleri ürünlere bakma sayılarında, ticaretin e-ticarete doğru biçim değiştirmesinde, mobil internetle birlikte sosyal medya kullanımının yaygınlaşmasında kısaca lojistikten üretime ve hizmet sunumuna kadar endüstriyel değer zincirindeki her çeşit bağlantıya nüfuz eden alanlarda görülebilmektedir. Artan otomasyon, Nesnelerin Interneti (Internet of Things-IoT), üretim otomasyonu (özerkliği), tüm değer zincirini mobil veya sabit hat üzerinden yüksek kaliteli geniş bant ağına sahip telekom ağları aracılığıyla birbirine bağlayan ve tedarik zincirlerini senkronize ederek üretim süresini ve ürün döngülerini kısaltan teknolojik gelişmeler endüstrinin dijital dönüşümünü sağlayan unsurlar arasında yer almaktadır. Dijitalleşmenin evrim sürecini hızlandıran tüm bu teknolojik gelişmeler, yıkıcı bir şekilde gelenekselin ortadan kaldırılmasına zemin hazırlarken ayrıca getirmiş

olduğu yeniliklerin gerçekleşmesini daha olası hale getirirken (Rakyta vd., 2016: 438; BDI e.V., 2015: 6, 17,19) dijitalleşme karşısında iş dünyası, endüstriler ve özel sektör ise geleneksel ürünlerin dijital muadilleriyle değiştirildiği veya en azından yeni dijital özelliklerle donatıldığı büyük bir fenomen haline gelmektedir (Prem, 2015: 1).

Bilgi Teknolojileri (BT), mobil iletişim ve e-ticareti dönüştüren, endüstri 3.0'dan endüstri 4.0'a geçişi sağlayan, 4. Dalga olarak adlandırılan Endüstri 4.0'ın ürettiği otonom araçlar/otonom robotlar, etkileşimli (işbirlikçi) robotlar (Collaborative Robotics-CoBot), 3D similasyonlar, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, (IoT), (CPS), siber güvenlik ve bulut, katmanlı (eklemeli) üretim, arttırılmış gerçeklik, büyük veri analitiği gibi yeni dijital endüstriyel teknolojiler endüstriyel üretimi destekleyerek endüstrinin dijitalleşmesini sağlamaktadır. Özellikle endüstrinin dijitalleşme sürecini başlatan Endüstri 3.0'dan Endüstri 4.0'a geçişle BT sistemleri, sensörler, iş parçaları, makineler birbirine bağlanmaktadır. Yani tam otomatik, entegre üretim hatları ile üretim süreçleri, ürünler ve üretim otomasyonu tek bir entegre süreçte tedarikçilerin ve üreticilerin iş birliği ile gerçekleşebilmektedir. CPS olarak da anılan bu bağlı sistemler standart internet tabanlı protokolleri kullanarak birbirleriyle etkileşime girebilmekte, bitmemiş ürünlerin özelliklerini algıladıkça arızaları tahmin ederek kendi kendini optimize ederek yapılandırabilmekte ve değişikliklere uyum sağlamak için verileri analiz edebilmekte böylece akıllı kontrol ve izleme sayesinde üretimin gereksinimlerini yerine getirerek sanayide dijitalleşmeyi ve verimliliği arttırmayı hedeflemektedir. Dolayısıyla Endüstri 4.0, bugünkü işgücünden daha yetenekli, işgücünün bugünkü maliyetinden çok daha az maliyeti olan, birbirleriyle etkileşim içerisinde olabilecek şekilde tasarlanan otonom araçlar ve robotlarla daha karmaşık işlerin üstesinden gelmeyi, üretim sürecinin hızını, esnekliğini, kalitesini ve verimliliğini artırarak üretim ve müşteri ihtiyaçlarına otomatik bir şekilde uyum sağlamayı, makineler arasında veri toplamayı ve analiz etmeyi mümkün kılarak daha esnek, daha hızlı ve daha verimli bir şekilde düşük maliyetlerle daha yüksek kaliteli ürünler üretmeyi mümkün kılmaktadır. Üretimde kullanılan 3 boyutlu similasyonları daha da geliştirerek örneğin: insanlar, makineler ve ürünleri içeren fiziksel bir dünyayı sanal bir modelde yansıtmak için gerçek verilerden yararlanarak operatörlerin fiziksel değişimden önce sanal dünyada kabul gören sıradaki bir sonraki ürün için makine ayarlarını kontrol altına alarak kaliteyi artırıp makine kurulum sürelerini düşürmeyi istemektedir. Yatay ve dikey sistem

entegrasyonuyla otomasyonun, ürünlerin, tesislerin hatta mühendisliğin kendisinin dahi entegrasyondan yoksun olduğu dijital çağda entegrasyon ağlarını geliştirerek üretim alanlarında bunların birbirleriyle daha uyumlu hale gelmesini sağlamak istemektedir**.** Yalnızca belli bir üreticinin makine ve sensörlerinden bazılarının bir ağa bağlı olduğu dolayısıyla gömülü bilgi işlemden bazılarının yararlandığı dijital çağda Endüstriyel Nesnelerin İnterneti olarak adlandırılan dijital teknoloji ile bitmemiş ürünler de dahil olmak üzere daha fazla cihazın, gömülü bilgi işlemle zenginleştirilmesi, bağlantısız aynı zamanda kapalı olan bir iletişim, üretim ve yönetim anlayışı yerine hem birbirleriyle hem de daha merkezi kontrolle iletişim kurup, etkileşime geçmesi, analitiği ve karar vermeyi merkezsiz hale getirerek gerçek zamanlı yanıtlar sağlamaktadır. Daha verimli bir endüstriyel üretim için gereksiz stok birikiminin ortadan kaldırılmasının ve nakliye mesafelerini azaltmanın önem arz ettiği; bilgi, veri ve uygulamaları paylaşımının yoğun bir şekilde arttığı, güvenli iletişimle birlikte makinelerin ve kullanıcıların gelişmiş kimlik ve erişim yönetiminin ve endüstriyel üretim hatlarının siber güvenlik tehditlerinden korunma ihtiyacının çok önemli olduğu endüstrinin dijital dönüşümünün gerçekleştiği dönem endüstri 4.0'ın eklemeli (katmanlı) üretimle birlikte siber güvenlik ve bulut sistemini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca endüstri 4.0 ile ortaya çıkan Arttırılmış gerçeklik giyinilebilir gözlükleri ile çalışanlara gerçek zamanlı bilgi sağlarken aynı zamanda makinelerle etkileşime girebilmelerini, parametreleri değiştirebilmelerini, operasyonel verileri ve bakım talimatlarını alabilmelerini sağlamaktadır. Tüm bu durumlar verimliliği artırırken endüstriyel büyümeyi teşvik etmeyi, işgücünün varlığını etkileyerek şirketlerin ve bölgelerin rekabet gücünü değiştirmeyi kolaylaştırmaktadır (RüBmann, vd., 2015: 3-7, 9, 12). Dolayısıyla dünyanın her yerindeki herkesin hayatını derinden etkileyen (IoT), Büyük veri (BIG DATA), CPS vb. birçok dijital teknolojilerin üretim sistemine girişi geleneksel üretim sistemini geleceğin aranan üretim sistemine dönüştürmektedir. Ancak kavramsallaştırmadan tasarıma, prototiplemeden üretime, satıştan servise kadar üretim sisteminin her alanında gerçek zamanlı verileri işleme, iletme ve kullanma yeteneğine sahip olan bu devrim niteliğindeki dijital teknolojilerle üretimi otomatikleştirmek ve kontrol etmek isteyen Endüstri 4.0 (Kumar, vd., 2020: 43), endüstride operatör asistan teknolojileri, insan-makine işbirliği, iş-yaşam dengesi ve sosyo-teknik yaklaşım gibi kavramlarla bütünleşirken bugün insan merkezli bir girişim olarak görülmemektedir. (Xu, vd., 2021: 532). Dolayısıyla dünyayı kuşatmaya çalışan

dijital argümanlar genişledikçe, etkileri ekonomiler de dahil olmak üzere herkesi ve her alanı kuşatmaya başladıkça şirketler de bu etkilere kapılmak zorunda kaldıkça dijitalleşmeyi yenilikçilik kapsamında mevcut sistemlerini ve veri tabanlarını daha etkili ve verimli kullanma olarak algılayan şirketler eskiyen geleneksel düşünce yapılarını ve eski iş modellerini geride bırakıp ve şirketin beyin yapısını daha aktif hale getirerek dijital çağla yaratılmak istenen değerler ortamında kendi değerini etkin ve sürdürülebilir kılmak istemektedirler.

Rekabetin çehresini değiştiren, üretici, tedarikçi ve müşteriler ile makine ve insan arasındaki geleneksel üretim ilişkilerini değiştirip, üretimi dönüştüren dijital ekonomi, oluşturduğu yeni 'dijital müşteri profiline' internet (mobil) aracılığıyla doğrudan erişim sağlayabilmektedir. Bu yüzden mevcut iş modellerini dönüştürerek tüm endüstrileri yeniden organize etmede dijital verilerin kullanılması, üretim süreçlerinin otomasyonu ve değer zincirlerinin birbirine bağlanması ve dijital müşteri arayüzlerinin oluşturulması gibi faktörler dijital ekonomi için oldukça önemlidir. Özellikle eğitim, sağlık hizmetleri, perakende, imalat, finans ve bankacılık vs. gibi sektörlerin işletilebilmesi için BİG DATA (Büyük Veri) ile şirketlerin bilgi almaları, bu bilgileri analiz etmeleri sağlanarak ve tüm değer zinciri boyunca güven duygusu içerisinde tutulmak istenen ve bunun için üretimin merkezine yerleştirilmek istenen müşterilerin satın alma alışkanlıkları ve tüketici davranışları incelenerek işletmelerin üretim faaliyetleri için doğru kararlar almaları ve stratejiler geliştirmeleri sağlanmak istenmiştir. Bunun için Nesnelerin İnterneti tarafından yönlendirilen sensörler, müşteri arabiriminde ve taşınabilir bilgisayarlarda yani akıllı telefonlar, tabletler ve giyilebilir cihazların kullanımlarının ötesinde daha fazla verimlilik ve daha fazla rekabet için, endüstriyel makinelere yerleştirilerek üretim iş akışını optimize etmeyi ve üretim faaliyetleri için yeni veri kaynaklarının elde edilmesini sağlamaktadır. Maliyet avantajları elde etmeyi, ek gelir potansiyelinden yararlanmayı ve yeni iş modelleri geliştirmeyi sağlayan dijital dönüşüm, zaman faktörünü minimuma indirdiğinden dijital çağın akıllı fabrikaları, online platformlar sayesinde müşterinin her beklentisini ya da satın alımını daha hızlı, hatta anında gerçekleştirerek üretimlerini kısa sürede dijital müşterilerin bireysel taleplerine göre uyarlayabilmektedirler. Sayısız tedarik zincirini paralel olarak organize eden birbiriyle bağlantılı akıllı şirketler dijitalleşme sayesinde sosyal medya aracılığıyla ağlar üzerinde değer yaratarak üretimlerini bu değerlere ve ortaya çıkardığı trendlere

göre ayarlayabilmektedirler (BDI e.V., 2015: 7, 13,19,23). Endüstrinin dijital dönüşümüyle dijitalleşmenin ortaya çıkardığı yeni değer anlayışı şirketleri endüstri sınırlarının üstesinden gelmeye yönlendirmektedir (Cigaina and Riss, 2016: 64). Dolayısıyla dijital çağla birlikte imalat şirketlerinin değişen yönetim anlayışları dijital çağın yeni gereksinimler getiren dijital alanlarıyla birlikte rekabet kurallarını değiştiren yeni kavramlarına hazırlıklı olmayı, getirdiği değişimle ilgilenmeyi, onu analiz etmeyi, bu değişim için yeni vizyonlar ve yeni endüstriyel alanlar için bir proaktif bakım sistemleri modeli oluşturmayı zorunlu kılmaktadır (Rakyta, vd., 2016: 433).

3.1. Dijital endüstride Üretim Biçimleri ve Yönetim Yaklaşımları

Yiyecek arayan insanlığı yiyecek aramaktan vazgeçirip yaklaşık son 200 yılda yiyecek üreten bir sürece taşıyan teknik ve düşünce alanında yaşanan gelişmeler geliştiği her dönemin üretim biçimlerini ve yönetim yaklaşımlarını tartışılabilir bir konuma taşırken dünyayı ve içindekileri dönüştüren son gelişmeler ise değişen ve dönüşen sürece uygun yeni üretim biçimi ve yeni yönetim yaklaşımlarına yönelik yeni paradigmaların ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

200 yılı aşkın bir süredir devam eden bu süreç, Endüstri 1.0 ile insan veya hayvan işinin tamamen veya kısmen makine yapımı işlerle gerçekleştirilmesini sağlamıştır (Leng, vd., 2022: 279). Yaklaşık 1780'lerde buhar, rüzgar ve fosil yakıtın mekanik kaynakları sağlamasıyla (Johri, vd., 2021: 411, Nahavandi, 2019: 1) ortaya çıkan ve emeğin mekanizasyon sürecini ve mekanik üretimi başlatan Endüstri 1.0, insanlığı su veya buharı kullanarak üretim ekipmanlarını çalıştırmak için Buhar Çağı'na götürürken pazarların gelişimiyle birlikte (Leng, vd., 2022: 279) yaklaşık 1870'lerde ortaya çıkan montaj hatları ve seri üretim fabrikalarının elektrik teknolojisini tercih etmesi hasebiyle Endüstri 2.0 (Johri, vd., 2021: 411; Nahavandi, 2019: 1) insanlığı ana güç kaynağı elektrik olan Elektrik Çağı'na ve seri üretime götürmüştür. Sanayi devrimi sonrası üretimde işbölümünün ve seri üretimin montaj hattı modelinin hakim olduğu dönemlerde ortaya çıkan, ancak Endüstri 2.0'dan oldukça farklı olarak köklü bir değişime uğrayan, yaklaşık 1969'larda bilginin önemini ön plana çıkararak emeğin üretim sürecindeki ağırlığını azaltan Endüstri 3.0 ise üretimde kullanılan yazılım, elektronik, (IT) sistemleri ve insan emeğinin yerini alan otomasyon ile gelişip (IT) düzeyinde toplu özelleştirme sağlayarak endüstriyel üretimin dijital dönüşümünü

sağlarken, bu dijital dönüşüm sürecinden etkilenerek ortaya çıkan Endüstri 4.0 ise (Leng, vd., 2022: 279) siber-fiziksel ağlar olarak tanımlanan fiziksel ve sanal evrenler arasında gerçek zamanlı bir bağlantı için bulut makinesini ve IoT teknolojisini kullanarak (Johri, vd., 2021: 411; Nahavandi, 2019: 1) CPS ve akıllı fabrikalarla akıllı üretimin yolunu açarak dijital üretimin gelişimine yol açmıştır. Bilgi Teknolojileri (BT) ve Operasyonel Teknolojiyi (Operational Technology-OT) kitlesel özelleştirme/ kişiselleştirme için zeka ile siber-fiziksel bir sistem biçiminde birleştiren Endüstri 4.0'a karşı insan öznelliği ve zekasını ortaya çıkararak endüstriyel üretimdeki makinelerin verimliliği ve AI'sı ile birleştiren Endüstri 5.0 ise esnek üretime dayalı ve hümanist/insan merkezli yaklaşımıyla ortak yaşama (simbiyotik) dair ekosisteme doğru bir dönüşüm gerçekleştirmek istemektedir (Leng, vd., 2022: 279). Dolayısıyla sürekli bir şekilde bir döngü içerisinde evrim geçiren dünya ve içindekileri bu yeni dönemde harekete geçiren ve endüstrinin itici güçleri arasında sayılan; endüstriyel otomasyon, robotik ve (AI) teknolojileri üzerine bina edilen akıllı sistemler ve yüksek katma değere sahip ileri teknolojik malzemeler bu baş döndürücü dönüşüm sürecinde üretim, çalışma, yeni iş alanları ve insan yaşamını da oldukça derin bir şekilde etkilemiştir.

Gelinen aşamada geleneksel üretimin üretkenlik kaldıraçlarının büyük ölçüde tükenmiş olması, yeni endüstri oyuncularının dijital çağın kaynaklarına yatırım yapmasının temel nedenleri arasında yer almıştır. Örneğin; 1970'lerde ve 1980'lerde, Toyota'nın sisteminin Japonyayla birlikte çoğunlukla yüksek maliyetli Batı bölgelerinde benimsenmesi ve özellikle Japon ekonomisinin büyümesine katkı sağlayan dış kaynak kullanımıyla (offschoring) yani şirket içinde üretilen bir mal ya da hizmetin dışarıdan tedarik edilmesi 1990'larda düşük vasıflı üretimi düşük maliyetli ülkelere (Low Cost Countries-LCC) taşıyarak bu ülkelere daha fazla kar sağlamaktaydı. Ancak 2000'li yıllara gelindiğinde LCC ücretlerinin yükselmesi ve navlun maliyetlerinin artması dış kaynak kullanımının (offshoring) avantajlarının zamanla azalmasına neden olmuştur. Bu süreç içerisinde işletmeler üzerindeki baskı artmaya devam ettikçe firmaların birçoğu üretkenliği artırmak için sektörler arası ağlar oluşturarak, uzman ekipler tahsis ederek, yeni fırsat arayışlarına girişmiştir. Artık şirketler, (özellikle ileri teknolojiye sahip ülkelerdeki işletmeler) LCC işgücü maliyeti seviyelerini karşılama potansiyeline sahip dijital çağın otomasyon ve robotik teknolojilerine yatırım yaparak üretim ağlarını yeniden tasarlamaya çalışmakta ve müşterilerine ve Ar-Ge merkezlerine daha yakın

olmayı tercih etmektedirler (Wee, vd., 2015: 11). Çünkü 1990'ların rekabet ortamının fabrikalarının, imalat şirketlerini hızla değişen ürün talebi ve bu talebin sebep olduğu öngörülemeyen pazar değişiklikleriyle karşı karşıya bırakması, yeni üretim alanlarının, öngörülemeyen piyasa dalgalanmalarına ve öngörülemeyen ürün değişikliklerine hızlı yanıt verebilmeleri için tasarlanmış yeni çağın üretim sistemlerine göre oluşturulmasını zorunlu hale getirmekteydi (Koren vd., 2018: 121). Dolayısıyla üretim sistemlerinin otomasyonunu geliştiren bilişim teknolojileri dijitalleşmenin önünü açarken yaklaşık 2000'li yıllarda ortaya çıkan endüstri 4.0 sensörler yardımıyla fiziksel dünyayı sanal bilgi işlem dünyasına bağlayan ve akıllı fabrika sisteminin oluşmasında önemli rol oynayan IoT, hizmetlerin interneti ve CPS'e geçişle endüstriyel alanda ilerleyerek yeni dijital dönüşüm sürecini başlatmıştır (Yankın, 2019: 4).

Bugün bilgisayar ve insan olmayan nesnelerin farklı yönlerini düzenleyip birbirine bağlayarak, bunları kurumlar, müşteriler, üreticiler ve genel olarak topluluklarla değiş tokuş etmek için (Johri, vd., 2021: 411) IoT tarafından yönlendirilen sensörler, uygulamalara giderek daha fazla yerleştirilmektedir. Bu gelişmeler sadece endüstriyel makinelerde değil, aynı zamanda örneğin araçlarda ve taşınabilir bilgisayarlarda (akıllı telefonlar, tabletler ve giyilebilir cihazlar) müşteri arabiriminde de yeni veri kaynaklarının elde edilmesine yol açmaktadır. Dolayısıyla Dijital verilerin toplanması, işlenmesi ve analizinde Büyük Veri (Big Data), IoT, giyilebilir cihazlar vb. araçların kullanılması; katma değer yaratan faaliyetleri ve ürünleri otomatikleştirmede robotik, otonom araçlar, katmanlı imalat, vb. vasıtaların kullanılması; sistemler arasında ağ oluşturmada bulut bilişim, dijital ürünler, vb. araçların kullanılması; aracılar için (mobil) çevrimiçi arayüzler aracılığıyla doğrudan müşteri erişiminin oluşturulmasında mobil internet/uygulamaları, sosyal ağlar, e-ticaret vb. araçların kullanılması, dijital dönüşümün hızlı bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır (BDI e.V., 2015: 17, 19, 23).

Mevcut dijital çağın çalkantılı piyasalarının yarattığı, sürekli değişime uğrattığı üretimin ortaya çıkardığı yeni üretim paradigmalarının sürekli olarak daha yeni, daha iyi, daha işlevsel, istenilen şekilde özelleştirilebilen ve kişiselleştirilen yeni ürünler ortaya koyması, bunlara sahip olmakta sabırsızlaşan ve doyumsuzlaşan bir müşteri kitlesini ve bu kitlelerin sürekli değişen taleplerine yetişmekte zorlanan ve bu değişime

karşı sürekli olarak tepki vermek ve kendini yenilemek zorunda kalan üretici kesimlerini ortaya çıkarmıştır

Üretimin organizasyon yapısı ve süreçlerinin çevreye ve teknolojiye bağımlılığı artık yoğun bir şekilde artış göstermektedir. Dolayısıyla hem sosyal değerlerde ve uygulamalarda değişikliklere yol açan hem de yeni elektronik iletişim ve bilgi işleme teknolojileriyle yönetim yaklaşımlarını ve karar verme süreçlerini etkileyen modern teknoloji (Sımon, 1976: vii, ix) ile birlikte dijital çağın dönüştürdüğü yeni müşteri profili geçmişin üretim sistemlerini bugünün üretim sistemlerinden önemli ölçüde farklı kılmaktadır. Geçmişte de şirketler sahip olduğu üretim anlayışı doğrultusunda trendlere cevap vermek zorunda olmasına rağmen bugünün dünyasındaki değişim, geçmişe oranla müşteri gereksinimlerini daha fazla dikkate alarak daha sık ve daha görünür hale getirmektedir. Dolayısıyla bugünün imalat şirketlerinin amacı, ürün stratejisi (paradigma) ile müşteriye ulaşabilmeyi sağlamak üzerine kuruludur. Elbette dijital çağda meydana gelen bu değişiklikler, yalnızca yeni ürünlerin varyantları üzerindeki müşteri baskısından değil, aynı zamanda dijital teknolojik yeniliklerden kaynaklanan devrim niteliğindeki değişikliklerden de kaynaklanmaktadır. Bu çerçevede günümüzün trendi, üretimin karakteristik ademi merkeziyetçiliği ve akıllı teknolojik ilerleme nedeniyle nesne özerkliğinin daha yaygın kullanımına dayanmaktadır. Dolayısıyla bu yeni nesil üretim sistemleri, göründüğü üzere bugünün hem üretim dünyasını hem de yönetim yaklaşımlarını değiştiren geleceğin fabrikaları için tasarlanmıştır (Mozol vd., 2020: 168).

3.2. Endüstri 3.0'dan Toplum 5.0'a Dijital Dönüşüm ve Otomasyonun Üretim, Çalışma, Yeni İş Alanları ve İnsan Hayatına Katkısı

Moore yasası (her ne kadar bu yasanın günümüzde sonunun geldiği iddia ediliyor olsa da) bilgisayar işleme kapasitesinin her 18 ayda bir ikiye katlanacağını öngörmekteydi ve bu oranın yaklaşık elli yılı aşkın bir süredir hala devam etmekte olduğu görülmektedir. Nitekim sanayileşmenin ortaya çıkardığı yeni teknolojilerin temel etkisi, bilgilerin taşınması ve depolanmasında yaşanan gelişmeler ve iyileştirmeler, bilimsel keşiflerle ortaya çıkan yeni buluşlar, yeni ürün geliştirme ve ticarileştirmeye kadar varan süreçler olmakla birlikte aslında asıl etki teknoloji geliştirme ve uygulama yönetiminden ve gelişimini sürdüren teknolojinin artan işlem

gücünden kaynaklanmaktadır (Apte, vd., 2012: 61-62). Çok sayıda kullanıcıya pahalı olmasından dolayı bilgi işlem ekipmanı sağlamanın mümkün olmadığı dolayısıyla birçok kullanıcının tek bir ana bilgisayarı paylaşmak zorunda kaldığı ve kurumsal bilgi işlemin ana bilgisayarlara bağlı olduğu bilgi iletişim teknolojilerinin gelişiminin ilk aşamasında, tüm bilgi işlem kaynakları veri işleme merkezlerinde merkezileştirilerek fiziksel dünyanın verimliliği artırılmak istenmiştir. Şirket içinde kişi başına bir bilgisayar kullanımının mümkün hale geldiği ikinci aşamada serbest pazarda bireylerin, özellikle iş profesyonellerinin üretkenlik gelişimlerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. İletişim Teknolojisi ve kurumsal sistemler sayesinde küresel ağların ortaya çıktığı üçüncü aşamada şirketler; müşteri ilişkileri yönetimi, kurumsal kaynak planlaması, tedarik zinciri yönetimi, insan kaynakları yönetimi, MRP ve kurumsal formda otomasyon sistemleri gibi iş süreçleri ve organizasyonlar arası faaliyetleri desteklemek için internet ve kurumsal uygulama sistemlerini birleştirmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri gelişiminin bu önceki aşamaları incelendiğinde bilgi biriktirmenin bir güç kaynağı olduğu ve bilginin kurumsal hiyerarşide tek bir yöne doğru (yukarı doğru) hareket ettiği görülmektedir. İnsanlara zaman ve mekan sınırı olmaksızın erişim ve kontrol etme kolaylığı sağlamanın yanı sıra bilgisayar teknolojileriyle neredeyse her şeye nüfuz eden dijital çağın her yerde bulunan bilgi işlem[38] aşaması ise yol açtığı teknolojik gelişmelerle birlikte işin, rekabetin ve istihdamın doğasını değiştirmektedir. Başlangıçta ortamın ikili doğası, elektronik alan ile fiziksel dünyayı birleştirmeyecek şekilde olmasına rağmen bu yeni aşama, insanları, nesneleri, bilgisayarları ve ağları birbirine bağlayarak hem elektronik alanın hem de fiziksel dünyanın sınırlamalarının üstesinden gelmeyi ve böylece hız ve kaliteyi artıracak yeni bir alan yaratarak daha önce var olan karmaşıklıklara son vermeyi amaçlamaktadır. Her yerde bulunan hazır bilgi işlem sayesinde kuruluşlarda işlerin yapılma şeklinin ve çalışma sistemlerinin değiştiği bu yeni aşamada iş birliği ve girişimcilik yeni yönetim modeli olarak benimsenmiştir (Cascio and Montealegre 2016: 352-353, 361). Geçmişte işletmeler ve insanlar durağan bir ortamda kendi kendini optimize eden varlıklar iken bugün dijital çağın baş döndürücü yenilikleri karşısında kendilerini sürekli olarak değiştirmeye ve geliştirmeye

[38] 'Ubiquitous Computing' yani 'her yerde bilgi işlem' terimi, 1998 yılında Xerox Palo Alto Araştırma Merkezi'nden Mark Weiser (1952-1999) tarafından icat edildi ve tanıtıldı (Mühlhäuser and Gurevych, 2008: 1). Her yerde bilgi işlem, bilgi ve iletişim teknolojisi gelişiminin önceki aşamalarından gelen kavramları içermektedir. Bu nedenle temel öğeleri yazılım, donanım, ağlar ve verilerdir (Cascio and Montealegre 2016: 353).

mecbur bırakılan varlıklara dönüşmüştür. Geçmişin giderek daha fazla dijital dünyanın bir parçası haline gelen nesneleri dijital çağın masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, akıllı telefonlar, akıllı saatler ve giyilebilir e-gözlükler gibi cihazlara dönüşerek nesnelerin, makinelerin, insanların ve işletmelerin birbirleriyle bağlantı kurabilmelerini, bilgi alışverişinde bulunabilmelerini ve değer yaratabilmelerini sağlamıştır (Cigaina and Riss, 2016: 9). Yirmi birinci yüzyılın ilk on yılının ortalarına kadar, mobil erişim için kullanılan cihazlar; kişisel bilgisayarlar ve dizüstü bilgisayarlardan oluşurken bilgisayarların ucuzlamasıyla bilgisayar cihazlarının çoğalması sadece kişisel bilgisayar arzını değil, aynı zamanda gömülü ve ağ bağlantılı cihazları yani konuşma, tanıma ve göz izleme cihazları, dronlar, akıllı televizyonlar, endüstriyel sensörler ve işlemciler, robotlar, mobil cihazlar, 3D sanal gerçeklik, araba navigasyon sistemleri, giyilebilir sensörler gibi cihazları da ortaya çıkarmıştır. Arayüzlerin geliştirilip iletişim ağlarına bağlanılması; insanların, bilgisayarların ve nesnelerin birbirine bağlanmasını kolaylaştırırken, fiziksel alanların sınırlamalarından kurtulmanın ve verimsiz bir sistemi daha verimli hale getirmenin önü açılmıştır (Cascio and Montealegre 2016: 353). Dolayısıyla belirli bir müşteri, belirli satış analizleri ve belirli stratejik reklam kampanyaları ile sınırlı olan 1960'lı yılların ardından endüstri 3.0 ile gelişen ve 1990'lı yıllarda internet kullanımın başlaması ve müşterilerin taleplerine karşılık ürünlerin, hizmetlerin sunulması noktasında rekabetin ve Start-Up şirketlerinin sayılarının artması; yeni iş modellerini, yeni stratejik sistemleri ve hızlı karar alma mekanizmalarını ortaya çıkarmıştır (Keskin, 2021: 23). İnsanların çevrimiçi hizmetleri tüketme ve hatta dünyayla etkileşim kurma şeklini değiştiren, iş uygulamaları ve toplum üzerinde derin bir etki bırakan akıllı telefonların ortaya çıkışıyla başlayan değişim, durumun hızla değişmesine neden olmuştur. Cihaz sayısının az çok kullanıcı sayısıyla doğrusal olarak ölçeklendiği ve büyümenin esas olarak pazara giriş ve yeni coğrafi pazarlara erişim olarak eşleştirildiği bir dönemde, başta tüketici elektroniği olmak üzere imalat, nakliye ve çiftçilik gibi alanlarda da farklı cihazlar için internete açık olma eğilimi hızla yayılmıştır. 2017 yılına kadar 30 milyar cihaz internete bağlanırken bu bağlantılar, insanlara göre lineer ölçeğin ötesine geçmeye başlamıştır. Hatta bağlantılar IoT sayesinde zamanla insanlardan ve makinelerden ayrılarak her şeyin birbiri ile iletişim kurduğu (Presser, vd., 2019:27-28), geliştirme, üretim ve dağıtımdan satış sonrası hizmetlere kadar tüm üretim sürecinin daha da karmaşık bir şekilde oda

sensörleri, kameralar, sıcaklık sensörleri gibi ağ bağlantıları ve sensörler aracılığıyla birbirine bağlandığı öyle ki; kendilerini kontrol eden ve düzenleyen otonom robotlarla üretim döngüsünün azaltılmasından, makine ve ekipman bakımının otomasyonuna kadar endüstride üretim ve bakıma yönelik çeşitli değişikliklerin ortaya çıktığı (Mohelska and Sokolova, 2018: 2226) bir döneme girilmiştir.

Bilgi üretim süreçlerinin hız kazanmasıyla imalatta sanayileşmenin tüm itici faktörleri; bilgi ve veri işlemede insan yeteneklerini otomatikleştiren, insan becerilerinden ve yeni teknolojilerden yararlanan, bilgi zincirlerinin uçtan uca entegrasyonuna izin vererek, işleme ve depolama kaynaklarıyla sorunsuz bir şekilde bütünleşen modern veri iletişim sistemlerine dönüşmüştür. Başlangıçta makinaların kontrolünü elinde tutan insanların mekanizasyon yoluyla gerçekleştirdiği üretim, sonrasında makinaların makinalarla kontrol edildiği, insan emeğinin yerinin makinelerin aldığı otomasyon yoluyla gerçekleştirilmeye devam etmiştir. Bilgi ürünlerinin standardizasyonunun oldukça hızlı gerçekleştiği ancak hizmetlerin standardizasyonunun hala bile gelişmeye devam ettiği (Apte, vd., 2012: 61) Endüstri 3.0'ın makinelerinin tasarım ve bakımları önceki dönemlere nazaran elektronik, otomasyon ve insan-makine etkileşimi ile gerçekleştirebilirken, akıllı üretimle eşanlamlı olan (Adeyeri, 2018: 64) ve işletmelerin değer yaratma ve değer elde etme yolunu, insanların çalışma biçimlerini, birbirleriyle etkileşim ve iletişim kurma biçimlerini değiştiren (Ghislieri, 2018: 1) Endüstri 4.0'ın[39] ortaya çıkardığı devrim niteliğindeki dijital veri analitiğine dayalı akıllı tahmin sisteminin kullanım alanının genişlemesiyle makine tasarımı ve kullanımında kendini yeniden yapılandırma ve kendi kendine bakım iradesi daha fazla öne çıkmaktadır (Adeyeri, 2018: 64). Avrupa'da 'endüstri 4.0', ABD'de 'endüstriyel internet' olarak tanımlanan endüstrideki değişim bir yandan endüstriyel üretimde dijital teknolojilerin kullanımını artırırken diğer yandan ürünlerde dijital teknolojilerin uygulamasını artırmıştır. Bu durum üretimde esnek otomasyonla birlikte yeni ortaklıklar ve yeni gelir modellerini ortaya çıkarmıştır. Çalışma ve yeni iş alanlarında yani işletmelerde dijitalleşme ve otomasyon; tasarım, üretim planlaması ve ortaklarla iş birliğinden üretim, pazarlama ve gelir toplamaya kadar olan güçlü değişikliklere neden

[39] İlk itici güç, Plattform Industry 4.0 ile Almanya'ya aitti., ancak Mart 2014'te ABD merkezli Endüstriyel İnternet Konsorsiyumu (Industrıal Internet Consortıom-IIC) önemli bir alternatif haline geldi. Sonrasında IIC'nin güçlü konumuna karşı koymak için Almanya'da Dialog plattform Industrie 4.0 adlı yeni bir organ kuruldu (RüBmann, vd., 2015: 12).

olurken insan hayatına katkısı açısından dijitalleşme özellikle müşteriler için daha kaliteli verilere, veri analizi özelliklerine, esnekliğe ve daha sık olarak ürünlerden hizmetlere geçişe dayanan yeni değer önerileri yaratmaktadır. Kısacası, dijitalleşme ve otomasyon sonucu insan hayatı başta olmak üzere üretim, çalışma, yeni iş alanları gibi işletmede yer alan tüm kilit faktörler ve süreçler etkilenirken (Prem, 2015: 2), giderek dijitalleşen bir dünyada şirketler için uygun dijital iş modelinin nasıl tasarlanabileceği konusunda ortaya konulan dijital bir iş çerçevesi, müşterilere yeni dijital dünyanın zorluklarıyla başa çıkabilmeleri için teknolojik bir temel sağlamaktadır (Cigaina and Riss, 2016: 64). Daha az insan hatasıyla üretimde daha fazla güvenlik sağlayan otomasyon sistemleri insan işçilerden hız ve verimlilik açısından daha ileri seviyede olduklarından dolayı daha kısa sürede daha yüksek hacimli üretim gerçekleştirebilmektedirler. Dolayısıyla dijital çağla birlikte üretimin artan otomasyonu, (AI) ve özellikle Endüstri 5.0 ile giderek artan robotik teknolojilerin üretim alanlarında kullanılmaya başlanması yeni iş modellerini, yeni çalışma biçimlerini ve yeni meslekleri ortaya çıkararak çalışma yaşamını dönüştürmeye devam etmektedir (Yankın, 2019: 4). Nitekim şu anda uygulamada olan ve üretimi etkileyen dördüncü teknolojik ilerleme dalgasıyla Endüstri 4.0'ın gelir artışı, verimlilik, yatırım, iş ve dolayısıyla istihdam alanında olmak üzere fayda sağlayacağı dile getirilmektedir. Öyle ki; gelişmiş ekipman ve yeni veri uygulamalarına ve daha fazla özelleştirilmiş ürün yelpazesine yönelik üretici ve tüketici talebi arttıkça, Endüstri 4.0 daha fazla şirket tarafından benimsendikçe; tüm imalat sektörlerinde, çalışma ve iş alanlarında verimlilik daha fazla artacak özellikle Endüstri 4.0'ı benimseme yarışı içerisinde olan ülkelerde daha fazla gelir artışı sağlanacaktır. Ayrıca Endüstri 4.0 farklı becerilerin gerekli olacağı makine mühendisliği gibi ya da yazılım becerilerine sahip yazılım geliştirme ve BT'nde yetkinliklere sahip sektörlerin çalışanlarına olan talebi artırırken daha fazla otomasyona yönelik eğilim ise basit, tekrarlayan görevleri yerine getiren genellikle düşük vasıflı işçilerin bazılarının yerini alacaktır (RüBmann, vd., 2015: 7-9). Dolayısıyla Robotların ve makinelerin esnekliği arttıkça, robotlar, AI veya makine öğrenmesi (Machine Learning-ML) algoritmalarıyla çok fonksiyonlu, daha akıllı ve çevik hale geldikçe artan dijital otomasyon bir yandan ekonomilerin gelişiminin önünü açarken diğer yandan 'fiziki işyeri' tanımını da sanala doğru dönüştürmeye devam etmektedir (Yılmaz, 2018: 111). Çok fazla personelle birlikte çok fazla performans ve duyusal enerji gerektiren

rutin görevlerin yönetiminde dijital asistanların kullanılması kuruluşların yönetim ve operasyonlarını güçlendirmesine, hizmet satın alanların daha memnun kalmasına yol açmaktadır (West, 2018: 216). Dünyadaki her şeyin değişimden geçtiği bu değişim ve dönüşüm sürecinde geleneksel iş modelleri de değişime uğramaktadır. Örneğin ulaşım sektöründe faaliyet göstermek için taksi ya da başka bir araca gerek olmadan dünyanın en gelişmiş ulaşım şebekesi haline gelen Uber, deposu olmadan dünyanın en büyük e-ticaret sitesi Alibaba.com, içeriği olmayan dünyanın en büyük paylaşım sistesi Facebook ve oteli olmadan dünyanın en büyük konaklama sağlayıcısı haline gelen airbnb çağın yeni iş modellerine birer örnektir (Bayrak, 2018: 56). Dolayısıyla ekonominin birçok özelliğini kökten değiştiren dijitalleşme iş modelleri başta olmak üzere yepyeni işler ve meslekler ortaya çıkarırken ekonominin dijital teknolojilere dönüşümü hizmet, ticaret gibi sektörlerde ürün, hizmet ve üretim aşamalarını iyileştirmenin çok daha ötesine geçmiştir (Prem, 2015: 1). Endüstriyel alanlarda endüstriyel robotlar, bilgisayar kontrollü makineler, dijital teknolojiler ve (AI) gibi araçların ekonomilere dahil olup emeğin yerini aldığı günümüzde, artan otomasyonun makinelere karşı rekabette zorlanan işçileri yerinden etmesine karşın endüstriyel alandaki teknolojik değişimin ortaya çıkardığı yeni becerilerin ve yeni ürünlerin aynı zamanda yeni bir emek talebi yaratarak istihdam artışı sağladığını (Acemoğlu and Restrepo, 2018: 1488-1489) iddia eden çalışmalar da mevcut bulunmaktadır. Nitekim önümüzdeki yıllarda Endüstriyel Robot Koordinatörlüğü, Veri Bilimciliği, IT/IoT Çözüm Mimarlığı, Bulut Hesaplama Uzmanlığı, Veri Güvenliği Uzmanlığı, Şebeke Geliştirme Mühendisliği, 3-D Yazıcı Mühendisliği, Endüstriyel Bilgisayar Mühendisliği/Programcılığı, Endüstriyel Kullanıcı Ara yüzü Tasarımcılığı, Giyilebilir Teknoloji Tasarımcılığı gibi meslekler kalifiye/nitelikli iş gücüne olan ihtiyacın en fazla artış beklendiği yeni iş modelleri arasında yer almaya hazırlanmaktadır (Bayrak, 2018: 83-87). Çünkü Endüstri 4.0'la yüksek düzeyde ürün çeşitliliğine sahip kimi ülke endüstrileri, (örneğin yiyecek, içecek, otomotiv endüstrileri gibi) üretkenlik için daha yüksek bir esneklik, hız, kalite ve üretkenlikten yararlanmayı talep ettikçe, örneğin; ilaçlar ve yarı iletkenler gibi yüksek kalite talep eden endüstriler, hata oranlarını en asgari seviyeye indiren veri analitiği odaklı iyileştirmelerden yararlanmayı tercih ettikçe Endüstri 4.0'ın teknolojiye dayalı yeni üretim konseptleri teknolojik gelişmelerin içine doğan teknoloji meraklısı yeni genç nesiller için yeni pazar fırsatları yaratmaya devem

edecektir. Endüstri 4.0'ın yeni üretim konseptlerinin daha nitelikli işgücüne olan talebi arttıkça ülkeler daha yüksek otomasyon derecesini tercih edecektir (RüBmann, vd., 2015: 14) Dolayısıyla İnsan-makine etkileşimini (Human Machines Interaction-HMI) Nesnelerin, Hizmetlerin ve İnsanların interneti (Internet of Things, Services and People-IoTSP) üzerinden birbirine bağlayarak gerçekleştirmek isteyen Endüstri 4.0, veri gözlükleri veya tabletler gibi akıllı cihazlar ve akıllı giyilebilir cihazlarıyla, insanların 'sosyal makineler' olarak adlandırılanlarla etkileşime girmesini giderek daha fazla mümkün kılmakta ve güçlü sosyal yazılım sistemlerini giderek karmaşıklaşan siber-fiziksel sistemlerde operatörlere rehberlik etmek için kullanmaktadır. Sadece üretim ve lojistiği etkilemekle kalmayıp giderek daha karmaşık karar verme süreçlerinde mühendislere rehberlik edecek olan Endüstri 4.0 sağlam veri analizine ulaşarak üretim faaliyetlerini iyileştirebilmeyi, üretim adına daha iyi kararlar almayı, verimliliği, güvenilirliği, hız ve esnekliği artırabilmeyi, maliyet ve enerji konusunda tasarruf sağlamayı amaçlamaktadır. İnsanları, yazılım sistemlerini ve makineleri birbirine bağlayan sosyal ağların ortaya çıkardığı sanal kimlik ve yazılım aracıları, bu yeni sosyal ağ türlerinin sanal gerçekliğinde insanları temsil edecektir. Dolayısıyla gelecekte iletişimin tek taraflı olmayacağını, insanların sadece robotlar ve üretim sistemleriyle değil, aynı zamanda nispeten "basit" CPS'lerle ve güçlü yardım sistemleriyle de iletişim kurabileceğini ve böylece insanlar, yazılım sistemleri ve makineler arasındaki etkileşimin giderek daha insani hale geleceğini iddia etmektedir (BMWi, 2016: 33).

Artık dijital çağda tek başına kalite anlayışı bir şirketin başarısı veya başarısızlığına karar verememektedir. Bugün herhangi bir ağ altyapısına sahip olmamasına rağmen dünyanın en büyük telekomünikasyon sağlayıcısı olan Skype, tek bir fiziksel mağazaya sahip olmamasına rağmen video kiralamayı yeniden icat eden Netflix, CD satmasa da en büyük müzik perakendecisi olan Apple, standartlaştırılmış kahve ürünlerini özel (premium) fiyatlarla satan dünyanın en büyük kahvehane zincirini oluşturan Starbucks, yaklaşık son on yılda hiçbir filminde neredeyse tek bir insan oyuncu olmadan on bir Akademi Ödülü kazanan Pixar ve tek bir mağazaya sahip olmamasına rağmen (Gassmann, vd., 2014: 5) birkaç yıl içinde çevrimiçi bir kitap satıcısından bir internet mağazasına, karmaşık lojistik hizmetler sağlayıcısına, tablet ve akıllı telefon sağlayıcısına, bulut hizmetleri sağlayıcısına, video platformuna dönüşen (BDI e.V., 2015: 19) ve bugün dünyanın en büyük kitapçısı haline gelen Amazon gibi

bir çok kuruluş kendilerine uygun yenilikçi iş modelini uygulama becerileri sayesinde üretim, çalışma, yeni iş alanlarında başarı öykülerini yazdırmışlardır (Gassmann, vd., 2014: 5). ABD'li teknoloji devi Google'ın günlük yaşamın birçok alanında elde ettiği türden bir veri tekeli, bugün diğer piyasa oyuncularını hızla dezavantajlı duruma getirebilmektedir (BDI e.V., 2015: 23).

Artık dijital dönüşümün zorluğunu yaşayan ve temsil ettikleri sektörlerde rekabetçi kalma ihtiyacı ile karşı karşıya kalan şirketler dijital dönüşümü stratejik bir öncelik haline getirmek yerine onu nasıl benimseyeceklerini ve bir rekabet avantajı olarak nasıl kullanabileceklerini ortaya koymalıdır (Hess, vd., 2016: 123).

3.3. Endüstri 3.0'dan Toplum 5.0'a Dijital Dönüşüm ve Otomasyonun Üretim, Çalışma, Yeni İş Alanları ve İnsan Hayatında Ortaya Çıkardığı Bunalımlar

İş modellerinin tüm şeklini değiştiren, dijital dönüşüm ve otomasyon kavramı üzerinde yıllardır tartışılmasına rağmen (Abdallah, vd., 2021), ya da dijitalleşmenin bir devrim niteliğinde olduğuna dair akademik yazında düşünce birliği mevcut olmasına rağmen iş modellerinin dijital dönüşümünün tanımı, iş modellerinin nasıl dijitalleştirileceği, hangi aşamaların ve araçların dikkate alınması gerektiği ve hangi modellerin ve güçlendirici etkilerin mevcut olduğu (Ziyadin, vd., 2020: 408) özellikle birçok hızlı teknolojik gelişmeyle karşı karşıya olan imalat endüstrisinde tanımı ya da temel düzeyde neleri bir araya getirebileceği konusunda hala eksiklikler ve açıklanmayan şeyler bulunmaktadır (Abdallah, vd., 2021). Otomasyonun yanı sıra dijital dönüşüm olgusu, farklı akademik alanlarda geniş çapta araştırılmış ancak alanın kaba bir genel bakışıyla sonuçlanmıştır (Ziyadin, vd., 2020: 408). İhtişamlı baş döndürücü gelişi bir yandan yapıcı yenilikler ortaya koyarken diğer yandan yatırım veya yenilik kararlarını nereye yönlendirecekleri konusunda neyi nasıl yapacağını bilemeyen işletmelerin bir çöküş ve bir kaos yaşamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla şirketlerin bugün karşı karşıya olduğu en büyük zorluk dünya üretim sisteminin dijital sürecin yönetiminde dijital liderlikten yoksun oluşu, dijital eşitsizlik, yeni dijital teknolojilerin entegrasyonu ve kullanımıdır. Bugün gelinen noktada hiçbir sektör veya kuruluş ya da üretim, çalışma, yeni iş alanları ve insan denen varlık dijital dönüşümün ve otomasyonun etkilerinden muaf değildir (Hess, vd., 2016: 123). Buna rağmen dijital

strateji, dijital kültür, dijital beceri geliştirme, dijital liderlik ve olgunluk gibi dijital dönüşümün önündeki engeller hala ortadan kalmış değildir (Zaoui, 2019: 9965).

Makinelerin evrimsel dönüşümü neticesinde gelişiyle, başta iş yerleri ve ekonomiler olmak üzere hemen hemen her sektör ve endüstride beklenen etkiyi yaratan ve makinelerin emeğin yerini aldığı otomasyon sistemiyle bir teknoloji ortaya koyan Endüstri 3.0, yarattığı yeni bilgisayar ve iletişim teknolojileriyle tüm iş kategorilerini küçülterek milyonlarca işçiyi kalıcı bir şekilde ekonomik süreçten uzaklaştırmış ve böylece üretim alanlarını yeniden yapılandırmıştır. Endüstri 3.0 ile ortaya çıkan otomasyonla tarım, imalat ve hizmet sektörlerinde makineler insan emeğinin yerini alırken (teknolojik yerinden edilme), IMS ve endüstriyel robotlarıyla neredeyse otomatikleştirilmiş bir üretim ekonomisi vaat eden ve makinelerin veya nesnelerin işçilerin yerine toptan ikame edilme sürecini başlatarak iş ve üretim süreçleriyle birlikte tedarikçilerden müşterilere kadar işletmenin değer zincirinde yer alan tüm unsurların birbirleriyle entegrasyonunu ifade eden endüstri 4.0 ise getirmiş olduğu yeniliklerle her ulusu, toplumsal ve ekonomik süreçte insanın rolünü yeniden düşünmeye zorlamaktadır (Rifkin, 1995:xv). Özellikle üretim için tasarladığı robotların insanlar tarafından yapılabilecek işlerin daha büyük bir bölümünü devralması Endüstri 4.0'ın daha çok insan emeği kaybıyla anılmasına yol açmıştır (Mohelska and Sokolova, 2018: 2226). Dolayısıyla Endüstri 4.0'ın hem yapıcı hem yıkıcı yönüne atfen, Endüstri 3.0 ile temelleri atılan ve Endüstri 5.0 ile gelişmekte olan robotiğin bugün istihdam üzerindeki etkisi bir yandan bazı iş görevlerinin robotla gerçekleştirilmesini sağlayarak çalışanların iş yükünü azaltabilmesi ya da insan çalışanların tehlikeli işlere maruz kalmasını önlemede vazgeçilmez bir araç olarak kullanılması diğer yandan bazı mesleklerin yerini alarak teknolojik işsizliği ortaya çıkarabilmesinde (Pauliková, 2021: 3) de görülebilmektedir. Bu çerçevede bu yeni sistemlerde çok fazla personelle birlikte çok fazla performans ve duyusal enerji gerektiren rutin görevlerin yönetiminde dijital asistanların (dijital robotların ya da CoBot'ların) kullanılması kuruluşların yönetim ve operasyonlarını güçlendirmesine, hizmet satın alanların daha memnun kalmasına yol açmasına karşın bu sistemlerin ortaya çıkardığı dijital personellerin insan işgücünün yerini almasıyla (West, 2018: 216) dijital asistanlar karşısında eskiyen insan işgücünün nereye konumlandırılacağı, bundan sonrası için kazancını ne şekilde sağlayacağı, ne ile meşgul olacağı, vs. gibi konularda pek fazla öneri getirememişlerdir. Ayrıca cinsiyetler

arasında ücret farkı üzerinde de etkili olan özellikle Endüstri 5.0 ile öne çıkan endüstriyel robotlar (otomasyon) özellikle cinsiyet eşitsizliğinin şiddetli olduğu yerlerde ücretler arasındaki farkı da artırmaktadır (Aksoy, vd., 2020: 2-3, 38). Dolayısıyla 21. yy'lın dijital teknolojileri tüm iş modellerini yeniden şekillendirirken altüst oluşu da beraberinde getirmektedir (Hess, vd., 2016: 123). Nitekim Oxford Economics analiz firmasına göre; daha düşük becerilere ve daha yüksek işsizlik oranlarına sahip olan daha zayıf ekonomiler ve bölgelerde daha fazla insan, robotlar nedeniyle bugün iş kaybına karşı çok daha savunmasız hale gelmektedir. Bu durum sadece düşük vasıflı işleri etkilemekle kalmayıp hizmet sektöründe kimi beyaz yakalı işlerin otomasyon tarafından sıkıştırılıp etkilenmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla robotların gelecekte insanlardan daha fazla saat çalışacağını varsayan Oxford Economics analiz firması her yeni endüstriyel robotun 1.6 üretim işini ortadan kaldıracağını dolayısıyla rutin işlerin en fazla risk altında olduğunu ifade etmektedir. Düşük vasıflı bölgelere yerleştirilen her ek robotun, aynı ülkenin yüksek vasıflı bölgelerindekilerden neredeyse iki kat daha fazla iş kaybına yol açabileceğini dolayısıyla bu durumun ekonomik eşitsizlik ve siyasi kutuplaşma gibi sosyal patlamalarla sonuçlanabileceğini dile getirmiştir. 2000 yılından bu yana robotların, Avrupa'da 400.000, Amerika Birleşik Devletleri'nde 260.000 ve Çin'de 550.000 olmak üzere yaklaşık 1,7 milyon işin yerini aldığını ifade eden Oxford Economics analiz firması 2030 yılına kadar robotların dünya çapında yaklaşık 20 milyona kadar işin yerini alabileceğini belirtmiştir (Cellan-Jones, 2019). Öyle ki; bu durumu daha önceden görerek 'İşin Sonu' adlı eserinde Dünya tarihinde yeni bir aşamaya girildiğini dolayısıyla bu dönemde küresel nüfus için mal ve hizmet üretmek için giderek daha az işçiye ihtiyaç duyulacağını ifade eden Rifkin'in (1995: xvi) bu iddialı hipotezine dayalı çıkışı bugün bu durumu doğrular nitelik kazanmıştır. Ekonomistler teknolojik yer değiştirmeyle bir makinenin birkaç işçiyi yerinden edebileceği gerçeğini her zaman kabul ettiler, ancak bu gerçeğin sonunda, üretkenlikle birlikte milli gelirin de büyük ölçüde arttığını savundular. İşi makineler tarafından devralınanların teknolojinin yarattığı yeni iş alanlarına doğru kaydıkları bugün tüm dünya ekonomistleri tarafından bilinen ve kabul edilen bir gerçek olmasına karşın üretkenlikle birlikte artan milli gelirden en çok payın kime gittiği ve bu payın en çok kime yaradığı konusu teknolojinin bir yandan yaratırken diğer yandan götürdükleriyle yine tartışılır hale gelmesine neden olmuştur (Rifkin, 1995: xi-xii).

Üretim, çalışma ve insan hayatını dönüştüren Endüstri 4.0'ın IoT, Bulut Bilişim gibi birçok yeni teknolojisi bir yandan iş yapılış şeklini değiştirirken, diğer yandan küçük ve orta ölçekli işletmeleri (KOBİ'ler) ve büyük şirketleri-sektörden sektöre etkilerine göre farklılık gösteren- değişim yönetim süreci, beceri boşluğu, inovasyon politikaları ve prosedürleri, yeni teknolojilerin kabulü gibi birçok zorluk ve kısıtlama ile karşı karşıya bırakmaktadır. Dijital dünyadan kaçmanın ya da etkilerinden kurtulmanın mümkün olmadığı bir çağda birçok şirket, tasarım odaklı düşünme atölyeleri ya da hackathonlar[40] gibi inovasyon ve değişim girişimleriyle dijital dönüşüme ayak uydurmaya çabalarken bu çabalar çoğu zaman dinamik aynı zamanda büyük bir değişim sürecini ifade eden dijital dönüşüm karşısında beklenen etkiyi gösterememiştir (Abdallah, vd., 2021: 9-10). Dijital çağın aslında pazarlama gibi moda sözcüklerinden daha fazlası olduğunun zamanla ortaya çıktığı bir dönemde Dijital Fabrika ve İşbirliği, Büyük Veri, IoT, Endüstri 4.0, gibi kavramların değişim ve dönüşüme uğrattığı endüstriler bugün optimizasyon yani daha fazla çıktı, daha fazla kar için artan bir baskıyla karşı karşıya kalmaktadır (Fusko vd., 2017: 48). Son yıllarda, neredeyse tüm sektörlerdeki işletmeler, yeni gelişmekte olan dijital teknolojileri keşfetmek ve bunlardan yararlanmak için bir dizi girişimde bulunmaktadırlar. Çünkü son dönemlerde daha fazla etki yaratan, iş merkezli bir anlayışa dayanan, süreç paradigmasının ötesine geçen ve bir bütün olarak ürünler, hizmetler ve iş modellerinde yapılan değişiklikleri ve sonuçları içeren dijital dönüşüm stratejileri yeni teknolojiler sayesinde ürünlerin, süreçlerin ve organizasyonel yönlerin dönüşümüne odaklanmaktadır. Ancak şirketler dijital dönüşümün etkilerini, risklerini, olanak ve fırsatlarını değerlendirme noktasında oldukça zorlanmaktadırlar. Bu durum genellikle işletmelerin organizasyon yapıları ve yönetim kavramlarının yanı sıra temel iş operasyonlarını, ürün etkilerini ve süreçlerini de etkilemektedir. Bu yüzden şirketlerin bu karmaşık dönüşümleri yönetmek için üretim, çalışma, yeni iş alanları ve insan hayatını dikkate alan yönetim uygulamalarına dair yeni stratejiler oluşturması gerekmektedir. (Matt, vd., 2015: 339-340). Çünkü şirketler, fabrikalar, firmalar vs. üretimde online ticaretin büyüdüğü lojistik sistemin bu karmaşık dönüşüm sürecinde ürünlerini doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru fiyatta tedarik edemezlerse, müşterilerinin gereksinimlerini karşılayamayacaklardır (Fusko vd., 2017: 48).

[40] Çok sayıda insanın işbirlikçi bilgisayar programlamaya katılmak için buluştuğu etkinliklerdir.

Endüstri 4.0 gibi teknolojik alanlarda başarı elde etmek için Batılı ülkelerin dayattığı muazzam çabalara rağmen, çoğu Afrika ülkesiyle birlikte birçok gelişmekte olan ülkelerin eğitim sistemlerindeki ve endüstriyel üretim ortamlarındaki değişiklikler açısından Endüstri 4.0'a uyum sağlamadaki yetenek ve hazırlıkları incelendiğinde bu yıkıcı dönüşümden habersiz oldukları görülmektedir. Endüstri 4.0 gibi teknolojilerin ülkeler veya endüstriler arasında farklı hızlarda benimsenmesi de bu durumun temel sebeplerinden biridir (Bongomin, vd., 2020: 10). Dolayısıyla çoğu ülkeler için, hala uygulanma fırsatı dahi bulunamayan ya da henüz gelişme aşamasında olan Endüstri 4.0 teknolojileri, ekonomik gelişmişlik yönünden birbirinden farklı ülkelerin endüstrilerinde uygulandıkları için Endüstri 4.0 teknolojilerinin performansı; geleneksel üretim sistemleriyle entegre edilmesi, uygunluk ve uyumluluğu, üretime katkısı ve yarattığı değerdeki farklılıkların gerçek etkisi gibi sürdürülebilirliği etkileyebilecek olan konular bakımından çelişki, belirsizlik ve bilgi eksikliğiyle dolu olduğundan sonuçlarının değerlendirilmesi itibariyle de kafa karışıklığına yol açmaktadır. Bugün tüm dünyada eşitsizliği ortadan kaldıracak bir biçimde daha fazla dijitalleşme önerisi, ülkeler arasındaki eşitsizliği veya ekonomik iş faktörlerini iyileştirebilecek olsa da netice itibariyle yeryüzündeki kaynakların azalmasına, çevreye zarar veren emisyonlara ve dolayısıyla ek enerji talebine neden olabilmektedir. Dolayısıyla bu gibi zorluklar, sadece büyüme odaklı ve teknoloji merkezli bir endüstriyel bir paradigma olan Endüstri 4.0'ın da sürdürülebilirlik konularında net olamamasına neden olmaktadır (Bai, vd., 2020: 4-5) Bilgi çağıyla başlayan Endüstri 3.0, ardından endüstri 4.0 ve akabinde gelen toplum 5.0 ile gelişimini sürdüren teknoloji, uygarlığı, insanlığı neredeyse insansız bir üretim ve işçisiz bir dünyaya doğru sürüklemektedir. Önümüzdeki yüzyılın en acil sosyal sorunu olarak kabul edilecek olan (Rifkin, 1995: xv) insansız bir üretim ve işçisiz bir dünya karşısında bugünün iş dünyası ve BT; dijital dönüşümün ortaya çıkardığı fırsatlardan yararlanmak için fırsatların tartışılması, analiz edilmesi ve tasarımı konusunda ortak bir dil geliştirmekten yoksun durumdadır. Ayrıca yeniliklere açık olma, yeni teknolojilerin benimsenmesi, dijital beceri eksikliği ve yenilikler (inovasyon) gibi dijital dönüşümün karşılaştığı sorunlar imalat endüstrilerinin sıkça karşılaşmış olduğu sorunlardır. Dijital bir stratejinin uygulanmasının önündeki en önemli engellerden birini teşkil eden bu durum, şirketlerin dijital inovasyona yönelik sistematik yaklaşımını da engellemektedir (Cigaina and Riss, 2016: 8, 10). Bu yüzden endüstrinin

dijital dönüşümünden (dijitalleşmeden) kaynaklanan iş modeli inovasyonunu yönlendiren özellikleri tam olarak anlamak kolay olmamıştır (Prem, 2015: 1).

Tablo 3.1. İmalat Endüstrisinde Dijital Dönüşümün Karşılaştığı Zorluklar

BECERİLER	**Dijital Beceriler**	• Teknoloji korkusu (yani emek işi alacak) • İşgücünün demografik yapısı (yaşlanan işgücü) • İşverenler tarafından çalışanların eğitiminde yatırım kapsamı • Dijital yerliler başarılı olmanın bir garantisi değildir.
YENİ TEKNOLOJİLERİN BENİMSENMESİ	**Maliyet** **Siber Güvenlik** **Standartlar** **Mali Teşvikler**	• Yüksek maliyetli yeni teknolojiler • Artan siber saldırı sayısına rağmen bu konuda farkındalık eksikliği • Farklı firmalar arasındaki entegrasyon • Endüstrinin süreçlerini değiştirmesi için teşvik eksikliği
DEĞİŞİM		• Girişimcilik kültürünün eksikliği • Organizasyon yapısındaki değişiklikler • Değişime direnç • Tedarikçilerin değişimi için zorluklar (tedarik zinciri dijitalleşmesi)
YENİLİK (İNOVASYON)	**İnovasyon Stratejisi Eksikliği** **Politika Girişimlerinin Eksikliği** **Dijital Yenilik Merkezleri**	• Biri olmadan, inovasyon çabaları yanlış hizalama riski taşır. • Üniversite ve sanayi arasındaki bağlantı kanalı • Bu konuda kuluçka ve hızlandırıcı sayısının olmaması

Kaynak: (Abdallah, vd., 2021: 11)

Artık dijital çağda üretimi etkileyen rekabet savaşları da önceki dönemlerde olduğu gibi ikna edici stratejik birtakım kurallar tarafından değil, müşteri tabanlarını en hızlı şekilde birbirine bağlayan şirketler tarafından kazanılmaktadır (BDI e.V., 2015: 19). Dijital teknolojilerin pazar gücü ya da Pazar değiştirme potansiyelleri genellikle iş süreçlerinden, ürünlerden, tedarik zincirlerinden veya satış kanallarından daha geniştir (Hess, vd., 2016: 123). Dolayısıyla 'kazanan her şeyi alır' mantığının hakim olduğu dijital çağın dijital pazarlarında üstün teknolojiye sahip olmasına rağmen, ikinci bitiren

oyuncu ilk kaybedenden daha fazla bir şey olamayacağına göre gelişmekte olan bir pazarda, dijital oyunun kurallarını anlamak, diğerlerinden önce rekabetçi pozisyonları, stratejik kontrol noktalarını işgal etmek ve kendi standartlarını oluşturmak oldukça önem arz etmektedir (BDI e.V., 2015: 19).

Başlangıçta Endüstri 3.0 ile gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinin ve ardından küreselleşmeyle birlikte bugün kıyasıya rekabetin ve giderek dijitalleşen çağın sadece çalışanlar üzerinde değil aynı zamanda işin doğasında da meydana getirdiği farklılıklar zorunlu bir şekilde çalışma yaşamını, iş anlayışını, insan hayatını ve üretim alanlarını dönüştürmeye devam etmektedir. Var olmak için değişimi kaçınılmaz kılan dijital çağda; çalışma, iş anlayışı ve üretim alanlarının dönüştüğü ve özellikle ürünlerine, ürün inovasyon becerilerine ve ürün süreçlerine sürekli olarak yenilikler katan Avrupa gibi birçok yerde mükemmel teknolojik ürünlere sahip birçok firma bulunmaktadır. Buna rağmen yenilikçi ürünleriyle biliniyor olmasına rağmen Nixdorf Computers, AEG, Grundig, Agfa, Brockhaus, Quelle, Otto ve Schlecker, American Airlines, DEC, Lehman Brothers, Loewe, Motorola, Nakamichi, Takefuji, Nokia, Triumph and Kodak gibi güçlü oyuncuların dijital gerçekliğe ayak uyduramayıp rekabet avantajlarını kaybederek iş dünyasından birbiri ardına yok olduğu görülmektedir (Gassmann, vd., 2014: 3). Yeni dijital gerçekliğe ayak uyduramayan kuruluş örneği olarak Washington Post'un büyük ölçüde Amazon'un kurucusu Jeff Bezos'a satışı ve Film kiralama şirketi Blockbuster'ın iflası da örnek gösterilebilir. Dijital tabanlı yeni iş modellerini hızla geliştirip uygulayamayan (Hess, vd., 2016: 123-124), sadece geçmişteki başarılarına yaslanan üstelik böylesi zorlu bir ortamda hem ulusal hem de uluslararası rakipleriyle mücadele etmek zorunda kalan bu firmalar iş modellerini çevrelerindeki değişen ortama göre ayarlayamamakta, pazarlama tekniklerini ve inovasyona dayalı yenilikçi güçlerini değişen ve dönüşen bir çağda kaybetmekte ve bu kaybedişle birlikte bu firmaların sahip olduğu geleneksel iş modelleri dijitalleşen ortamlara ve bu ortamların yeni iş modellerine adapte olamamaktadır. Çünkü her şeyin dijitalleşmeye başladığı günümüzde bir endüstrinin veya bir şirketin uzun vadeli rekabet başarısı, yenilikçi bir iş modeli yaratma yeteneğine bağlı olmayı zorunlu kılmaktadır. Sadece süreç veya ürün yeniliğine odaklanmak dijital çağda artık yeterli gelmemektedir. Dolayısıyla dijital çağın firmalar için sunduğu gelecek anlayışında rekabet, sadece teknolojiler ve ürünler arasında değil, iş modelleri arasında da gerçekleşebilmektedir. Ortaya çıkan yeni

trendlerin bugün yeni müşteri gereksinimlerine işaret ettiği bir gerçektir. Bu hızlı dijital dönüşüm çağının endüstriyel yöneticileri, rekabet avantajı elde etmek için hizmet veya ürün inovasyonundan daha önemli olarak iş modelleri inovasyonunu düşünmektedirler. Çünkü yeni teknolojilerin ortaya çıkardığı değişen pazarlar, yeni rekabetçi oyuncular ve değişen düzenlemeler, endüstrilerin çoğunda oyunun kurallarını değiştirmekte ürünleri ve ürün süreçlerini modası geçmiş hale getirmektedir. Ampirik araştırmalar, iş modeli inovasyonunun ürün veya süreç inovasyonundan daha büyük bir başarı potansiyeli taşıdığını kesin olarak ortaya koymasına rağmen, bugün çok az sayıda yönetici, şirketlerinin iş modelini açıklayabilmekte çok daha az bir kısmı ise genel olarak bir iş modelinin gerçekte ne olduğunu tanımlayabilmektedir. Dolayısıyla özel iş modeli inovasyon birimleri ve süreçleri kuran şirket sayısı bugün oldukça az sayıdadır. Yaşanan karmaşıklık ve kurumsal eksiklikten kaynaklanan bu durum (Gassmann, vd., 2014: 3-5) aslında dijital çağın tüm alanları etkisi altına alarak hızla dönüştürdüğü bir çağda beklenen bir durumdur. Bu yüzden böyle bir durum karşısında iş kayıplarından daha fazla yeni işlerin ve yeni becerilerin yaratılması gerekmektedir. Aksi takdirde, mevcut dijital teknoloji, tüm dünya ülkelerinin ekonomilerini ve kamuoyunu zarara uğratacaktır (Johri, vd., 2021: 411).

Dijital dönüşüm ve otomasyonun üretim, çalışma, iş alanları ve insan hayatında ortaya çıkardığı en önemli problemlerden biri de ülkeler arasında dijital uçurumun mevcut olmasıdır. Bugün dijital teknolojiler tüm dünyada hızla benimsenmesine rağmen hem ülkeler arasında hem de ülkeler içinde önemli ayrımlar devam etmektedir. Nitekim dijital hazırlık açısından dünyanın en gerisinde kalan ülkeler en az gelişmiş ülkelerdir (Fredriksson, 2020: 14). Teknolojik gelişimden yoksun olan bu ülkelerin geleneksel şirketleri nasıl ve ne şekilde, hangi teknolojiye yatırım yapacakları konusunda bocalarken, yüksek kapasiteli, ileri teknolojilere sahip olan gelişmiş ülkelerin yeni dev şirketleri yarattığı dijital dünyalarında teknolojinin katma değerinden rakipsiz bir şekilde yararlanmaktadır. Gelişmiş ülkelerin rakipsiz dijital endüstriyel alanlarında, özellikle Endüstri 5.0'ın yarattığı teknolojik gelişmelerle giderek daha fazla insan zekası barındıran makinelerin tasarlanması ve bunun karşısında AI tabanlı teknolojik araçların bilgiye daha fazla yabancılaştırdığı insanlığın giderek daha fazla makine gibi olma tehlikesiyle karşı karşıya kalması da bu çağın insan hayatında ortaya çıkardığı bunalımlardan biridir. Ürettiğini hedef kitlelere ulaştırmak isteyen ülkeler online

platformlarda birbirleriyle rekabet içerisinde mücadele ederken ülkelerin bu platformlarda çevirim içi olma maliyetleri de oldukça yüksek oranda artış göstermektedir. İleri teknolojiyi üreten ve ona sahip olan ülkeler bu platformlarda liderliği kaptırmamak için bütçelerinden oldukça büyük bir miktar ayırabilirken bu durum yüksek maliyetlerin altında kalan ülkelerin pazarlara giremeyişinin önündeki en büyük engel olarak karşılarına çıkmaktadır. Artık, geçmişin Endüstri 2.0 olarak tanımladığı bir çağda Ford'un 'siyah olduğu sürece' şeklindeki tek tip üretim anlayışı yerini; insanların seçim yapmakta zorlandığı, diğer insanlar arasında daha yüksek kaliteye, tek ve benzersiz görünüme sahip olmanın birer statü olarak kabul ettirildiği dolayısıyla insanların kıyasıya birbirleriyle rekabet haline girişerek tüketicilerin tüketim çılgınlığına karşın sadece üreticilerin ürettikleriyle büyük rantlar elde ettiği ve bu durumun da geçmişe oranla daha insani olarak üretim ve teknoloji sahipleri tarafından kabul ettirilmeye çalışıldığı bir üretim anlayışına bırakmıştır. Sürekli dönüşüm halinde olan bir dünyada gelişmiş ülkelerin birbirleriyle olan rekabeti yüzünden aşılması neredeyse imkansız gibi görünen Dijital (sayısal) uçurum ortadan kaldırılmadığı müddetçe, birçok gelişmekte olan ülke müşteri tabanlarını oluşturma, ürünlerini dağıtma ve ticaret ortaklıkları kurma noktasında sorun yaşamaya devam edecek ve bu durum onca teknik ilerlemelere rağmen ülkeler arasındaki eşitsizliği daha fazla artıracaktır. Teknoloji daha fazla üretim için ve insanlık için büyük bir nimet olmasına rağmen üretilen teknolojilerin insan yararına kullanılabilmesi için teknolojinin ürettiği üretimden tek taraflı olarak sadece üreticilerin değil aynı zamanda tüketicilerin de eşit bir şekilde yararlanması gerekmektedir.

Dolayısıyla sosyo-ekonomik bir kaldıraç olarak ta tanımlanan (Zaoui, vd., 2019: 9962) ancak risklerin, teşebbüslerin zorluğu kadar yüksek olarak kabul gördüğü (Hirsch-Kreinsen, 2016: 15) dijital çağın Endüstri 4.0'ı; yenilikçi üreticiler, sistem tedarikçileri ve tüm bölgeler için muazzam fırsatlar sunmasına rağmen önceki dönüşümsel gelişmelerde olduğu gibi, Endüstri 4.0 ve bugün konuşulan toplum 5.0'a gelinceye dek yaşanan gecikmeler ülkeler için ciddi bir tehdit oluşturabilmektedir (RüBmann, vd., 2015: 15). Gelişen teknoloji ve giderek gelişen ve artan (AI) tabanlı yaklaşımlar Endüstri 4.0'ın zirvede kalmasını gittikçe zorlaştırmaktadır (Johri, vd., 2021: 410). Bir işin baştan sona insan yerine otomasyonla yani makine tarafından yapılması ve insanlığın en çok ürktüğü ve korktuğu makinelerin/robotların tamamlayıcı

etkiden ziyade ikame etkisi yaratmasıyla insanların tamamen üretim dışına itilmesi ve doğal olarak üretim dışına itilen insanın üretimden pay alma iddiasının da ortadan kalkması gibi durumlarla ikame etkisinin yarattığı ekonomik, siyasal ve sosyal sonuçlar endüstriyel alanlarda yeni çözüm arayışlarının yolunu açmıştır (Demir, 2021: 58). Bu arayış içerisinde AI alanında yapılan çalışmalar ilerledikçe, endüstri 5.0 ile beyin makinesinin teknolojisi insan zihniyle birleştirilebildiğinden robotlar başta üretim alanları olmak üzere çeşitli alanlarla daha fazla ilgili hale gelmeye başlamıştır. Dünya ekonomisinde kronikleşen zorlayıcı sorunlara karşın işgücü ve verimliliğin imalat sektöründeki varlığı, geliştirilen insan benzeri robotlarla (Johri, vd., 2021: 410) birlikte yeniden tartışılır bir hal almıştır. Dijitalleşmenin dönüştürücü etkisi iş modellerini, üretim, çalışma ve iş alanlarına dair ekonomi ve beceri gereksinimlerini dijital süreçte değiştirdikçe hem şirket düzeyinde hem de bölgesel düzeyde büyük değişim ve zorluklar da kendiliğinden ortaya çıkmaktadır (RüBmann, vd., 2015: 15).

Tablo 3.2. Endüsri 1.0'dan Endüstri 5.0'a Dünya Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması

Konu	Endüstri 1.0	Endüstri 2.0	Endüstri 3.0	Endüstri 4.0	Endüstri 5.0 (Toplum 5.0)
Slogan (Motto)	El emeğinin değiştirilmesi, Tarımsal üretimden imalata ,endüstriyel üretim sistemlerine geçiş	İş bölümü, seri üretim, kaynakların iyileştirilmesi, artırılması	Dünyayı birbirine bağlayan bilgisayarlar, Otomatik üretim (üretimin otomasyonu ve sayısallaşması), Yeni Bilgi Toplumu, AI - ML	Bilgisayarlı otomasyon, İnsan-makine sinerjisi, Akıllı Üretim (üretimin tam otomasyonu, kendi kendini yöneten fabrika),	insan merkezli bir toplum, siber uzayı fiziksel alanla birleştirme (Metaverse), bilgi yoğun toplum, veri güdümlü toplum, Sinerjik ortak yapım, Biyo-yükseltme, İnsan odaklılık, Sürdürebilirlik, dayanıklılık, Bioeconomy, İnsan-Robot İşbirliği, Uzay kaynakları, Biyo-entegrasyon, Gelişmiş Tarım, Atık azaltma
İnsanın Endüstrideki Konumu	(Emeğin mekanizasyon sürecinin başlangıcı), emek üretimde etkin konumdadır	(Makine +insan), yarı otomatik sistemlerin ortaya çıkışına rağmen üretimde	(İnsan-makine etkileşimi-makineye yön veren insan), Otomasyon üretimdeki insan emeğinin yerini almış ve	(Makine-makine etkileşimi), insan müdahalesi olmadan üretim tesisleri akıllı makineler ve depolama	Endüstriyel alanlarda ortak hedeflere ulaşmak için insan-robot işbirliği tasarlanırken insanlar işini

		insan girdisi ve müdahalesi gerekli görülmektedir	emeğin tasfiye sürecini başlatmış olsa da yine de üretim alanlarında insan girdisine ve müdahalesine güven duyulmaktadır	sistemleri birbirlerini kontrol edebilmektedir. Dolayısıyla endüstrideki insanın makineler ve robotlar arasındaki etkileşimi çevrimdışı programlama ve izleme ile sınırlıdır	robotlara kaptıracağı endişesi içerisindedir
Malzeme	Taş/toprak	Metal	Plastik	Yarı iletken	Gelişmiş malzemeler
İtici Güç Kaynağı	Mekanik imalat, mekanik imalat cihazları, buharlı makine gücü, demir yolu ulaşımı, sermaye birikimi	Elektrik, elektrik enerjisi, müşteri talebindeki değişiklikler, seri üretim	Elektronik, bilgisayar ve Bilişim Teknolojileri (CNC, Programlanabilir Mantıksal Denetleyici (Programmable Logic Controller-PLC), ilk programlanabilir akıllı kontroller, müşteri talebindeki değişiklikler	Seri üretim, müşteri talebindeki değişiklikler, CPS ve gerçek zamanlı teknolojiler bunların entegrasyonu, (AI)	Sürdürebilirlik
Güç Kaynağı	Kömür, su ve buhar gücü (buhar motorları)	Petrol ve elektrik enerjisi, fosil yakıtlar	Elektriksel (elektrik gücü), Hibrit yakıtlar (yenilenebilir, fosil, nükleer)	Elektrik gücü, fosil bazlı yakıtlar, yenilenebilir güç kaynakları	Elektrik gücü, yenilenebilir güç kaynakları
Endüstriyel Üretimin Dönüşümüne Yardımcı olan teknolojiler	Pamuk eğirme, Buharla çalışan makineler, motorlar, demiryolu takım tezgahları	Elektrik, elektronik, petrol tabanlı içten yanmalı motorlar, mekanik cihazlar, arabalar	Bilgi, İnternet, analogdan dijitale entegreden modüler bir yapıya yöneliş, Merkezi Denetleme Kontrol ve Veri Toplama (Supervisory Control And Data Acquisition-SCADA), PLC, HMI (Human-Machine Interface, İnsan-	Biyoteknoloji-nanoteknoloji, uzay teknolojisi, IoT, Bulut Bilişim, Büyük Veri ve Analitik, Otonom Robotlar ve (AI), (ML), CPS, AR, Simulasyon, Siber Güvenlik, Sistem Entegrasyonu, Bulut Bilişim, Katmanlı Üretim	Katmanlı Üretim, Çoklu Etmenli Sistemler, Akıllı Üretim, Dijital Eko-Sistem, Yenilenebilir kaynaklar, Biyonik geliştirmeler (Biyonikler, Biyo-ilham teknolojiler), kişiselleştirilmiş biyomühendislik, Akıllı Malzemeler, CoBot'lar,

			Makine Arayüzü)'lar,		Beceri transfer sistemleri, Herşeyin İnterneti (Internet of Everything-IoE), Karma Gerçeklik (Mixed Reality-MR), Endüstriyel Blok Zinciri, Drone'lar, 5G ve Ötesi
Liderleri	İngiltere	İngiltere, Amerika, Almanya, ve Japonya	ABD, Japonya, AB	Almanya	Japonya
Toplum	Başlangıçta Avcı-toplayıcı toplum sonrasında tarımdan sanayi toplumuna geçiş	Tarım toplumu	Endüstriyel Toplum (Bilgi Toplumu)	Bilgi Toplumu	Sürdürülebilir, kalkınma hedefleri olan Süper Akıllı Toplum
Üretim	El, beden emeği, aletli üretim (manuel üretim) yerine makineli üretim	Büyük ölçekli Seri (özdeş) üretim	Küçük ölçekli Kitlesel (Seri) Üretim, kitlesel özelleştirme	Özelleştirilmiş, kişiselleştirilmiş üretim[41], toplu özelleştirme/ kişiselleştirme	Kişiselleştirilmiş, sorumlu üretim ve kişiselleştirilmiş ürünler
Hedef	Müşteri arzusunu tatmin etmek	Üretim maliyetini ve ürün fiyatını azaltmak	Geniş çeşitlilik	-Ekonomik ölçekte verimlilik odağından kurtulmak -İstikrar ve tekdüzelik açısından bireysel baskıdan kurtulmak -güvenlik açığı yönünden kaygı ve belirsizlikten kurtulmak -Kitlesel tüketim kaynaklarının çevre üzerindeki etkisinden	-Dayanıklı endüstriler -akıllı üretim, akıllı tedarik zinciri -Hızlı yanıt verme -Problem çözme ve değer yaratma -Çeşitlilik (farklı yetenekler) -Dayanıklılık -İnsan refahı, esneklik, biyo-ekonomik faaliyetlere dayalı sürdürebilirlik ve çevresel uyum

[41] Müşteriler taleplerini kişiselleştirmeye başladıklarında ve firmalar buna olumlu karşılık vermeye başladıklarında Endüstri 4.0, Endüstri 5.0'a doğru ilerlemeye başlar (J. Sheth, "The Industrial Revolution From Industry 1.0 to 5.0!," Supply Chain Game Changer', https://supplychaingamechanger.com/the-2655industrial-revolution-from-industry-1-0-to-industry-5-0/, Erişim Tarihi: 15.11.2022)

				dolayı çevresel kısıtlamalardan korunmak -Merkeziyetçi Lik çerçevesinde eşitsizlikten kurtulmak	-Ademi merkeziyetçilik çerçevesinde herkesin her yerde fırsatlar elde edebileceği bir toplum
Öncü Sektör	Dokuma (tekstil), demir, çelik, kömür sektörü	Demir, çelik ve ulaşım sektörü	Bilişim-yazılım sektörü, Yüksek teknolojiye dayanan mikroelektronik gibi sektörler	Bilişim ve yazılım sektörü	Bilişim ve yazılım sektörü
Ana Üretim Sistemi	Zanaat üretimi (elektrikle çalışan genel amaçlı takım tezgahları)	Seri üretim, hareketli montaj hattı, özel makineler, Akış hattı, Toyota Üretim Sistemi (Toyota Production SystemİTPS), Atölye, Hücre, FMS, Özel üretim hattı	Esnek sistemler, Yalın operasyonlar, Özel üretim hattı, Seru, Akış hattı, TPS, Atölye, Hücre, FMS	Yeniden Yapılandırılabilir Sistemler, Seru, Akış Hattı, TPS, Atölye, Hücre, FMS	Esnek İmalat, İnsan merkezli sistemler
Pazar (piyasa) Türü	Talep odaklı basit Pazar	İstikrarlı (durağan) Pazar	Değişken Pazar, Kitle pazarı	Dalgalı, bilinmeyen ve belirsiz ya da Akıllı Pazar: Müşteriler bireysel özelleştirmeye katılır	Dalgalı, bilinmeyen ve belirsiz ya da Akıllı Pazar
Ürün Çeşitliliği	Çok yüksek (her ürün siparişe göre üretildiği için)	Çok düşük ve sınırlı	Vasat	Yüksek	Yüksek
Verimlilik	Çok düşük	Çok yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Birim Maliyet	Çok yüksek	Düşük	Orta	Düşük	Düşük
Müşteri Katılımı	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek
Pazarın Boyutu	Tek boyut (market-of-one): hacim (yalnızca tek ürün)	İki boyut: Hacim ve çeşitlilik	Üç boyut: hacim, çeşitlilik ve teslim süresi	Kitlesel kişiselleştirilmiş pazarlar, (Kısa sürede düşük maliyetle toplu kişiselleştirme bir boyut daha olabilir	Kişiye özel (kişiselleştirilmiş) pazarlar (ürün, üretici ve hizmetin niteliği önemlidir)

İş Modeli	Çekme tipi iş modeli (Sat-Tasarım-Yap)	İtme tipi iş modeli (Tasarla-Yap-Sat)	Çekme-İtme İş Modeli (Tas-Yap-Sat)	Çekme tipi İş Modeli (Tas-Sat-Tas-Yap)	Çekme tipi iş modeli (Tas-Sat-Tas-Yap)
İş Gücü	Yüksek vasıflı işgücü	Yüksek vasıflı ustalar ve nispeten vasıfsız çalışanlar	Yüksek motivasyonlu, sadık, vasıflı işçiler	İşgücünün yerini AI tabanlı robotlar almaktadır	İnsan-robot-algoritma tabanlı işbirliğinin yarattığı işgücü
Ürün Başına Üretim Hacmi	Çok düşük	Yüksek	Artan taleple birlikte yükselişe geçmiştir	Yüksek	Oldukça yüksek
Teknoloji Etkinleştiricii	Elektrik	Değiştirebilir parçalar	Bilgisayarlar	Bilgi Teknolojileri, internet vs…	Bilgi Teknolojileri, internet, HRS, dijital ikiz, blockchain, büyük veri, metaverse, insan faktörleri mühendisliği vs.
Üretken Yaklaşım	Toplamak	Üretici firma (manufaktür)	Mekanizasyon	Bilgi ve İletişim Teknolojileri	Siber ve fiziksel alanın birleştirilmesi
Süreç	İnsan girdisine dayalı	İnsan girdisine dayalı	İnsan girdisine dayalı	Verilere göre otomatikleştirilir	Verilere göre otomatikleştirilir

Kaynak: Tablo (Pramanik, P. K. D., vd., 2019: 76; Koren, 2010: 25-27, 32,37; Pamuk ve Soysal, 2018: 3; Yin vd., 2017:1-2, 11; Kumar, vd., 2020: 44; Chander, vd., 2022: 6; Demir, vd., 2019: 690; Kaidanren, 2018: 4-5; Mourtzis and Doukas, 2014: 4, 22; Mourtzis, vd., 2022: 7; Davutoğlu, 2020: 184-186; Duggal, vd., 2022: 527; Leng. Vd., 2022: 282, 286) ilgili kaynaklardan yararlanılarak oluşturulmuştur.

3.4. Postfordizmin Dijital Endüstriyel Üretim Sistemlerinde Yaşanan Değişim ve Dönüşümlerin Modernizmin Kazanımları Üzerindeki Etkisi: Bir İlerleme mi, Yoksa Bir Çöküş mü?

15. yüzyılın yarısı ile 16. yüzyılda rönesans ve reform hareketlerinin ortaya çıkışı, ardından 17. yüzyılda gelişen bilimsel ve siyasal devrim, sonrasında ise Sanayi Devrimi'yle ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasal alanda yaşanan değişim ve dönüşümler modernite fikrinin altyapısını hazırlayarak moderniteye geçiş sürecini başlatmıştır. Bu süreçle birlikte hayatı, sosyal ve toplumsal yaşamı anlamlandırmada herhangi bir dışsal otorite ve üst aklı kabul etmeyen aklın, özgürlüğün ve bireysel yaratıcılığın dünyayı ve içindekileri şekillendirip biçimlendirebileceğini iddia eden modernite, kendi tarihsel ve toplumsal dinamikleri çerçevesinde globalleşerek ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasal alanda dünyanın geri kalanını etkisi altına almayı

başarabilmiştir (Aslan Yaşar, 2011: 10-11). Bu etki karşısında modern insan ise Rene Guenon (1999: 104)'un dediği gibi 'kendisini hakikat seviyesine yükseltmeye çalışacağı yerde, hakikati kendi seviyesine indirmek istemektedir'.

Postfordizmin dijital endüstriyel üretim sistemlerine gelinceye dek geçen süreçte bilgi ve iletişim teknolojilerini küresel sisteme entegre ederek yerelden küresele bilgi paylaşımı noktasında yeni fırsatlar yaratan modern bilim ve teknolojinin ortaya koyduğu başarılar etkileyici ve teknik anlamda oldukça sürükleyicidir. Modern dönemler bir yandan bilim ve teknolojik gelişmelerle uzak galaksilerin bileşimini okuyabilmeyi, milyarlarca yıl önce oluşan kayaların tarihini keşfetmeyi mümkün kılarken diğer yandan yarattığı denetimi altına aldığı bilim ve teknolojik gelişmelerle dramatik başarısızlıkları da ortaya çıkarmıştır (Rasmussen, 2007: 471-472). Nitekim küresel rekabet ortamında bilgi teknolojilerinin sosyal sistemlere, iş hayatına ve organizasyonlara daha fazla entegre olması; teknoloji-sosyal sistem uyumsuzluğu, insan-bilgisayar ilişkilerinin ve sosyal sistemlerin kırılganlığı, kültürel sistemlerin istikrarsızlığı gibi durumları ortaya çıkarırken bugün bilimle ortaya çıkan ve kök salan dijital çağın yeni teknoloji ve sistemleri, 'insanın amacını' dışlama eğilimine dönüşmektedir. Özellikle son dönemlerde 'zekâyı insana özgü şeylerden' sıyırarak makinelerle buluşturan akıllı teknolojik gelişmeler teknoloji ile toplum arasındaki uyumsuzluğu bir yandan artırırken diğer yandan belirsizlik, karmaşıklık, istikrarsızlık, benzersizlik ve değer çatışmaları ile baş etmede toplumu bir güven kriziyle karşı karşıya bırakmaktadır (Gill, 1996: v-vi).

Tarihi süreç incelendiğinde içinde bulunulan ve önceki dönemlere nazaran modern kabul edilen her bir dönem, ortaya çıkardığı her yeni olağanüstü yeniliklerle gelecekte ilkel dönem olarak anılmaktadır. İnsana ait olan akıl gücü ve araştırma becerisinin ortaya çıkardığı üstün teknolojik gelişmeler iktisat ve ekonomi tarihinde önemli kırılmaların büyük dönüşümlerin gerçekleştirmesine rağmen modern dönemlerin üretim anlayışının makineleşmesi toplumun her kesimine aynı ölçüde refah ve fayda getirmemiştir. Geçmiş dönemlerde yeni teknolojiler karşısında maliyetlerini düşürmeye çalışan fabrikatörler ve sermaye sahiplerinin faaliyetleri karşısında küçük atölye sahiplerinin yerinden edilmesi kendi işinin patronu olan bu grupların fabrikalarda ücretli işçi olarak çalışmasına, toplumsal statülerin ve iktisadi faaliyet ve ilişkilerin farklılaşmasına yol açmışken (Kaymaz ve Eren, 2018: 202-203) postmodern dijital

çağda da şekil ve biçim değiştiren bu durum hala devam etmektedir. Tüm teknik ve teknolojik alanda meydana gelen değişim ve dönüşüm her alanda hızlı bir şekilde ilerleme kaydederken yeni teknolojilerle yenilenen ve sürekli değişime uğrayan üretime dayalı endüstriyel faaliyetlerin yol açtığı çevresel ve ekolojik riskler, bireysel ve sosyal kırılganlıklar vs. hızla artmaktadır.

Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünya ülkelerinin üretim mekanizmalarının son 200 yıldır uygulamaya koydukları üretim biçimi ve tüketim alışkanlıkları dünya ekolojik dengesini alt üst etmeye yetmiştir. Sanayi devrimi'yle birlikte İngiltere'de başlayan ve batı ülkelerinden diğer dünya ülkelerine bir domino etkisi yaratarak gittikçe daha fazla yıkıma neden olan bu ekolojik alt üst oluş, gelinen süreçte dünyayı daha büyük ölçüde etkisi altına almayı başarabilmiştir. Modernizmin Sanayi Devrimi'nin yaratıcı seri üretim bacalarından yayılan ve kimyasal sanayinin yıkıma neden olan zehirli atıklarının havada stratosfer vasıtasıyla, denizlerden uluslararası alanlara olmak üzere etkilerinin çok geniş alanlarda hissedildiği kirlilik, gelişmiş ülkeleri de olumsuz bir şekilde etkilemeye başlayınca 21. Yüzyıl postmodern dijital çağda, başta teknoloji olmak üzere her anlamda ileri adım atmaya odaklanan bu ülkeleri gelinen aşamada iklim konusunda geri adım atmaya sevk ederek dünyanın kurulu ekolojik dengesini nasıl eski haline getirebiliriz arayışına sürüklemiştir. Ancak tüketim için üretim mantığı değişmediğinden dolayı dünyadaki acımasız tahribat etkisini çok daha fazla sürdürmeye devam etmektedir. Yıkımın karşısında durması gereken bilimin daha fazla kar, daha fazla zenginlik uğruna üretimin emrine verilmesiyle başlayan, küresel dünya sisteminin bu yok oluş hikayesi tüm bu geri adım çabaları ve teknik alanda yaşanan büyük dönüşüme rağmen hala uluslararası boyutlarda atmosfere yayılmasıyla tehditkar varlığını sürdürmektedir. Bir ülkenin sanayi bacasından çıkan asit gazlarının stratosferde hareket ederek kilometrelerce uzakta bulunan bir başka ülkenin tarımsal üretim alanlarını asit yağmurlarıyla zarara uğratması, üretim alanlarından çıkan atıklarının ise denizlere, nehirlere karışarak nehirde ve denizde yaşayan canlıların ölmesine sebep olması, yaratılan rekabetçi üretim ve tüketim uğruna kaynakların hiç bitmeyecekmiş gibi hoyratça kullanılmasının yol açtığı tüm bu olumsuz durumlar bugün insanlığın ortak yaşam alanı olan yeryüzünün tamamını olumsuz etkilerken ortaya çıkan çevre kirliliği denilen olgu ise bugün ülkelerin her birinin birer problemi olmaktan çıkarak uluslararası bir boyut kazanmıştır (Yücel, 1997:

106). Gelinen süreçte yeryüzü ve içindekiler kapitalist, sömürgeci ve hegemonik bir mantığın ürettiği üretim sistemleriyle ciddi tahribata uğramış, üçüncü dünya ülkeleri üretim gücünü elinde bulunduranlar tarafından acımasızca sömürülmüş ve kendi kaderlerine terkedilmiştir. Çevreci akımların tepkileri ise bu tahribat karşısında cılız kalmıştır (Fidan, 2003). Ortaya çıkan küresel sorunların uluslararası boyutu uluslararası hukuk kurallarıyla giderilmeye çalışılsa da uluslararası hukuku da etkisi altına alan acımasız küresel rekabet, sorunların çözümünden ziyade sorunları daha da derinleştirme de önemli bir rol oynamıştır (Yücel, 1997: 106). Ancak dünya sisteminin tehlikelerle karşı karşıya kaldığı dolayısıyla dünya ülkelerinin üretim sistemlerinin de aynı tehditle karşılaştığı 21. yüzyıla gelinceye dek geçen süreç incelendiğinde ekolojik dengeyi gözetmeksizin çevreyi ihmal ederek sanayileşen ülkelerin bugün bu düşünceyi en çok dile getiren ülkeler olduğu görülecektir. Dünya sistemini tehdit eden ve dünya ülkelerinin her birini olumsuz etkileyen problemler en çok sanayileşen ve akabinde dijitalleşerek gelişen ülkelerin yapmış olduğu üretimleri neticesinde ortaya çıkmış olsa da, dünyanın geri kalanından çektikleri kaynaklarla ya da dünyanın geri kalanıyla yapmış oldukları üretim sayesinde zenginleşen ancak dünya üretiminden aldıkları payı eşit bir şekilde dünyanın geri kalanıyla paylaşamayan, dünyadaki eşitsizlikleri ortadan kaldırmak için dahi bu ülkelerle ortak platformlarda bir araya gelemeyen bu ülkeler son zamanlarda hızla artan felaketler karşısında aynı batmakta olan bir geminin içerisinde kendilerinin de yok olmakta olduklarını fark etmiş olsa gerek, en çok kendi sanayilerinin neden olduğu kirliliği ortadan kaldırmak için bir yandan büyük kaynaklar harcarken diğer yandan azalan doğal kaynaklar için hiçbir kara ortak etmedikleri dünyanın bu geri kalanıyla bir araya gelip sorunun çözümüne bu ülkeleri ortak ederek işbirliği içerisinde katkılarını sunmalarını beklemektedirler.

Nitekim 1940-1970'ler arasında modern dönemlerin teknolojik gelişmeleri neticesinde dünya ülkelerinin yaşadığı sıkıntılara çözüm sunmak adına dünya genelinde ortaya çıkarılan ve tarımın endüstrileşmesini ve tarımsal üretim artışını sağlayan 'Yeşil Devrim'[42] bir yandan getirisi fazla olan ürünlerin yetiştirilmesine, bu ürünlerin küresel

[42] Doğa koşullarına ve hastalıklara karşı direnç gösterebilen yüksek verimlilik içeren tohumluk arayışı 19. yy.'dan beri Batılı ülkelerin ilgi odağı haline gelirken bu tür araştırmalara önem veren ABD 19. yy.'da Japonya'da buğdayın atasını bularak araştırmalarını ilerletmiştir. Nitekim bu noktada Amerikalı bir ziraat mühendisi olan Norman Borlaug, Rockefeller Bursu ile yaptığı araştırmalarda Kuzey Meksika'da, Japon 'Norin 10' ile Meksika'nın geleneksel buğdayı 'Sonora' sayesinde yüksek verimli 'Sonora 63' ü bulmuştur. Üretimin neticesi başarılı bir sonuç getirince 'mucize buğday' Sonora 63 Norman Borlaug'a

ticaret için kullanılmasına dolayısıyla ihtiyaç fazlası olsa dahi üretimin artırılabilmesi için tarımsal alanların genişletilmesi gerektiğine odaklanırken diğer yandan daha fazla tarımsal arazi elde ederek tarımsal üretimi artırıp ihraç edebilmek ve daha fazla kar elde edebilmek için çeşitli felaketlere yol açacak olan ormanlık alanların tahrip edilmesine yol açmıştır. Daha fazla kar uğruna ormanların tahrip edilip tarım arazilerine dönüştürülmesi, etkisi çok yoğun bir şekilde hissedilen Postmodern dönemlerin dijital çağında dahi küresel açlığı ortadan kaldıramazken ve tarımın makineleşmesiyle birçok gelişmekte olan ülkelerde petrol, benzin, elektrik gibi enerji kaynaklarının ithaline yönelik bağımlılık artarken dünyanın genelinde ise çevresel riskleri beraberinde getirmektedir**.** Ayrıca modern çağda tarımsal üretimin kontrolden çıkışına ek olarak tüm teknik ve teknolojik gelişmelere rağmen postmodern dijital çağda üretilen antibiyotiklerin, ilaçların daha dirençli yeni patojenler yaratıyor oluşu, bilgisayar teknolojisinin gelişimiyle ortaya çıkan küresel etkileşimli ağın, hem mali hem de ahlaki suçlar için yeni bir üretim platformu olarak kullanılması, daha fazla verimlilik uğruna gerçekleştirilen endüstriyel üretimin kimi zaman çalışanlar arasında artan strese yol açması gibi faktörler aslında dünün iyimser 'ilerleme' vaatlerinin görünürde tutulmadığını, bu ilerleme vaatlerinin gerek insani açıdan gerek insanın yaşam alanı açısından bir çöküşle sonlandığını göstermektedir. Öyle ki; her yeni dönemin sahip olduğu imkanlar bir önceki dönemlerin imkanlarından daha fazla olmasına ve dünya ve içindekiler hakkında daha derin bir bilgiye ve anlayışa sahip olunmasına rağmen, yeryüzündeki insanlığın çoğu hala daha insanca bir yaşam elde etme beklentisini sürdürmekte (Rasmussen, 2007: 471-472) insanlığı bağrında taşıyan ve onun tüm yaşamı boyunca ihtiyaç duyduklarını ona sınırsızca sunan dünya gezegeni ise insanın attığı yanlış adımlar yüzünden karşılaştığı yok olma tehlikesinden yine insanlar tarafından kurtarılmayı beklemektedir.

1970 Nobel barış ödülünü kazandırmıştır. Aslında bu programın başarısı uygulamaların eksiksiz bir şekilde yerine getirilmesine bağlıdır. Dolayısıyla içerisinde yüksek verimli tohumluluklar tarımsal mücadele ilaçları, kimyasal gübreleme, sulama ve tüm bunları gerçekleştirebilmek için ihtiyaç duyulan finansman kaynaklarından herhangi birinin eksik uygulanması Yeşil Devrim'den beklenen verimliliğe ulaşılmasını engellerken devrimin tüm ülkelere yayılmasını engellemiştir. Ülkeler arasında mevcut yapısal eşitsizliklerden kaynaklanan sulanan arazilerin genişletilmesiyle ilgili yaşanan güçlükler, ithalat ve döviz darboğazından kaynaklanan girdilerin akışında meydana gelen kopukluklar, tarımsal ürünleri değerlendirebilecek pazar ekonomilerinden yoksun olma durumu, gelenekselden modern bir yapıya geçişin gerektirdiği tarımsal reformların yokluğu (Şahinöz, 1990: 233-236), hatta dünya ülkelerinin adil ve eşit bir yönetim uygulamalarında adil bir dünya liderliğinden yoksun oluşu gibi faktörler bugün tüm tekniğe sahip olunmasına rağmen Yeşil Devrim'den beklenen verimliliği gerçekleştirememiş bilakis Dünyadaki açlık sorununu ve ülkeler arasındaki eşitsizliği daha fazla yaymıştır.

Dolayısıyla populeritesini ve sürekli olarak yayılmakta olan cazibesini sanayileşme ve sanayileşmenin beraberinde getirdiği teknolojilere borçlu olan postmodern dijital çağ da tıpkı modern dünyanın üretim endüstrilerinin kısmi olarak iktisadi büyümeyi gerçekleştirebilmesine karşılık sürdürülebilir bir kalkınmayı gerçekleştirebilmeyi başaramamıştır. Üstelik 21. yüzyılda hem içinde bulunduğu gezegen için hem kendi geleceği için hatta belki de hayatta kalması için insanlık ciddi bir tehdit haline gelmiştir (Mohajan, 2015: 12). Sosyolojik, psikolojik, ergonomik vs. açıdan değerlendirildiğinde dijital çağ da dahil olmak üzere ne modern dönemlerin oluşturduğu toplum ne de modern dönemlerin üretim endüstrilerinin oluşturduğu toplum, kendisinden beklenen eşitlikçi, adil, üretken ve barışçı beklentileri gerçekleştirememiştir. Modern dönemlerin bilişim teknolojilerinin üreticisi olan ve geliştirmekte oldukları üretim sistemleriyle dikkatleri üzerlerine çeken Amerika, Batı Avrupa Ülkeleri, ve Japonya gibi ülkeler dünya üretimlerinden elde edilen payların en fazlasına sahip olurken, üretim liderliğini sürdürebilmede ve ekonomik güç mücadelesinde geride kalan tüm dünya ülkelerini kendilerine bağımlı kılmayı başarabilmişlerdir. Bu yüzden aynı gezegende bir yandan teknolojinin nimetlerinden oldukça yararlanabilen ülkeler ve kitlelerin varlığı söz konusuyken diğer taraftan teknolojik nimetlerin ne olduğunun dahi farkında olmayan ülkeler ve insan kitlelerinin mevcudiyeti teknolojik nimetlerin paylaşımında ortaya çıkan küresel eşitsizliğin boyutunu da gözler önüne sermektedir.

1950 öncesi endüstrinin merkezi konumunda olan Batı Dünyasının iktisadi gelişmeleri teknolojik yenilikler temelinde gelişme seyrederken, yaklaşık 1950'den itibaren teknolojiden ve onun getirdiği yeniliklerden çekinen Batı Dünyası dışındaki ülkelerin iktisadi gelişmeleri ise ABD Endüstrisinin yaptıklarını kopyalamaya ve Amerikalı mühendis Taylor'un Bilimsel Yönetime dayalı el işçiliğinin verimliliğini artırmaya yönelik uygulamalar çerçevesinde gelişme göstermiştir (Drucker, 1999: 156). Bu çerçevede sanayi devrinde sanayileşmiş uluslar, sanayileşme noktasında geri kalmış ülkelerle tezat halinde bir uluslararası iş bölümü içerisinde mamul mallar ihraç ederken, geride kalmış ülkeler de tıpkı büyüklerden geride kalan çocuklar gibi onları taklit ederek madensel ve tarımsal hammaddeler ile ucuz işgücü ihraç etmektedirler. Gelişmişlik bakımından geride kalmış bu ülkelerin diğer ülkeler karşısında dezavantajlı konumda olması pazar alanlarını genişletmek isteyen gelişmiş ülkeler lehine rekabeti

kaçınılmaz kılmaktadır. İlginç olan ise adalete ve eşitliğe dayalı bir iş birliği olmamasına karşın hem ekonomistlerin hem de iktisadi değişimin başka hiçbir konuda olmasa da bu noktada bu ülkeler arasındaki iş birliğini destekliyor oluşudur. Asıl olan merkez ile çevre, kuzey ile güney gibi keskin sınırların çizildiği bir dünya sisteminde bu ilişkilerin, gerçekte, ne Güney'de bulunan ülkelere ne de çevre olarak kabul edilen ülkelere eşit derecede bir refah getirmemiş olması gerçeğidir. Bilakis heteredoks, Marksist, 'bağımlılıkçı', Üçüncü Dünyacı düşünce çizgileri başta olmak üzere çeşitli düşünürler bu karşılıklı gibi görünen ilişkilerde gelişmiş ülkelerin güney ya da çevre olarak kabul edilen ülkelerde herhangi bir 'normal' gelişme ihtimalini dahi önleyebileceğini ileri sürmektedirler. Bağımlılıkçılara göre Güney, Kuzey için sadece artıklarını ihraç edebileceği bir dış pazardır. Güneyde üretilen zenginlik eşitsiz bir şekilde Kuzeye doğru aktarılmaktadır. Güney'in iktisadi kurtuluşu Kuzey'in ortadan kalkması ya da Kuzey'e bir saldırıya bağlı olsa dahi Kuzey, böylesi bir neticeyi önleyecek kadar askerî güce bile sahiptir (Lipietz, 1993: 58).

Endüstri 2.0 ile başlayan Sanayi Devrimi'nden önce dünya yoksulluk açısından neredeyse eşitti. Sanayi Devrimi, insanlık tarihini ve kaderini değiştirirken, zengin ve fakir arasındaki büyük uçurumu artırdı (Mohajan, 2015: 12). Bu uçurumun artmasında en önemli faktörlerden biri de bilimsel ARGE çalışmalarıdır. Bilimsel ARGE çalışmaları ve harcamalarının gelişmiş ülkelerde gerçekleşmesi dünyanın geri kalanının ise bu noktada sadece tüketici konumun da olması küresel adaletsizliği artırırken tüketici konumunda bulunan ülkelerin üretken olamamasına boyunduruk altına girmesine neden olmuştur. Ucuz hammadde ve yarı mamul mallara sahip olmanın getirdiği coğrafi üstünlük, iş gücü maliyetleri bakımından bölgeler arasındaki farklılaşmalar, ucuz sermaye, vergi avantajları gibi çekim gücü yüksek faktörlerin belirli bölgelerde bulunuyor oluşunun getirmiş olduğu rekabete dayalı endüstriyel faaliyetlerle modern öncesi, modern, postmodern dönemler ve postmodern dijital dönemlerin üretim ve yatırım gücünü elinde tutan sermaye sahipleri bu küresel dengesizlik durumundan olumlu bir şekilde etkilenirken üretim sahiplerinin muhtaç olduğu üretimi ayakta tutan emeğin sermaye sahiplerinin kazancından çok daha düşük oranda kazançlar elde etmesi zamanla toplumsal barışı da tehdit eder hale gelmiştir. Çünkü küresel rekabetle artan endüstriyel rekabet ortamında yüksek teknolojik güce sahip rakipler yapmış oldukları stratejik manevralarla belirsizlik içerisine ittiği

rakiplerinden kendilerine daha fazla düşman kazandırmaktadırlar. Dolayısıyla teknolojinin rekabetçi stratejilerde oynadığı rol birine kazandırıp diğerini yok ettikçe toplumsal ve küresel barışı tehdit eden teknolojilere yatırım rakiplerini yok etme noktasında zamanla daha ileri bir boyuta taşınacaktır.

Dolayısıyla Dünya Üretim endüstrileri Endüstri 1.0 dan teknoloji temelli ve büyüme odaklı Endüstri 4.0'a doğru bir şıçrayış gerçekleştirirken hatta hızla Toplum 5.0 ve Endüstri 6.0'a doğru yol alırken hem ekonomik olarak hem de hayatı kolaylaştıran teknolojik yenilikler açısından gelişme gösterebilmesine rağmen ne ortak bir dünya üretim sistemleri için ne de insanlık için sürdürülebilir bir kalkınmayı gerçekleştirememiş bilakis küresel anlamda yaşanan bir çok zorlukları da beraberinde getirmiştir (Mohajan, 2015: 12). İkinci Sanayi Devrimi'nden sonra gezegende artış göstermeye başlayan çevresel emisyonlara karşı teknoloji temelli Endüstri 4.0, ekolojik bir bakış açısıyla bu sorunların üstesinden gelmek için çeşitli (AI) sistemi kullanmış olsa da büyük ölçüde çevreyi korumaya ve Dünya'nın çevresel sürdürülebilirliğini artıran teknolojilere odaklanamamıştır (Nahavandi, 2019: 3). Endüstrinin 4.0 aşamasında KOBİ'lerin gözünde yeni başlayanlar için İş 4.0 (Business 4.0) anlamsız hale gelmeye başlamıştır. Çeşitli iş sektörlerindeki çeşitli işletmelerde IoT, otomasyon ve büyük veri (BIG DATA) gibi yenilikleri benimsemenin maliyetleri gittikçe ağırlaşmaktadır. Endüstri 4.0'ın artan otomasyonunun yarattığı yüksek vasıflı işlere doğru kayışla birlikte gelecekte düşük vasıflı işler için işten çıkarma endişelerinin yarattığı işsizlik korkusu gelecekte daha fazla işçinin işsiz kalabileceğini düşündürmektedir. Ürünlerin imalatındaki süreç otomasyonu, şirketleri hem müşterilere hem de tedarikçilere daha fazla bağımlı kılmaya zorlamaktadır (Johri, vd., 2021: 410-412). Sürecin verimliliğini artırmaya odaklanan Endüstri 4.0'ın süreçlerin optimizasyonundan kaynaklanan insan maliyetini istemeden görmezden gelmesi ve Endüstri 4.0 için üretim alanlarında istihdamı artırma baskısının artmasından dolayı Endüstri 4.0'ın faydalarının azalması ve işçi sendikaları ve politikacıların direnişi söz konusu olmaktadır (Nahavandi, 2019: 2-3). Endüstrinin gelişimiyle ve teknolojik gelişmelerin her yerde aynı anda gerçekleşmemesiyle ortaya çıkan ekonomik ve sosyal eşitsizlikler, teknolojik gelişmelerle gittikçe çok daha hızlı büyüyen şirketlerin küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin varlığı için bir tehdit oluşturuyor oluşu, dünyanın her yerine eşit bir şekilde uğramayan yüksek teknolojinin ve bu teknolojiye sahip ülkelerin

gerçekleştirdiği üretimin bugün, geri kalmış ülkelerde yarattığı gelir ve refah kaybı gibi ekonomik ve sosyal durumlarla 1.0'dan bugün konuşulmakta olan 6.0'a doğru evrimleşen sanayinin toplumun tüm alt sistemlerinde dönüştürücü gelişmelere yol açtığı kabul edilir bir gerçektir. Bugün şirketlerin dijital dönüşümü için büyük bir potansiyel mevcut olmasına rağmen küresel ilerleme sonuçlarına bakıldığında ilerlemelerin hala zayıf ve küçük olduğu görülmektedir. Kimi ülkelerde ve sektörlerde değişim hızla ilerlerken diğer ülke ve sektörlerdeki değişim daha geride kalmaktadır. Dijitalleşme düzeyini izlemek için AB tarafından kullanılan göstergeler dahi şirketler için en büyük zorluğun dijital teknolojilerle hizmetlerin dijitalleştirilmesi ve bütünleştirilmesinde yattığını göstermektedir. Dolayısıyla küresel düzeyde şirketlerin Endüstri 4.0'a geçiş yolunda dahi hala yapılacak çok iş olmasına karşın (Grabowska, vd., 2022: 3118), dönüşen sanayiyle birlikte ortaya çıkan yeni çağın karbon emisyonları, sürdürülebilirlik ve insan odaklılık gibi yeni sosyal kalkınma kavramları gelinen son aşamada artık toplumun taleplerine uyum sağlamakta zorlanmaktadır. Dolayısıyla üretim ve sosyal ihtiyaçlar arasındaki dengesizliği gidermek, çevreyi korumak ve sürdürülebilirliği artırma noktasında daha iyi bir teknolojik çözüm için ortaya çıkan Endüstri 5.0, sürdürülebilirliğin ekonomik, toplumsal ve çevresel etkilerine daha fazla vurgu yaparak insan odaklı bir üretim yaklaşımını ortaya çıkarmak istemiştir (Leng, vd., 2022: 279-280; Nahavandi, 2019: 3). Yine dijital gelişmelerin tüm dünya ülkelerinde eşzamanlı olarak gerçekleşmediği günümüz dünyasında geleneksel üretimin (CNC) makinelerinin; bilgi işlem, iletişim ve kontrol (Computing, Communication, Control-3C) yeteneklerine dayandığı buna karşın Endüstri 4.0 aşamasına geçen ülkelerin akıllı makinelerinin ise kendi kendini organize edebilmeleri, tanıyabilmeleri ve kendi kendine öğrenen makinelere dönüşebilmeleri için yani daha akıllı hale gelebilmeleri için daha fazla özerklik ve sosyallik gibi yeteneklere daha fazla ihtiyaç duyduğu bir gerçektir. Dolayısıyla Endüstri 4.0'ın mevcut akıllı makinelerinin ihtiyaç duyduğu daha fazla özerklik ve sosyallik yeteneği eksikliği, Endüstri 4.0'ın akıllı fabrikalar inşa etmesi için (yüksek bant genişliğine sahip Endüstriyel Kablosuz Ağ (Industrial Wireless Network-IWN) cihazları, akıllı makine kontrolörleri, entegre bilgi sistemleri ve üretimle ilgili büyük veri analizi yazılımı gibi) akıllı donanım ve yazılım gerektiren ihtiyaçların kullanımını hızlandırırken (Wang, vd., 2016: 3, 8), Endüstri 4.0'ın endüstriyel robotlarının alt sistemlerinde hızlı bir şekilde gerçekleşen teknolojik gelişmeler ise

Endüstri 5.0 ile birlikte CoBot'ları yani yeni nesil endüstriyel CoBot'ın kullanımını hızlandırmıştır. İnsanla en az etkileşim içerisinde olan birinci nesil endüstriyel robotlar, endüstri 5.0'la birlikte insanla pasif/aktif iş birliği içerisinde olan yeni nesil endüstriyel robotlara doğru bir geçiş sürecini başlatmıştır (Dilibal ve Şahin, 2018: 88-90). Dolayısıyla bu geçiş sürecinde kendi ülkesinde azalan doğum oranının ve yaşlanan nüfusunun neden olduğu işgücü kıtlığına çözüm olarak endüstriyel robotları öne çıkaran Japonya bugün dünyaya robotların endüstriyel alanlarda da kullanılması konusunda öncülük etmektedir. Aslında dünyada azalan nüfusun, iş gücü kıtlığının olduğu yerlerde robot kullanımı artışının üretimi ve üretim endüstrilerini rahatlatacak şeklindeki bir beklentinin nüfusun ve dolayısıyla işgücünün bol olduğu ülkeler için aynı etkiyi yaratmasının beklenmesi bugün tartışılması gereken önemli meselelerdir.

Dolayısıyla endüstriyel robot sistemlerindeki yeni nesil robotik teknolojik gelişmelerle dikkat çeken Endüstri 5.0 dijital endüstriyel alanlarda üretim ve sosyal ihtiyaçlar arasındaki dengesizliği gidermek için sadece rutin görevleri yerine getirmek için programlanan makinelerden ziyade ne yapacağını bilen ve hızlı öğrenme kapasitesine sahip, ürettiği ve CoBot olarak adlandırdığı işbirlikçi yeni nesil robotları çalışma ortamlarında insan için ideal bir iş arkadaşına dönüştürebilecek şekilde tasarlamıştır. Operatör 4.0 olarak adlandırılan insan operatörlerden neredeyse bağımsız bir şekilde üretim gerçekleştiren Endüstri 4.0'ın otomasyon sisteminden farklı olarak; insan işçileri fabrika katlarına geri getiren, iş akışlarını akıllı sistemlerle birleştirerek süreç verimliliğini artırmak isteyen, beyin gücünü ve yaratıcılığını daha fazla kullanarak insan-robot işbirliğini geliştirmek için çabalayan (Nahavandi, 2019: 3-4) teknolojiden ziyade değer odaklı olarak tanımlanan endüstri 5.0 (Xu, vd., 2021: 533) bu işbirliği sayesinde yüksek riskli işlerde fiziksel ve bilişsel yükleme nedeniyle ortaya çıkan ergonomik sorunları azaltmayı, kaliteyi, üretkenliği ve güvenliği iyileştirebilmeyi (Cherubini, vd., 2016: 1), maliyetleri azaltmayı ve çevresel korumayı hedeflemektedir. Dolayısıyla montaj süreçlerinde robotlarıyla işçiye zor, monoton veya yorucu görevlerde ya da yaralanma, fiziksel zorlanma gibi durumlarda adeta bir insan dokunuşuyla çeşitli şekillerde destek sağlamak isteyen (Krüger, vd., 2009: 628) Endüstri 5.0 bununla insanlar ve otonom makineler arasında güven ve risk kriterlerini de tatmin edecek bir şekilde bir sinerji yaratmak istemektedir. Böylece Endüstri 5.0'ın üretim alanlarında çalışan insanlar; insan niyeti ve arzusu hakkında algılayıcı ve bilgili

olacak şekilde tasarlanan bu robotik iş arkadaşlarının kendilerini yeterince anladığını ve onlarla iş birliği yapma yeteneğine sahip olduğunu bilerek korkmadan, gönül rahatlığıyla birlikte çalışabileceklerdir. CoBotlar ise tıpkı bir çırak gibi sadece insanı gözlemlemekle kalmayıp çevreyi izleyen, derin öğrenme sayesinde bir insan operatörün niyetini, amacını ve beklentilerini fark edip onları anlayabilen ve hissedebilen, bir kez öğrendiklerinde, insan operatörlerinin yaptığı gibi üretim alanlarında istenen görevleri yerine getirebilecek şekilde üretim için tasarlanan robotlardır. Kablosuz bir iletişim kanalı üzerinden insan beyninden sinyal alarak insan niyetini ölçmek ve anlamak için önemli bir sensör görevi gören Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopi (Functional Near-Infrared Spectroscopy-fNIRS)[43] ile CoBotlar insan ile etkileşim halindeyken insan operatörün çalışma süreci boyunca tıpkı bir çırak gibi ya da yardımcı insan gibi ona yardım etmeye çalışarak dijital endüstride verimliliği artırmak için tasarlanmıştır (Nahavandi, 2019: 3-4). Postmodern dönemlerin Endüstri 5.0 çağında robotların etkin olarak kullanılacağı alanlarda insan-robot iş birliğinin gerçekleşebilmesi ve robotların bu iş birliğinin birer ekip üyesi olabilmesi için bireylerin onları kabul etmesi, onlarla etkili bir şekilde iletişim kurması ve en önemlisi onlara güvenmesi gerekmektedir. Ancak belirli eylemlerle sistem davranış ve performansının önceden programlandığı otomasyonun nasıl güvenilir bir şekilde modellenip ölçülebileceği hala zor olan bir sorun olarak görülüyor olsa da son dönemlerde ortaya çıkan zekaya dayalı yeteneklere sahip otonom sistemler/robotlar ve insanlar arasındaki etkileşimlerde güvenin rolü ise daha karmaşık ve anlaşılması güç bir durum oluşturmaktadır. Üstelik postmodern dönemlerin dijital çağında otomasyon kullanımı küreselleştikçe güven kavramının genel insan-sistem performansını nasıl etkilediğini anlamak ta bir o kadar zor ve zorunlu olmaktadır (Lewis, M., vd., 2018: 136, 141).

Aslında Endüstri Devriminin (1750-1968) dönem aralığında olduğu gibi postmodern dönemlerin dijital çağında da dünya üretim sistemlerinin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında iktisadi ve teknik ilerlemelerle toplumların kronikleşmiş problemlerini eş zamanlı olarak yürütecek mekanizmaların bulunmayışı, bu

[43] İşlevsel yakın kızılötesi spektroskopi (fNIRS), beynin ön kısmındaki kan akışında meydana gelen değişiklikleri ölçerek beyin aktivitesinin doğrudan veya dolaylı olarak ölçülmesine olanak tanıyan fonksiyonel görüntüleme yöntemidir. Tanım için (https://tiptamuhendislik.wordpress.com /2018/01/06/fnirs-fonksiyonel-yakin-kizilotesi-isin-spektroskopisi/#:~:text=FNIRS%20NED%C4%B0R%3F,olanak%20tan%C4%B1yan%20fonksiyonel%20g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BCleme%20y%C3%B6ntemidir., Erişim Tarihi: 14.10.2022). internet adresine bakılabilir.

mekanizmaları harekete geçirecek etkin küresel yönetişimin olmayışı ya da dünyanın dijital liderlik anlayışından yoksun oluşu dünya üretim sistemlerinin adil ve sürdürülebilir olmasını engellemektedir. Dünya endüstriyel üretim sistemlerinin gelişiminin eşzamanlı olarak gerçekleşmemesi ve bu sistemlerin ortak bir küresel yönetişiminin ve ortak hedeflerinin olmayışı bugün tüm ülkelerin birbirinden farklı üretim stratejileri ortaya koymalarına neden olmuştur. Nitekim dünyada 4. Sanayi devrimi ülke örnekleriyle ABD, Almanya, UK, Fransa, Japonya, Çin başta gelmektedir. Bu kapsamda ABD, 'Gelişmiş Üretim Ortaklığı', 'Endüstriyel İnternet', 'Yeniden Sanayileşme' ve 'Üretim ABD' stratejileriyle ABD üretiminin küresel rekabet gücünü ortaya koymak isterken, Almanya 'Akıllı Fabrika' ve 'Endüstri 4.0' stratejileriyle Endüstri 4.0'dan Endüstri 5.0'a geçiş sürecini ilerletmek istemiştir. UK, 'UK Endüstri 2050 Stratejisi' ve 'Endüstriyel Kalkınma Stratejisine İlişkin Yeşil Kitap' stratejileriyle 'merkezileşme' stratejisinin getirdiği endüstriyel gerilemeyi iyileştirmek için çabalarken, Fransa 'Yeni Endüstriyel Fransa' ve 'Geleceğin Endüstrisi' stratejileriyle Fransa'nın ekonomik olarak toparlanmasına yardımcı olması için, Endüstri 5.0'a geçişin ekonomik temellerini atmaktadır. Japonya 'Yeni Endüstriyel Yapı Planı' ve 'Toplum 5.0' stratejileriyle Toplum 5.0 kavramını ve Endüstri 5.0'ı geliştirerek insan merkezli kalkınma kavramına odaklanmışken, Çin '14. Beş Yıllık Plan' ve '2035 Yılı Boyunca Uzun Vadeli Hedefler' stratejileriyle güçlü bir imalat ülkesi için akıllı, yeşil ve hizmet odaklı imalat endüstrilerini geliştirmek için çabalamaktadır (Leng, vd., 2022: 289). Endüstriyel üretimin ve ileri teknolojilerin ülkesi olarak bilinen Finlandiya, değişen çevre koşulları ve nüfusun yaş ortalaması artışı nedeniyle zamanla bu konumunu kaybetme riskiyle karşı karşıya kaldığından bu durumdan kurtuluşu belirlediği 2020 Vizyonuyla endüstri 4.0'a hazırlanmakta görmektedir. Güney Kore, hem AI konusunda yetersiz kaldığı ABD'ye karşı hem de teknolojik bakımdan zorlandığı Çin'e karşı Küresel rekabet gücünü devam ettirebilmek için 2016 yılında, yatırım stratejisi olarak bu alanlara 10 yıl içerisinde 2 milyar dolar harcarken Hindistan'da düşük eğitim seviyesi, kalifiye eleman yetersizliği, düşük alt yapı, enerji ve su kaynakları gibi eksiklikler Endüstri 4.0'a geçiş konusunda Hindistan'ı oldukça zorlamaktadır. Sanayisinin dijital olgunluk seviyesi henüz Endüstri 2.0 ve Endüstri 3.0 arasında olan Türkiye ise 2016 yılında Akıllı Üretim Sistemlerine Yönelik stratejilerle Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası taslağını hazırlamıştır (Bayrak,

2018: 58-74). Dünya Ekonomik Forumunun Küresel Rekabet Edebilirlik Raporunun çok daha gerisinde kalan ve dolayısıyla rekabet edebilirliği de doğal olarak ortadan kalkan dünya ülkelerinin geri kalan çoğunluğu ise, sadece mevcut konumlarını korumakla meşgul olmaktadırlar. Dolayısıyla küresel eşitsizliğin had safhaya ulaştığı savaşların, sefaletlerin, ekonomik istikrarsızlığın, kısıtlılığın olduğu bir dünyada insanlık tarihi boyunca dünyanın mutluluğunu ve refahını sağlayacağı vaadiyle ekonomi, politika, kültür ve güvenlik alanlarına yönelik çeşitli öneriler her dönemde ortaya atılmış olsa da bu tür önerilerin en sonuncusu Çin'in Devlet Başkanı Xi Jinping tarafından gelmiştir (Khan, vd., 2021: 1) Dünyanın dört bir yanında ülkelerin endüstriyel alanlarda giderek daha fazla birbirine bağımlı hale geldiği bu son dönemlerde (Leng, vd., 2022: 290) Çin'in Devlet Başkanı Xi Jinping yoksulluk, açlık, baskı, savaş, kirlilik ve siber güvenlik eksikliği gibi ciddi sorunların altından kalkmak için daha iyi bir dünya vizyonu ve (Khan, vd., 2021: 1-2, 6) yeni bir insan toplumu kavramıyla tüm insanlığın ortak zorluklarını ele alan (Leng, vd., 2022: 290), herkes için adil ve eşitlikçi kalkınma ve refahı garanti eden kazan-kazan işbirliği ilkesine ve Marx'ın dünyayı dönüştürme fikrinin ruhuna dayalı İnsanlık için Ortak Gelecek Topluluğunu (Community of Shared Future for Mankind-CSFM) bir dünya topluluğu olarak önermektedir (Khan, vd., 2021: 1, 6). Hem insanlar için tek bir dünya hem de tüm ülkeler için tek bir dünya olduğuna göre dünya sanayi sisteminin tamamlanması için bu topluluk Endüstri 5.0' ın evriminde Endüstri 5.0'ın sürdürülebilir, insan merkezli ve esnek kavramlarıyla insanlığın ortak zorluklarını ele alarak CSFM'yi inşa etmeyi, kendi endüstriyel gelişimlerini sürdürürken tüm ülkelerin endüstrilerinin ortak gelişimini teşvik etmeyi, kendi çalışanlarının çıkarlarını gözetirken diğer ülkelerin endişelerini de dikkate almayı ayrıca endüstriyel kalkınmanın dışında küresel bir köy haline gelen dünyanın sosyal olarak uyumunu ve dünyanın ekolojik olarak yeşil gelişimini amaçlamaktadır (Leng, vd., 2022: 290). Hiç kimsenin kazancının olmadığı sıfır toplamlı bir oyundan her kesimin kazanacağı kazan-kazan işbirliğine, yüzleşmeden barış içinde bir arada yaşamaya, yabancılaşmadan kapsayıcılığa, açlık, yoksulluk ve sefaletten ortak refah ve kalkınmaya (Khan, vd., 2021: 6) yapılan bu çağrı, tüm dünya ülkelerince ve tüm insanlık tarafından bir karşılık bulabilir mi bilinmez ama bugün tüm sektörlerde olduğu gibi özellikle tarım sektörünün endüstrileşmesiyle tarımsal faaliyetleri kolaylaştıran onca teknolojik gelişmeler insanlığın içinde bulunduğu

sorunlara çözümler getirebilecek yeterli kapasiteye ve teknik imkanlara sahip olmasına rağmen yoksulluk içinde her gün sadece hayatta kalmak için yaşayan yer yer dünyanın hemen hemen her yerinde özellikle Asya'nın bazı ülkelerinde ve çoğu Sahra Altı Afrika ülkelerinde olmak üzere insanlık; sağlık hizmeti eksikliği, yetersiz beslenme, güvenli olmayan barınaklar, sıhhi tesislerin olmaması ve güvenli içme suyu eksikliği gibi kronikleşen sorunlardan dolayı ölümle karşı karşıya kalmaktadırlar (Mohajan, 2015: 12). Dünyanın her yerine aynı anda ve aynı koşullarda ulaşamayan bu üretim anlayışı, yerleşik alt yapılarının olmayışı dolayısıyla yerleşik sanayi temellerinin de olmadığı Güney Amerika, Afrika gibi ülkelerin gelişmiş ülkeler karşısında onlarla rekabet edemeyen, kendi başına üretemeyen ancak onların ürettiklerini tüketen tüketici ülkeler olarak kalmasını arzulamaktadır (Dove, 1992: 3-4). Bu anlayış doğrultusunda bu durum her arzın mutlaka bir talebinin olması için dünyanın arz edenler ve talep edenler olarak ikiye bölünmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla küresel kaynaklar postmodern dünyanın sanayileşen ülkelerin ellerinde tekelleşirken ve tüm insanlığın kurtuluşu için yapılan çağrılar sadece sözlerde ve yazılarda kalırken Postmodern çağın üretim sistemlerinin müşterileri ise kapital sistemin her döneminde olduğu gibi bu ülkelerin gerisinde kalan, dünyadaki gelişmelere uygun endüstriyel alt yapısını geliştiremeyen ülkelerden oluşmaktadır. Gelişmiş ülkeler ise bu ülkelerin tüketicileri sayesinde ayakta kalmayı ve her dönem daha ileri boyutta bir güce ulaşmayı başarabilmişlerdir.

Aslında müşteri taleplerinin evrimiyle ve bu evrimin üretim ilkelerini yeniden şekillendirebilme (Yin, vd., 2017: 7) gücüyle eşitsizliğe dayalı sistemlerin daha da güçlenerek çıkması oldukça dikkat çekicidir. Üretimin pazar için yapılması aşamasından itibaren tüketimin sürekli bir şekilde körüklenmesi ile tüketim için üretimin temel kanun haline geldiği (Fidan, 2003) ve dijital çağın büyüyen küresel rekabet arenasının ortaya çıkardığı yeni rakipler, yeni fikirler, yeni teknolojiler ve yeni müşteri taleplerinin (Dove, 1992: 4) endüstriyel alanda sürekli değişime karşı verdikleri hızlı tepkiler; kalite, maliyet, değer, çevresel sorumluluk vs. gibi kavramlar üzerinde aşınmalar meydana getirirken yeni satın alınan ya da tüketilen şeylere ilişkin algıları da değiştirerek insanoğlunun yaşam döngüsünün değerini değersizleştirmektedir (Gill, 1996: v-vi).

Postmodern dijital çağın çevik üretiminin sürekli değişim dalgaları sadece müşterilerin satın alma kararları üzerinde büyük etki bırakmakla kalmayıp gelişim

süreci içerisinde tüm alanları etkisi altına alabilmeyi başarmıştır. Nitekim çevik üretimin itici gücü, 'sürekli değişim' sayesinde satın alma kararını belirli bir süre için erteleyen tüketici, sonrasında daha düşük maliyetli ve daha iyi özellikli bir ürünü kolaylıkla bulabilmektedir. Üretim için kalite ve yenilikte daha fazla seçenek getirerek beklentileri oldukça yüksek tutan postmodern dönemlerin çevik üretim anlayışının şekillendirdiği yeni müşteri profiline sahip kitleler/tüketiciler daha düşük maliyetli ve daha yüksek kaliteli ürünlerle karşı karşıya kaldıklarında bu durum tüketicideki marka sadakatinin ölümüyle sonuçlanmaktadır. Çevik üretimin değişim dalgasının tüketici kararları üzerindeki etkisi doğal olarak ürünlere de yansımaktadır. Ürünlerin dijitale doğru dönüşen yolculuğunun en basit örneği tüketicilerin müzik koleksiyonlarından olan plakların bantlara, bantların kasetlere, kasetlerin CD'lere doğru dijital geçişinde belirgin bir şekilde görülebilmektedir. Plağın dijitale dönüşen yolculuğu gibi ürünlerin oluşumunu etkileyen yeni teknolojik gelişmeler, yöntemler, malzemeler ve küçülen döngü süreleri, ürünleri oluşturmak için kullanılan süreçleri de etkilemektedir. Örneğin; altı ay önce kurulan bir tesis, küresel piyasalar ve rekabetin getirdiği daha kısa döngüler yaratan yeni işleme teknolojileri ve yeni yöntemleriyle inşa edilen bir tesis karşısında maliyet ve kalite açısından rekabet edememe durumuna gelebilmektedir. Artık müşteri odaklı çevik üretim anlayışında geleneksel pazarlama anlayışları ABD'de olduğu gibi tüm gelişmiş ülkelerde yaşlanan nüfusa odaklanmakta ve onları tatmin etmektedir. Postmodern dönemlerin teknoloji konusunda ustalaşan gençleri ise nesnelere uzaktan erişim sağlayabilmeyi, ürünlerin kendileriyle konuşmasını, ürünlerin programlanabilir özelliklere sahip olarak özelleştirilebilmelerini istemektedirler. Dolayısıyla artan pazar fırsatlarıyla müşterilerin yeni istek ve ihtiyaçlarına yönelik yeni ürün ve hizmetlerin teslimatlarını daha hızlı gerçekleştirme düşüncesi müşteri odaklı çevik üretim sisteminin endüstrideki mevcut faaliyetlerin çoğunun döngü sürelerini azaltmaya odaklanmasına neden olurken, piyasalarda ise yıkıcı rekabetçi tehdidin ortaya çıkmasını hızlandırmıştır. Bu rekabetçi tehdit ve artan pazar fırsatlarına hızla yanıt verme yarışı sürekli hızlı bir değişim yaşayan postmodern çağın küresel endüstriyel faaliyetlerini rekabetçi tehditlere sürekli yanıt verebileceği bir çağa, dijital çağa doğru sürüklemiştir. Fordizmin birikmiş stok mallarının alıcısını bulmak için başlattığı bu sürüklenişle kitlesel kültür anlayışının öne çıkan temalarından yaşam kalitesi ve yaşam standardı gibi kavramlara artan küresel odaklanma, oluşturulmak istenen kapitalist endüstriyel dengenin postfordist dönemlerde

müşteri odaklı çevik üretim anlayışıyla sürekli olarak dengede tutulmaya çalışılmaktadır. Dolayısıyla her şeyin çok çabuk eskimeye ve hissedilen değerlerini yitirmeye başladığı postmodern dönemlerin sürekli ve amansız bir değişim çağı olan çevik üretim çağı da yarattığı yeni pazar fırsatlarıyla kimileri için bir yandan heyecan yaratırken, diğer tarafta pazarların getireceği yeni ve önemli rekabetle mücadele etmek zorunda kalan kesimleri ya da sürekli dalgalanan piyasalara ve rekabete karşı henüz dijitalleşmemiş sanayileşmeye çalışan çevre ülkeleri ortaya çıkarmış ve çıkarmaya devam etmektedir (Dove, 1992: 3-4). Kapitalizmin diğer iktisadi sistemlerinde olduğu gibi Müşteri Odaklı Çevik üretim sisteminin getirdiği sürekli değişim dalgaları dünyanın her yerine aynı anda ve aynı koşullarda uğramamasına rağmen dünyanın her yerine bıraktığı etki aynı olabilmektedir. Alternatiflerinin hızla üretime koşulduğu ürünlerin maliyet ve değer gözetmeyen yeni müşteri profilinde değersizleştirilmesi ve değerin alternatifler karşısında anlamını yitirmesi ile başlayan çözülmeler zamanla etki alanlarını genişletmektedir (Dove,1992:3-4). Öyle ki; Postmodern dijital çağın teknolojileri insan yaşamıyla daha fazla iç içe olmaya başladıkça insan denen varlık, mevcut gerçek yaşamı ile dijital (yapay) yaşamı arasındaki dengeyi sağlamakta oldukça zorlanmaktadır. Her şeyin her zaman gerçek gibi göründüğü tamamen dijital dünyada doğan insanlar, gerçek hayat ile yapay hayatın ayrımını bu yüzden anlamakta zorlanırken analogdan dijitale geçişi yaşayan insanlar ise çoğu zaman yapay bir dünya ile gerçek dünyayı birbirinden ayırabilmektedir (Wiltgen, 2021: 26). Bu durum zaman zaman bu iki kuşağın birbirini anlamakta zorluk çekmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla birbirini anlamakta güçlük çeken kuşaklar karşısında postmodern dijital çağın akıllı üretimini temsil eden endüstri (4.0)'ının yarattığı CPS'in akıllı otomasyonu ve yeni nesil teknolojileri gerçek dünyada insanları birbirinden uzaklaştırıp sanal dünyada birbirine yaklaştırırken insan ilişkileri karşısında makinelerin ise birbiriyle etkileşim içerisine girmesini sağlamaktadır.

Dolayısıyla artık pre-endüstriyel ve tarım toplumlarının kendi kendilerine yeten bireysel, kanaatkar, hırstan uzak, atıl yaşantısında aktif olan insan topluluğunun yerini neredeyse, kimsenin, hatta bir çiftçinin dahi, kendisi için yeterli olamadığı doyumsuz bir topluluk almıştır (Fidan, 2003). Gelecekte ise dijital ve gerçek dünyalar arasındaki mevcut olan köprünün, en dengeli insanlar için bile büyük bir zorluk getirebileceği (Wiltgen, 2021: 27) tartışıladursun, bugün daha fazla gelir uğruna ürettikçe tükenen

emeğin, tükettikçe zenginleşen azınlıkların yarattığı kronik iktisadi eşitsizliğe dayalı sosyal sorunlar ve çevresel felaketler bilimsel ve teknik gelişmelerin zirve yaptığı günümüzde geçmişe oranla daha sık konuşulur olmuştur. Tıpkı Malthus'un gördüğü gibi modern toplumun bolluğu alt sınıfları sınırsız bir mal arzı olduğuna inanmaya teşvik ederken (Goldman, 2015: 26) bugün ise gelinen noktada hem alt sınıflar hem de üst sınıflar bu duruma birlikte iştirak etmektedirler. Bu yüzden Dünya sisteminin gelişmesine sınırlar koyan ve gelişmenin sınırlarını ve parametrelerini belirleyen doğal çevre, geçmiş dönemlerde dolaşım ve döngüsünü dünya sisteminin gelişmesine katkı sağlayan gelişmelerle birlikte doğal çevrenin belirlediği sınırlara saygı gösteren insanlar tarafından yürütülürken, teknolojinin ve gelişmelerin zirve yaptığı günümüzde insan eliyle gerçekleştirilen ve şimdi korkunç hayali, uzaklardan belirmekte olan ekolojik kriz, (Frank and Gills, 2003: 551) dijital çağın onca teknik ilerlemeleri karşısında hızla ilerleyişine devam etmektedir. Hammadde ve enerji kaynaklarında olduğu gibi hemen hemen tüm mevcut teknolojileri sadece daha fazla kazanç için ya da tüm bunlara tek başına sahip olmak uğruna yanlış, tutarsız ve kontrolsüz bir şekilde kullanan ve bu kullanımın gelecek sonuçları hakkında endişelenmeden sadece anı yaşayarak ürettiğini tüketen dijital çağın insanları bu davranışlarıyla dünya sisteminin (ekolojik dengenin, doğal çevrenin), ayakta kalabilmesi için ihtiyaç duyduğu devam etmekte olan insan nesline ve doğal çevrenin sınırlarının korunmasına karşı saygısız ve fütursuz davranışı ilke edinmeye başlamıştır. Sevgi, saygı ve ilişki tepkilerinin artık gerçek ve yapay dünya ayrımı yapamadığı dijital çağın yapay davranış makinelerinin insanlıkla girmiş olduğu yakın teması, geçmişe oranla gezegene/doğaya saygı, üretim ve insanlığa bakış noktasında yeni bir paradigma kayması getirirken (Wiltgen, 2021: 27) daha fazla gelir uğruna tüm bu kavramların feda edilmesine neden olmuştur. Bugün Endüstri 5.0 da dahil olmak üzere iklim, enerji, sağlık hizmeti eksikliği, yetersiz beslenme, güvenli olmayan barınaklar, sıhhi tesislerin olmaması ve güvenli içme suyu eksikliği insan hareketliliği-göç, güvenlik ve iletişim sorunlarına karşı sistem tıkanmış durumdadır. İlginç olan ise tüm krizlerine ve tüm eleştirilen yönlerine rağmen bilgiye ulaşma, bilgiye hakim olma, anında veri analizi olanağı gibi güçlü kapasitesi ve modada, döviz kurlarında ve zevklerdeki değişikliklere ve rakiplerin hamlelerine anında cevap verebilme kapasitesi sayesinde teknolojide, kurumlarda ve ürünlerde gerçekleştirdiği yeniliklerle çevreye yayılımını sürdüren ve şirketleri ayakta tutan kapitalizmin ve onun

endüstriyel üretim sistemlerinin Fordizmde hiçbir zaman olmadığı kadar daha da sıkı bir biçimde örgütleniyor oluşudur (Harvey, 1996: 183). Bilgiyi AI gibi bilişsel teknolojik araçlarla insandan uzaklaştıran, insanı da bilgiden uzaklaştıran/bilgiye yabancılaştıran, bilgiye ulaşma, bilgiye hakim olma, anında veri analizi olanağı gibi güçlü kapasitesiyle Postfordizmin dijital Endüstriyel çağında da devam eden bu sıkı örgütlenişin geldiği en son aşama olan Endüstri 5.0 çağında, çağın ve insanlığın tutulduğu hastalık belirlenmiş ve bu çağın teknik alanda getirmiş olduğu yenilikler bu hastalığı iyileştirebilecek kapasiteye sahip olmasına rağmen hastalığı tedavi etmeye dijital çağın yüksek teknolojili endüstrilerine sahip liderlerin yanaşmaması akıllara üretim gücünü elinde tutan liderler ya da bu liderlerin ortaya çıkardığı endüstri modelleri varoluşunu eşitsizliklere mi borçludur?' sorusunu akla getirmektedir. Aslında dünya sistemini ayakta tutan dengelerin sarsılmaması, insanlığın ve doğal yaşamın sürdürülebilirliği için Frank ve Gills'in (2003: 554) dediği gibi: '*Herhangi bir ulusun ya da bölgenin geçici tarihsel "görkemi" ne dayanan hiçbir merkezciliğin, bizim tek olan dünya tarihimize yönelik evrensel insan kavrayışımızı çarpıtmasına artık izin verilmemelidir'. Daha fazla gelir uğruna dünya üretiminin tek başına sahibi olma yarışında insanlığın kendi eliyle ürettiği dijital çağın teknolojik alandaki yeniliklerinin insanlığı ve onun yaşam alanı olan dünya gezegenini sürüklediği ve neredeyse yok olmakla karşı karşıya bıraktığı sorunlar bugün gelinen noktada insana ve ekolojiye ivedi önem verilmesi konusunda tüm insanlığı ve tüm dünya üretim sahiplerini uyarmakta ve bu konuda insanlığı gerçek ve yapay arasındaki dengeyi koruma noktasında sorumlu davranmaya davet etmektedir'.*Çünkü dijital çağın teknik ilerleyişini sürdürmesine karşın uzaydan gezegene bakıldığında, gezegen insan faaliyetleri ve yapıların görünümünden ziyade, bulutların, okyanusların, yeşilliklerin ve toprakların hakim olduğu küçük ve kırılgan bir yapı şeklinde görülmektedir. Buna karşın dünya üretim sistemlerine tek başına sahip olmak isteyen üretim sahipleri ise daha fazla üretim ve daha fazla kar için faaliyetlerini böylesine küçük bir yapıya ya da kalıba sığdıramamakta, gezegenin sınırlarını zorlayacak ya da kapasitesini aşabilecek tarzda kaynakları tüketmekte ve böylece yapmış olduğu çeşitli faaliyetlerle ya da değişiklerle gezegen sistemlerini temelden değiştirmektedir. Oysa ki; bu tür faaliyetlerin ve değişikliklerin çoğuna, bugün yaşamı tehdit eden birçok tehlikelerin de eşlik ettiği (Morelli, 2011: 1) hatta doğal sermayenin korunması olarak tanımlanan çevresel sürdürülebilirliğin de (Goodland, 1995: 10) bu

durumdan büyük bir zarar gördüğü apaçık bir şekilde görülmektedir. Dolayısıyla Endüstri 1.0'dan Toplum 5.0'a doğru yaşanan gelişmeler bugün tüm ihtişamıyla geride bir yığın modası geçmiş alışkanlıklar bırakırken zihinsel alışkanlıklarından koparılarak dijital çağa doğru sürüklenen insanlık ise bir yandan sürdürülebilirlik yaklaşımı olarak önerilen Endüstri 6.0'ı (Johri, vd., 2021: 411) tartışmakla meşgul olmakta diğer yandan ise üretilen değerler karşısında tükettiği, feda ettiği değerleri bir daha hatırlamamak üzere tarihin tozlu raflarına kaldırmaktadır. Geçmişin aynı başarıları, aynı kazanç ve üstünlükleri elde etmeyi amaçlayan insanları bugün (kendilerine aşılanan) ortada kazanılması gereken tek bir başarı, tek bir kazanç ve tek bir üstünlüğün olduğunu dolayısıyla mücadelesini tüm bunlara sadece kendisinin sahip olması gerektiğini düşündüğü için diğer insanlarla olan mücadele ve çekişmesini bu yönde sürdürmesi gerektiğine inanmaktadır. Üretim gücünü elinde bulundurmak için tek başına başarının kendisine yeterli gelmediği dolayısıyla başkalarını da başarısız kılmak için çekişme ve mücadelenin içerisinde yer alması gerektiğini düşünen insan ancak sonrasında üretimden elde ettiği kazançlar için feda ettiği değerlere muhtaç olduğunda ise kaybederken elde ettiği tüm kazanımlar karşısında büyük bir hayal kırıklığı yaşamaktadır. Bu durum tıpkı Keynes'in, 1933 tarihli 'Ulusal Kendi Kendine Yeterlilik' (National Self-Sufficiency) makalesinde zihinsel alışkanlıklarından sıyrılmak isteyen savaş öncesi on dokuzuncu yüzyıl dünyasının insanlarının yaşadığı hayal kırıklığında olduğu gibi benzer bir durumdur**.** Nitekim Keynes: '*Bugün hayal kırıklığı yaşıyoruz, eskisinden daha fakir olduğumuz için değil- tam tersine, bugün bile, en azından Büyük Britanya'da önceki dönemlerden daha yüksek bir yaşam standardına sahibiz- ancak diğer değerler nedeniyle feda edilmiş gibi görünüyorlar ve gereksiz yere feda edilmiş görünüyorlar, çünkü ekonomik sistemimiz aslında, tekniğimizin ilerlemesinin sağladığı ekonomik zenginlik olasılıklarını en üst düzeyde kullanmamıza izin vermiyor, ancak çok yetersiz kalıyor bu marjı daha tatmin edici şekillerde kullanmış olabileceğimizi hissetmemize neden oluyor'* (Keynes, 1933: 187-188).

Netice itibariyle postmodern dönemlerin sürekli ve durmak bilmeyen baş döndürücü değişim çağında, sürekli artan talebe hızlı yanıt verme ihtiyacı karşısında kendilerini sürekli bir yenilik, gelişim ve değişim içerisinde olmak zorunda hisseden pek çok şirket ya da daha da önemlisi insanlık tüm bunlar karşısında aslında hırpalanıyor mu yoksa bu yükselen rekabet arenasında insanlık daha da mı geriye

gidiyor? tüm bunlar tartışıladursun ortada bir gerçek var ki o da gerçeğin yapay bir hal aldığı bir dünyada kişinin kolaylıkla değil de çabayla karşılık verdiği durumlarda bu sistemde var olmanın mümkün olmadığı gerçeğidir.

Bu yüzden insanlığın kazanımı söz konusu olacaksa; teknolojinin insanlık yararına sınırlamalarının ve insan merkezli sistemlerin potansiyelinin giderek daha fazla farkındalık oluşturması oldukça önemlidir. Çünkü insan merkezli gelenek, teknoloji merkezli sistemlerin sınırlarını ancak sürdürülebilirlik, sosyal sorumluluk, eşitlik, etik, sosyal uyum, insan onuru, çevre ve yaratıcılık gibi kavramlar aracılığıyla aşabilmektedir (Gill, 1996: vi).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

MEVCUT ENDÜSTRİYEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN İNSAN ODAKLI ÜRETİM SİSTEMLERİNE DÖNÜŞÜMÜNDE YENİ YOL HARİTASI

Çağdaş üretim aracı olan ve temeli insan becerisine dayanan bilgi ve iletişim teknolojilerinin ortaya çıkışıyla işin yürütülme şekli değişime uğramış, dijital çağa gelinceye dek ortaya çıkan değişimler neredeyse günlük bir olay haline gelmeye başlamıştır. Eski kuralların değişen, daha uluslararası ve daha dinamik dünya pazarları karşısında anlamını yitirmesi, müşterilerin giderek daha fazla çeşitlilik, daha fazla seçenek talep etmesi ve en önemlisi el ile beynin yeni teknolojiler karşısında ayrılarak yeni bir anlam kazanması vs. gibi durumlar bugün mevcut endüstrileri; son derece değişken bir hal alan talep modellerinin arka planlarına karşı müşteri hizmet seviyelerini iyileştirmeye, ürün tedarik sürelerini kısaltmaya ve stokları azaltmaya sevk etmiştir. İmalat endüstrilerine hakim olan geleneksel mekanik tekniklerin önce bilgi iletişim teknolojileriyle sonrasında dijital teknolojik gelişmelerle düşüşe geçmesi ve yerini önce otomasyona bırakması sonrasında ise dünyada yaşanan gelişmelerin insan girdisini aratıyor oluşundan dolayı organizasyonun, insanların ve teknolojinin mantıklı ve dengeli kullanımını savunan yaklaşımlara bırakması insan odaklı yaklaşımları ortaya çıkarmıştır (Ainger vd., 1995: 4-5). Ayrıca insanların değerinin, emeklerinin piyasa değeriyle ölçüldüğü modern çağa karşın insan emeğinin meta değerinin giderek dijitalleşmekte olan bir dünyada giderek daha teğet ve alakasız hale gelmesi artık insan değerini ve sosyal ilişkileri tanımlamanın yeni yollarının olması gerektiğini ortaya koymuştur (Rifkin, 1995: xviii). Bu çerçevede başlangıçta ortaya çıkan insancıl yaklaşım, teknik hususlardan ziyade insani ve organizasyonel faktörlere daha fazla vurgu yapan insan odaklı bir üretim sistemini dikkate almaktadır. İnsancıl bir yaklaşımda, APS'nin desteklenmesi her zaman arzu edilir bir durum teşkil etmektedir. Ancak, APS'nin mevcut ekonomik hayatın rekabetçi zorunlulukları karşısında uygulanabilir olup olmadığına dair çeşitli tartışmalar öne çıksa da birçok çalışmada elde edilen deneyimler, ekonomik hayatın rekabetçi zorunlulukları karşısında bu sistemin yalnızca insancıl açıdan değil; artan üretkenliğe, iyileştirilmiş kaliteye ve daha fazla

etkinliğe de yol açabileceğini dile getirmektedir (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 134).

İnsan odaklı yaklaşımlara dayanarak ortaya çıkan İnsan Merkezli Üretim Sistemleri (Anthropocentric Production Systems-APS); bilgi, beceri ve yaratıcılığa dayalı insan kaynaklarını, çalışma yaşamının kalitesini ve karar alma süreçlerine katılımı dikkate alan ve ortaya çıkan yeni teknolojilerle insan kapasitesini belirleyerek, üretim süreçlerinin kontrolünü ve insanların karar alma süreçlerine katılımını artırmak için tasarlanmış olan organizasyonel yapıların ihtiyaçlarını karşılayan ve daha kaliteli bir çalışma hayatı için bu yapıların biçimlendirilmesini sağlayan bir üretim sistemidir. Ellili yıllardan beri birçok ilke ve fikri, sosyal bilim uzmanları tarafından önerilmekte olan APS, yetmişli yıllardan beri yenilikçi firmalar tarafından uygulanmakta olan modellerin hem geliştirilmesi hem de entegrasyonu olarak düşünülebilir. Dolayısıyla, gelişme ve öğrenme için uygun koşulları yaratabilmek, beceri ve yetenekleri kullanabilmek ve işbirlikçi çalışmanın geliştirilebilmesi için APS'nde iş; kimlik, tatmin duygusu ve özerkliğin geliştirilmesi, işyerinde çeşitlilik gibi sosyo-teknik ilkelere göre tasarlanmaktadır. APS'nin üretim alanları; özerk üretim birimleri oluşturmak için merkezden uzaklaştırılıp ademi merkeziyetçi bir sıfata bürünen, gruplar arasında güçlü iletişimin, çalışanlar ve uzmanlar arasında ise güçlü iş birliğinin olduğu faaliyet alanlarına dayanmaktadır. APS'nde teknolojik boyut; insanların motivasyon ve ihtiyaçları, ekip çalışmasına bağlı gereksinimler, merkezi olmayan bir organizasyon yapısı gibi durumlar dikkate alınarak geliştirilmektedir. APS'nde teknoloji; insan-teknoloji-örgüt/organizasyon üçlüsüne dayanarak iyileştirilmek istenen üretim alanlarında insandan en iyi şekilde yararlanmak, çalışma yaşamının kalitesini artırabilmek ya da iyileştirebilmek için insanın beceri ve yetkinliğini destekleyecek araçların geliştirilmesidir (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 132-134). Ancak bunu yaparken bugüne kadar varlığını sürdüren sistemler üretim alanlarında insandan en iyi şekilde yararlanırken, yararlandığı insanın sistemin getirilerinden faydalanması konusunda ise pek fazla istekli olamamışlardır. İnsanı gerçekten önemseyen sistemler insan denen varlığa bir bütün olarak bakan sistemlerdir. Dolayısıyla yeni teknolojik gelişmelerle ortaya çıkan makineler ne kadar zarif veya karmaşık olursa olsun, insanoğlunun yeteneği ve yaratıcılığına dikkat çeken İnsan Merkezli Yaklaşım (Human Centred Approach) insanların iş aracılığıyla birbirleriyle ve doğayla olan ilişki kurma

biçimini ve çalışma şeklini dikkate alarak insanların her zaman makinelerin önüne konulması gerektiğini ileri sürmektedir (Cooley, 1996: 69). Bugün mevcut dijital çağın imalat sanayilerinin, işletmelerinin karşılaştığı küresel sorunlara teknik olmayan çözümler getirmek, teknolojinin değerini hiçbir zaman azaltamayacağı gibi gelişmiş bir rekabet gücü ve performansın tek kaynağının da teknoloji olmadığı bilinen bir gerçektir. Rekabetin fiyat ile ölçüldüğü, maliyetin üretim için en önemli unsur, işçiliğin ise büyük bir maliyet olarak kabul gördüğü Endüstri 1.0'dan Endüstri 5.0'a dek geçen süreçte rekabetçi ve kârlı kalarak üretimi devam ettirebilmek maliyetlerin sürekli olarak düşürülmesine bağlıdır. Bu süreç içerisinde işçilik büyük bir maliyet olarak kabul edilse de çalışan, üretebilen insanları, en aza indirilecek bir maliyet olarak görmek doğru bir şey değildir. Bu durum aslında bir bakımdan teknolojinin insanların yerini alması için, bugün teknolojiyi kullanma eğiliminin olmasının bir nedenidir (Kidd, 1992: 10). Jordan (1963: 161, 163), bu konuda işlevlerin tahsisi yöntemlerinin, insanların ve makinelerin karşılaştırılabilir olduğu inancına dayandığını söylemektedir. Temel olarak, insanların esnek ancak tutarlı olmadığını, makinelerin ise tutarlı ancak esnek olmadıklarını dile getirmektedir. Ancak bu karşılaştırılabilirlik kavramının yanlış olduğunu ve aslında insanların ve makinelerin birbirlerinin tamamlayıcısı olduğunu söylemektedir. Bu nedenle, insan ve makineleri karşılaştırmaya çalışmak ve belirli bir görevi yerine getirmede (tahsis sorununda) hangisinin daha iyi olduğuna karar vermek ve ardından teknolojiyi bu temelde tasarlamak yerine, bir işi yapmak için insanların makinelerle nasıl tamamlanabileceğini veya bunun tam tersinin düşünülmesinin daha doğru olduğunu ifade etmektedir. Zaten insan becerilerinin ve belirli insan yeteneklerinin tamamlayıcısı durumunda olan, insan yargısını destekleyen ve genişleten, insanların yetkinliğini ve karar verme kapasitesini geliştiren insan merkezli sistemlerde teknoloji, insanların yerini almaması gereken, onların yetkinliğini ve karar verme kapasitesini geliştiren demektir. Çünkü insan kararlarının 'en iyi tek bir yol' olmadığı varsayıldığından insan tarafından alınan her kararın desteğe ihtiyacı olduğu bilinen bir gerçektir (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 133; Ainger vd., 1995: 3). Bu yüzden esnek ve merkezi olmayan bir üretim sisteminin geliştirilebilmesi için çabalayan ve esnekliğin; bireysel ve kolektif bilgi birikimi, hayal gücü, sezgi, mevcut beceriler, yeni bilgi ve yöntemlerle zenginleştirilmiş çalışma yöntemleri kullanılarak sağlandığı insan merkezli yaklaşımların (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 133) temel taşı, hem nicelik

hem de nitelik yönünden üretimi en üst seviyeye taşımaya ve aynı zamanda hem zihinsel hem de fiziksel olarak iş yükünü en asgari seviyeye indirmeye ve insanın çalışma koşullarını iyileştirerek insanlığın geleceği için toplumsal faydalı üretim gerçekleştirmeye dayanmaktadır. (Rasmussen, 2007: 471). Bugün ortaya çıkan en ağır sorunlar karşısında bu sorunlara yanıt vermedeki toplam yetersizliklere dikkat çeken gerçek manadaki insan merkezlilik aslında çağın temel sorununun, bilime ve teknolojik değişime olan aşırı inançtan kaynaklandığını ifade etmektedir. Bugün dijital çağ bilim ve teknolojinin toplumda öncü olarak rol oynadığı-tıpkı bir zamanlar dinin orta çağda öncü rol oynadığı gibi-bir çağdır. Bilim ve teknolojinin emirlerini anlamayan, onlardan çıkarları doğrultusunda istedikleri şekilde istifade eden bilim ve teknolojinin bağnazları zaman zaman sömürge döneminin misyonerlerinin tutumunu sergileyebilmektedir. Bu tutum karşısında insanı odak merkezine yerleştiren; insanlığın kültürel, tarihsel ve toplumsal gereksinimlerini karşılayan gerçek bilim ve teknoloji ise insanlık için daha faydalı bir üretim ve daha duyarlı bir teknoloji biçimi geliştirmek için çabalayacaktır (Cooley. 1996: 69). Zaten tarihi süreç sorgulandıkça gerek teknoloji odaklı üretim anlayışları gerek insan odaklı üretim anlayışları yeni biçimleriyle kendilerini yenilemeye devam edecektir.

Bununla birlikte otomatikleştirilmiş üretim sistemlerinin iyileştirilmesi için üretim alanlarında daha yüksek otomasyonla insan becerilerinin rolünü azaltan yani teknolojiyi insanların yerini almanın bir yolu olarak gören teknoloji merkezli yaklaşımlara karşın, APS'de insan kapasitelerini değerlendirmek, insanları karar alma süreçlerine dahil etmek, üretim süreçlerinin kontrolünü artırmak, örgütsel yapıların ihtiyaçlarını karşılamak ve daha iyi bir çalışma hayatı kalitesine yol açmak için teknolojiler yeniden şekillendirilecektir (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 132-133).

Tablo 4.1. Teknoloji Merkezli ve İnsan Merkezli Yaklaşımın Karşılaştırılması

Teknoloji Merkezli Yaklaşım	**İnsan Merkezli Yaklaşım**
• Yeteneklerin teknoloji ile değiştirilmesi, otomasyonun atölye çalışanlarını vasıfsızlaştırması, insanın rolünü ve motivasyonunu azaltması • Merkezi teknik çözümler • Merkezileştirilmiş kontrol ve karar verme modeli (yukarıdan aşağıya doğru) • Merkezileşme, dikey ve yatay görev ayrımı ve yetkinlik uzmanlaşması gibi ilkelere dayalı katı iş uygulamaları, katı sorumluluklar • Katı, hiyerarşik ve profesyonel sınırlar, hiyerarşik organizasyonlar • Operasyon düzeyinde pasif rol: basit görevlerin yerine getirilmesi • Bilgi, karar ve kontrolün bilgisayar destekli merkezileştirilmesi yoluyla firma birimlerinin entegrasyonu • İnsanlar mekanik bir şekilde ele alınır ve ikincil öneme sahip bir konu olarak kabul edilir. • Teknoloji işçilik maliyetlerini düşürmek için insanın rolünü azaltma aracıdır	• İşlevsel esnekliği, ürün kalitesini ve çalışma yaşamını artırmayı amaçlayan, belirli insan kapasitelerinin tamamlayıcısı olarak yeni teknolojilerin tanıtılması • Yeni teknolojilerin sunduğu potansiyellerin daha iyi araştırılması için her düzeyde insan kaynaklarının kalitesinin ve istikrarının iyileştirilmesi • Merkezi olmayan teknik çözümler • Ademi merkeziyetçilik, çok değerlilik, görev katılımı ve iş birliğinin dikey ve yatay entegrasyonu gibi ilkelere dayalı esnek çalışma uygulamaları • Esnek sınırlar • Operasyonel düzeyde yeni profesyonellik: farklı, karmaşık görevleri yerine getirme özerkliği, problem çözme kapasitesi, bireysel veya grup düzeyinde yaratıcılık ve özerklik, • Eğitim, sosyalleşme, iletişim-işbirliği ve bilgi erişilebilirliği, karar alma süreçlerine katılım ve kendi kendini kontrol yoluyla firmaların bölümlerinin entegrasyonu • Taylorist ve teknoloji merkezli yaklaşımın (teknosentrik) tam tersi ya da alternatifi

Kaynak: (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 133; Kidd, 1992: 3-4).

Dolayısıyla bu gibi sistemler; insan çalışmasını ve karar verme sürecini destekleyen esnek otomasyona, güçlü bir yetki ve sorumluluk ile birlikte atölye düzeyinde merkezi olmayan, düz hiyerarşiye dayalı bir çalışma organizasyonuna, azaltılmış bir iş bölümüne, çalışan kişilerin sürekli bir şekilde ürün odaklı becerilerinin artırılmasına ve ürün odaklı entegrasyona dayanmaktadır. Ancak Taylorist geleneği olmadığı ileri sürülen (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 132, 138) APS'lerin dünyayı ve insanlığı getirdiği süreç incelendiğinde insan faydasından ziyade üretimden elde edilecek kara odaklı faydaların geliştirildiği görülmektedir. Bu çerçevede bugün teknoloji odaklı endüstri 4.0'a karşın, hem insana hem de küresel imalat endüstrisinin daha akıllı ve daha yeşil gelişimine odaklı akıllı teknolojilerini öne çıkaran Endüstri 5.0, Endüstri 4.0'ın teknoloji uygulamalarının hümanist düşünceyi göz ardı eden kısmını atacak şekilde teknolojileri yeniden düzenleyerek, teknolojik inovasyonda insan değerini öne çıkarmak istemektedir (Leng, vd., 2022: 285). Ancak son dönemlerde

toplumsal olarak faydalı üretimden ziyade endüstriyel üretim merkezlerinde de kullanılmak üzere tasarlanan insan-makine ortak yaşamının, odak noktası haline getirilmeye çalışıldığı görülmektedir (Rasmussen, 2007: 471). Robot biliminin gerek endüstriyel alanlar için gerek diğer alanlar için insan benzeri robotlarla yapay bir insan yaratma çalışmaları üretim teknolojisindeki büyük ilerlemelerle birlikte hali hazırda devam etmektedir (Mori, vd., 2012: 98). Örneğin; sosyal robot bilimi, bugün tasarlamakta olduğu robotları sinyal gönderme gibi belirli yeteneklerle donatarak insan hareketlerini tanımada ve insan eylemlerini daha şeffaf hale getirme noktasında büyük bir çaba içerisine girmiş durumdadır (Belhassein, vd., 2022: 9). Bu çerçevede insan benzeri sosyal robotların insan-robot etkileşimini (Human Robot Interaction-HRI) iyileştireceği ve kabul edilmelerini kolaylaştıracağı varsayımından hareketle son 20 yılda, sosyal robotların, yalnızca fiziksel görünüm olarak değil, aynı zamanda insanın duygusal, davranışsal ve psikolojik özellikleri olarak ta (örneğin, kişilik, ırk, dil, duygular) insana daha fazla benzer hale getirildiği gözlemlenmektedir (Giger, vd., 2019: 111). Ancak hem eylemi başlatırken hem de gerçekleştirirken ortaya çıkan çeşitli iletişimsel kısıtlamalar, ortak eylemi bir bütün olarak düşünmekten alıkoyan, sürekli artan uzmanlaşmanın etkisi, ortak eylemden önce karşılıklı tanıma oluşturmaya adanmış iletişimsel stratejilerin eksikliği gibi durumlar insan etkileşimlerinin esnekliğini ve verimliliğini HRI'ne aktarmanın zorlukları olarak ortaya çıkmıştır. Böyle bir çabanın gelişim psikolojisi, bilişsel psikoloji, zihin ve dil felsefesi gibi farklı alanları da ilgilendirmesi konunun daha geniş bir perspektifte ele alınmasını zorunlu kılmıştır (Belhassein, vd., 2022: 2-3, 9). Dolayısıyla Endüstri 4.0'ın çözüm getiremediği sorunlarla birlikte Endüstri 4.0'ın üretim ve ürün odaklı temelleri üzerinde yeni üretim paradigmalarını inşa eden Endüstri 5.0, insanî nitelikleri (insan biçimi ve niteliklerini) makinelere veya robotlara atfederek (Antropomorfizm-insan biçimcilik) getirmiş olduğu HRI yeniliğiyle yaratmak istediği cansız nesneleri Tekinsiz Vadiye düşme riskine rağmen canlı birer varlık olarak insanların yanına konumlandırırken ve geleceğin endüstriyel üretim merkezlerindeki insanın rolünü bugün tartışmaya sunarken yarının üretimindeki sürdürülebilir yeni görevlerin neler olabileceği, bu görevlerden hangilerinin insanlar veya robotlar tarafından üstlenilebileceği, robotlarla birlikte insanların nasıl çalışabileceği, geleceğin üretim paradigmalarının özellikle nüfus bakımından kalabalık olan ülkelerde robotların yerini aldığı çalışanları nereye

konumlandırabileceği, dahası sahada toplanan ırk, cinsiyet, inanç gibi önyargılara açık olan verilerin aktarılmasıyla programlanan robotik algoritmaların yanlı robotik eylemlerine karşı nasıl mücadele edileceği noktasında ise hala ortak bir düşünce birliği geliştirememiştir. Geri dönüş ve döngü süresiyle birlikte iş hacmini iyileştirmek, tıpkı Taylor'un kendi döneminde yapmak istediği gibi çalışanları sıkıcı ve rutin görevlerden kurtarmak, israfı en asgari düzeye indirmek, güvenliği artırmak ve çıktı kalitesini en üst düzeye çıkarmak konusunda bugün otomasyonun üretim katlarına getirdiği verimlilik, üretkenlik, kalite ve daha fazla hizmetin ekonomik büyümeye ve daha yüksek yaşam standartlarına yaptığı katkı noktasında sistem üreticilerinin net bir tavır sergilediği apaçık ortadadır. Ancak insanın çalışma hayatını ya da herhangi bir işte çalışmasını sadece yaşamı sürdürmek olarak algılayan bu çağın endüstriyel alanlar için sunduğu teknolojik yaklaşım çalışmanın, çalışma ortamlarında bir şeyler üretebilmenin aynı zamanda insanın sosyalleşmesinde ve yaşam denen olgunun sosyal olarak örgütlenebilmesinde önemli bir yere sahip olduğunu zaman zaman unutmaktadır.

Üretim alanlarında insanın sosyalleşmesine dair oluşan boşluğu insan-insan etkileşiminden ziyade robotları bir takım insansı yeteneklerle donatarak giderme çabaları henüz daha akıcı veya daha verimli etkileşimlere dönüştürülememiştir (Belhassein, vd., 2022: 9) Gerek endüstriyel üretim alanlarında gerek diğer alanlarda robotlar görünüş ve davranış olarak insanlaştırıldıkça (Giger, vd., 2019: 111), daha gerçekçi bir görünüme yaklaştırıldıkça insan benzeri bu robotlara karşı kişilerin duygularının aniden empatiden tiksinti, nefret, korku gibi karışık duygulara doğru yani Tekinsiz Vadi[44] olarak adlandırılan tekinsizliğe ani inişle sonuçlanmasının tekinsiz vadinin derinliklerinde ortaya çıkarabileceği (Mori, vd., 2012: 98, 100) sosyal, ruhsal ve etik kaygıların yanı sıra tuhaflık veya ortaya çıkan yeni bir yabancılık hissiyle birlikte (Belhassein, vd., 2022:1) robot psikolojik insanlaştırmanın etkilerinden kaynaklanan

[44] Yaklaşık 40 yıl önce, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nde robotik profesörü Masahiro Mori, insan gibi görünen ve hareket eden robotlara karşı insanların verdiği tepkileri tasavvur etmek üzerine (M. Mori, "The Uncanny Valley," Energy, vol. 7, no. 4, pp. 33–35, 1970 (in Japanese)) yazdığı makalede bir kişinin insan benzeri bir robota karşı verdiği tepkinin, robot daha gerçekçi yani insana daha fazla benzer görünüme yaklaştığında, ancak bu durumun gerçek olmadığı anlaşıldığında aniden empatiden tiksintiye kayabileceğini varsaydı. Yazar tekinsizliğe bu inişi tekinsiz vadi olarak adlandırmaktadır. Bu çalışma, 1970'te Energy adlı belirsiz bir Japon dergisinde yayınlanmasına rağmen sonraki yıllarda hiç ilgi görmemiştir. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte insana benzeyen robotlar üretildikçe, tekinsiz vadi zaman zaman yeniden tartışılmaktadır. Makalenin kopyaları araştırmacılar arasında dolaşsa da, tam bir sürümü mevcut değildir. Dolayısıyla Mori tarafından onaylanan ve incelenen 'The Uncanny Valley' Karl F. MacDorman ve Norri Kageki tarafından İngilizceye çevirilen ilk yayındır (Mori, vd., 2012: 98, 100).

artan güven seviyelerinin potansiyel olarak ortaya çıkarabileceği tehlikeli sonuçlar ve yasal kaygılar da yeterince tartışılmamaktadır. Üstelik başta üretim alanları olmak üzere robotların tüm cephelerde insanlaştırılma çabaları robot olmakla insan olmak arasındaki çizgiyi bulanıklaştırırken, robotların güvenli bir şekilde piyasaya sürülmelerini sağlayan yasal ve toplumsal mekanizmaların olmayışı ve bu toplumsal hazır olmama durumuna rağmen şimdiden pazara sürülmelerinin sonuçlarının tüm boyutlarıyla disiplinler arası (çevre ve sosyal bilimler, beşeri bilimler, mühendislik, teknoloji, yaşam bilimleri vs.) bir yaklaşım çerçevesinde tartışılması gereken önemli zorluklar (Giger, vd., 2019: 111, 117-118) olarak insanlığın karşısına çıkmaktadır.

Tüm bu gelişmelerin yanı sıra bugün üretimin dönüşümüyle endüstrinin geldiği bu son aşamada etkisini çok daha fazla hissettiren küresel ısınmanın ortaya çıkardığı iklim değişikliği ve biyolojik çeşitliliğin çöküşüyle başlayıp insanlığı salgınlar ve savaş gibi küresel şokların yarattığı kaynak kıtlığına katlanmaya mahkum eden küresel zorlukların sadece teknolojik temelli ve büyüme odaklı bir endüstriyel paradigmayla çözüme kavuşturulamayacağı açıkça görülebilmektedir. İktisadi faaliyetler, teknolojik yenilikler ya da politikalar ortaya konulurken başta insani boyutun yeterince dikkate alınmaması olmak üzere çevresel, toplumsal ve sürdürülebilir kalkınmayı gerektirecek sorunları görmezden gelen bir üretim anlayışının, artık giderek daha acil ve karmaşık hale gelen ekonomik ve toplumsal zorluklar karşısında çözüm üretemediği bugün gün yüzüne çıkmıştır. Endüstri 1.0'dan Endüstri 5.0'a gelinceye dek çözümsüz kalan ve ne teknolojik yeniliklerin ne de büyüme odaklı kalkınma programlarının üstünü örtemediği kronikleşmiş sorunlar her bir endüstriyel paradigmanın kendisinin ötesinde yeni bir endüstriyel paradigmaya ihtiyaç duymasına neden olmuştur. Dolayısıyla Endüstri 1.0'dan Endüstri 5.0'a dek geçen her bir sürecin güçlü, zayıf yönleriyle birlikte yol açtığı fırsatların ve ortaya çıkardığı ya da çıkarabileceği tehditlerin ele alınarak SWOT Analizinin yapıldığı bu çalışma endüstriyel alanda doğanın düzenini bozmadan, sorunlar ve zorluklar karşısında insan odaklı, dijital çağa uygun çözümler sunan ve insanlar için çalışan yeni bir ekonomik yönetişim modelini yeni yol haritası olarak ortaya koymuştur. Bu çerçevede:

4.1. SWOT Analizi Nedir?

İlk olarak 1960'larda ve 1970'lerde Stanford Üniversitesi'nde araştırma görevlisi ve araştırma projesi ekip lideri olan Albert Humphrey tarafından (Nyarku and Agyapong, 2011) stratejik kurumsal planlamaların ve işletmelerin başarısızlıklarının nedenini bulup başarılı stratejiler geliştirmek ve bu yönde etkili kararlar almak amacıyla tanıtılan SWOT Analizi (Chan, 2011: 147) 1970'li yıllarda sadece iş yönetimi (business management) alanında kullanılan bir analiz yöntemi iken daha sonraki yıllarda farklı alanlarda da bir analiz ve strateji geliştirme aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Uçar ve Doğru, 2005).

Humphrey'in Takım Eylem Modeli (Team Action Model-TAM) olarak bilinen araştırma ekibi bazı önemli alanlar belirleyerek bu alanların her birini araştırmak için kullandıkları araca SOFT (Tatmin Edici Fırsat Hata Tehdit-Satisfactory Opportunity Fault Threat) analizi adını verdiler. Ekibe göre: 'Şu anda iyi olan Tatmin Edicidir, gelecekte iyi olan bir Fırsattır; şimdiki zamanın kötü olması bir Hatadır ve geleceğin kötü olması ise bir Tehdittir' (Nyarku and Agyapong, 2011). Dolayısıyla 'güçler' (strengths) 'zayıflıklar' (weaknesses), 'fırsatlar' (opportunities), ve 'tehditler' (threats)'in baş harflerinden oluşturulan SWOT kelimesi, farklı yapı ve sistemlerin kendisinde mevcut olan beceri ve kaynakların en doğru şekilde kullanılmalarını sağlayacak olan bilgilerin taramasını yaparak belirli bir sonucun ortaya çıkarılmasını sağlayan bir analiz yöntemidir (Uçar ve Doğru, 2005). Sistem, süreç, proje, strateji, işletmeler ya da organizasyonlardan analize tabi tutulacak olan her ne ise onun güçlü yönleri hedefe ulaşmayı kolaylaştıran, zayıf yönleri ise hedefe ulaşmayı zorlaştıran iç özelliklerdir. İç özelliklerden güçlü yönler ve zayıf yönler genellikle sistemde mevcut olan veya bulunmayan beceri ve kaynaklardan oluşmaktadır. Hedefe ulaşmaya yardımcı olan fırsatlar ve hedefe ulaşmayı zorlaştıran tehditler ise dış faktörleri ya da çevresel koşulları oluşturmaktadır (Viszlai, vd., 2016: 13). Durum analizi olarak ta bilinen SWOT Analizi bir stratejinin, projenin, şirketin, sürecin vs. başarısının veya başarısızlığının nedenlerine dair fikir edinmek için (Thompson, vd., 2020: 91-92) analizin işlenmesinin, kullanımının ve anlaşılmasının en basit ve en kolay uygulanan araç olması, incelenen konuyu etkileyen temel iç ve dış etkenlere odaklanması, fırsatların avantajlarından yararlanacak ve tehditlerin olumsuz etkilerinin üstesinden gelecek bir strateji geliştirerek gelecekteki hedefleri belirlemeye yardımcı olması ve

daha fazla analiz başlatması dolayısıyla oldukça yararlı bir yöntemdir (Viszlai vd., 2016: 13). Dolayısıyla stratejistler için en popüler teşhis araçlarından biri olan, popülerliğini ise hem kullanım kolaylığından alan hem de yalnızca bir stratejinin etkinliğini değerlendirmenin ötesinde hedefleri olan bir stratejiyi en baştan oluşturmak için değerlendirmeye aldığı konunun güçlü yönlerinden yararlanarak zayıf yönlerinin üstesinden gelmeyi başarmasından ve en iyi fırsatları yakalayarak rekabetçi ve makro çevresel tehditlere karşı savunma yapabilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden yaygın olarak kullanılan SWOT analizi, uzun zamandır büyük şirketlerden küçük işletmeler ve kar amacı gütmeyen kiliseler ve okullar gibi devlet kurumlarına kadar değişen çeşitli kuruluşlar tarafından verimli bir şekilde kullanılmaktadır (Thompson, vd., 2020: 92).

Bu çerçevede yapılan SWOT Analize göre, Endüstri 1.0'dan Endüstri/Toplum 5.0'a olmak üzere her bir endüstriyel üretim sistemlerinin ilgili çeşitli güçlü ve zayıf yönleri, fırsatları ve tehditleri aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi görüntülenmektedir.

Tablo 4.2. Endüstri 1.0 Swot Analizi

GÜÇLÜ YÖNLERİ	**ZAYIF YÖNLERİ**
• Fiziksel gücün makine gücüne evrilmesiyle (mekanizasyonun ortaya çıkışıyla) kolaylaşan üretimin hız, miktar ve kalitesinde artışların meydana gelmesi • Atölyelerde sınırlı teknolojik desteğe rağmen üretilen ürünlerin yüksek kaliteli oluşu • Basit takım tezgahlarıyla (tornalar, matkaplar, freze makineleri) bile hassas ürünler üretebilen çok vasıflı (yetenekli) işgücünün varlığı • Nihai ürünün aynı işgücü tarafından küçük makine atölyelerinde montajı • Üretim kapasitesinin artışı	• Arzın taleplerden daha küçük olması • Yüksek fiyatlar ve ürün standardizasyonun olmaması nedeniyle toplumdan gelen talebin karşılanamaması • Ürün çeşitliliğinin düşük olması • Ürünlerin çoğunun emtia tarım ürünü olması • Yüksek maliyetler nedeniyle ürün hacminin düşük olması • Ürün standardizasyonunun olmamasının her defasında sıfırdan üretimi gerekli kılması • Ürün başına üretim hacminin çok düşük olması • Yüksek vasıflı işgücüne gereksinim duyulması • Değiştirilebilir parça teknolojisinin olmayışının (genel amaçlı makineler kullanıldığı için) üretimi zorluyor oluşu • Ürünlerin prototip olmasının güvenilirlik ve tutarlılığın anlaşılmasını güçleştiriyor oluşu • Tedarik ağının olmayışı • İşçi hareketlerine neden olan sorunlar • Sosyal ve ekonomik yapının dönüşümü

FIRSATLAR	TEHDİTLER
• Buharla çalışan motorların otomatik olmayan elle yapılan, üretimin (manuel üretim) yerini alması • Zanaat üretimiyle ortaya çıkan malzeme sıkıntısının seri üretimi ortaya çıkarması • Yeni şirketler için düşük giriş engelleri • Kömürün odundan daha popüler olmasıyla kömürün toplu olarak çıkarılması • Buharla çalışan lokomotif ve demiryollarının güçlendirilmesi • Metal şekillendirmede yeni bilgi birikimi ve dövme gibi buluşlar • İnsan faaliyetlerini tarıma odaklanmaktan ziyade sanayi toplumuna odaklanması	• Zanaatkarların fabrikalarda çalışan emekçi sınıfa dönüşmesi • Çarpık kentleşme ve ortaya çıkardığı sorunlar • Usta-kalfa-çırak ilişkisinin iş odaklı ve akılcı davranışlara dönüşümüyle kaybedilen değerler • Tarımsal faaliyetlerin ve tarımsal işgücünün minimuma indirgenip, nüfusun şehirlere kaydırılmasının, tarım ile geçimini sağlayanların kısmen azalmasının endüstri 5.0 çağında tarımsal üretim ve tüketim alanında ortaya çıkardığı sorunlar • İhtiyaç için yapılan üretimin daha fazla ticaret ve daha fazla kâr amaçlı yapılan üretime dönüşümünün ortaya çıkardığı sosyal bunalımlar, çevresel krizler vs. • Çocuk işçiliğin üretim maliyetlerini azaltmada kullanılması

Kaynak: Tablo (Pramanik, P. K. D., vd., 2019: 76; Koren, 2010: 25-27; Mourtzis and Doukas, 2014: 4-5; Kumar and Kumar, 2020: 141) ilgili kaynaklardan yararlanılarak oluşturulmuştur.

Fiziksel gücün makine gücüne evrilmesiyle (mekanizasyonun ortaya çıkışıyla) kolaylaşan üretimin hız, miktar ve kalitede artışlar meydana getirmesi Endüstri 1.0'ın güçlü yönlerini temsil eden faktörler arasında yer almasına karşın bu dönemde arzın taleplerden daha küçük olması talebe yetişememe adına en büyük zorluk olarak görülmektedir. Çünkü bu dönemde atılan tüketim çılgınlığının tohumları yeni yeni yeşermeye başlamıştır. Yine bu dönemde üretim kapasitesi güçlü bir şekilde artış gösterse de tedarik ağının olmayışı, değiştirilebilir parça teknolojisi eksikliğinin (genel amaçlı makineler kullanıldığı için) üretimi zorluyor oluşu, ürün standardizasyonunun olmamasının her defasında sıfırdan üretimi gerekli kılması, yüksek maliyetler nedeniyle ürün hacminin ve ürün çeşitliliğinin düşük olması, yüksek fiyatlar ve ürün standardizasyonun olmaması nedeniyle toplumdan gelen talebin karşılanamaması gibi zorlukları da beraberinde getirmiştir.

Endüstri 1.0'ın buharla çalışan motorları otomatik olmayan elle yapılan geleneksel üretimin (manuel üretim) yerini alarak makine yoğun üretimin önünü açacak fırsatları sunmasına rağmen kentlerde artırdığı fabrika sayılarıyla kırsaldan kente göç sürecini başlatırken düzensiz göçle birlikte gelen çeşitli tehditleri de ortaya çıkarmıştır. Düzensiz göç dalgalarının evlerden fabrikaya taşıdığı emek ve üretim, bir yandan

kentleri büyütüp yeni iş alanlarının oluşmasına fırsat sağlarken diğer yandan yeni çalışma alanları ve yeni çalışma koşullarıyla yeni sınıfsal kavgaları tetikleyen tehditlere yol açmıştır. Yerel pazarlama faaliyetleriyle sınırlı olan geçimlik üretimin önündeki ekonomik ve sosyal kısıtlamaları kaldıran Endüstri 1.0 daha fazla ticaret ve daha fazla kâr amaçlı üretim için yeni fırsatlar yaratırken ortaya çıkardığı sosyal bunalımlar, çevresel krizler gibi tehditleri tetiklemiştir. Yeni şirketler için düşük giriş engelleri bir yandan birçok fırsatları beraberinde getirirken diğer yandan iş odaklı ve akılcı davranışlara dönüşüm usta-kalfa-çırak ilişkisinde bugün varlığına çok daha fazla ihtiyaç duyulan birtakım değerlerin kaybolmasına neden olmuştur. İnsan faaliyetlerinin tarıma odaklanmaktan ziyade sanayi toplumuna odaklanması çeşitli fırsatların önünü açarken bazı yanlış politika ve uygulamalar günümüzün tarımını da etkileyecek şekilde tarımsal faaliyetleri tehdit eder duruma getirmiştir.

Tablo 4.3. Endüstri 2.0 Swot Analizi

GÜÇLÜ YÖNLERİ	**ZAYIF YÖNLERİ**
• Geliştirilmiş nakliye ve ulaşım, hammaddelerin sorunsuz ve kesintisiz bir şekilde tedarik edilmesini, yeni ve uzak pazarlara ürün teslimatını kolaylaştırdı. • Seri üretimin düşük maliyetli imalatı ve daha fazla verimlilik üretkenliğini mümkün kılması • Sınırlı sayıda ürünün yüksek hacimde üretilmesinin maliyetleri ve fiyatları düşürmesi • Değiştirilebilir parçaların varlığının üretim sürecini basitleştirmesi • Ürünlerin etkin onarımı ve bakımı • Bilimsel yönetim yaklaşımının üretkenlik ve verimlilik artışındaki rolü	• Makine geliştirmelerinin yüksek maliyetleri • Otomatik makinelerin vasıfsız operatörlere yol açması • Maliyetlerden ziyade daha yüksek çıktıya odaklanılması • Tedarik ağı olmadan, tedarikçiler tarafından yapılan teknolojik gelişmelerin paylaşılamaması • Üretim çarklarında başlayıp sonrasında da etkisini devam ettiren insanın yabancılaşma sürecinin başlaması
FIRSATLAR	**TEHDİTLER**
• Elektriğin seri üretimde kullanılması • Hacim ve çeşitlilik yönünden endüstriyel ürünlerin gelişmesi • Yüksek kaliteli değiştirilebilir parça teknolojisinin mevcudiyeti • Özel makineler ve hareketli montaj hatlarının varlığı (maliyetlerin düşürülmesinde ve üretim hızının	• Daha fazla üretim için daha fazla tüketim gerekliliğinin ortaya çıkardığı bunalımlar • Aşırı tüketimin aşırı üretime yol açması • Aşırı üretim sonucu yenilenemeyen kaynakların ortaya çıkardığı sorunlar, çevresel kaygılar • Artan nüfusla birlikte ihtiyaç için üretim ve tüketimin zevk için üretim ve tüketime

artmasında önemli rol oynamıştır) • İçten yanmalı motorun geliştirilmesiyle montaj hattı üretimin ve üretim hatlarının geliştirilmesi[45] • Ağır sanayinin gelişiminin tüm dünyada hızlanmaya başlaması • Çelik için artan taleplerin çelik endüstrisinin gelişmesine yol açması • Kimyasal sentezin geliştirilmesi, boyalar, sentetik kumaş ve gübre elde edilmesi	dönüşmesinin kaynakları hızla tüketmesi • Sosyal ve kültürel hayatın tarım hayatından imalat hayatına kaymasıyla birlikte yok olan değerler • Petrol ve fosil yakıtların tükenmesi • Petrol ve fosil yakıtlara dayalı teknolojilerin eskimesi, -endüstriyel faaliyetlerin ise ekosistemi tahrip etmesinin yarattığı sonuçlar

Kaynak: Tablo (Koren, 2010: 26-27; Davutoğlu, 2020: 177-178; Mourtzis and Doukas, 2014: 5-6; Kumar and Kumar, 2020: 141-142; Ritzer and Stepnisky, 2013: 20; Ollman, 1971: 213-275; Pramanik, P. K. D., vd., 2019: 76; Marx, 2003: 65) ilgili kaynaklardan yararlanılarak oluşturulmuştur

Hammaddelerin sorunsuz ve kesintisiz bir şekilde tedarik edilerek yeni ve uzak pazarlara ürün teslimatını kolaylaştıran geliştirilmiş nakliye ve ulaşım, Endüstri 2.0'ın güçlü yanlarını temsil ederken, tedarik ağı olmadan tedarikçiler tarafından yapılan teknolojik gelişmelerin paylaşılamaması sistemin zayıf yönleri olarak kabul görmektedir. Bilimsel yönetim yaklaşımı düşük maliyetli imalatı ve daha fazla verimliliği yakalamasıyla kimi çevrelerce Endüstri 2.0'ı güçlendiren etmen olarak görülse de insan hayatını geçindirmek için çalışma hayatının istemli olmaktan çıkıp istemsiz bir hal almasına, çalışma koşullarının insan hayatında baskı, zorlama ve eziyete dönüştürülmesine, emeğin işçinin dışında onun özüne uygun olmamasına ve en önemlisi üretim çarklarında başlayıp sonrasında da etkisini devam ettiren insanın yabancılaşma sürecinin başlaması gibi zorluklara yol açmıştır. Ayrıca endüstriyel üretimi güçlendiren değiştirilebilir parçaların varlığının üretim sürecini basitleştirmesi üretimin zorluklarından olan vasıfsız işgücünün artışına neden olmuştur.

Endüstri 2.0, bilim ile kaynakları bir araya getirerek bilimsel teknik ve yöntemlerle yeni ve kitlesel mal üretiminin yolunu açma fırsatı sunmuş olsa da sosyal ve kültürel hayatın tarım hayatından imalat hayatına kaymasıyla birlikte tarımsal toplumların demografik yapısını, insan ilişkilerini, çalışma koşullarını, yaşam şeklini, sahip olduğu değerleri ve normları tek tip üretim anlayışına ve aşırı iş bölümüne sahip fabrika kuralları ile yeniden şekillendirerek toplumda var olan bir takım değerlerin yok olmasına neden olmuştur. Elektriğin seri üretimde kullanılmasıyla hacim ve çeşitlilik

[45] Amerikalı sanayici Henry Ford'un otomobil (Model T-montaj hattındaki ilk otomobil) üretiminde montaj hattı uygulaması maliyetleri düşürüp üretim hızını artırırken tek bir vagon için toplam kat süresini 12,5 iş-saatinden 93 iş-dakikasına kadar düşürmüştür (Pramanik, P. K. D., vd., 2019: 74).

yönünden endüstriyel ürünlerin gelişmesi bir yandan üretim adına yeni fırsatlara yol açarken aşırı tüketimi tetikleyen bu durum aşırı üretimden dolayı kaynakların yenilenememesine ve çevresel kaygılar gibi tehditlere yol açmıştır. Ayrıca maliyetlerin düşürülmesinde ve üretim hızının artmasında önemli rol oynayan özel makineler ve hareketli montaj hatlarının varlığı üretim için yeni fırsatlar sunmasına karşın getirmiş olduğu daha fazla üretim için daha fazla tüketim anlayışı; insanların seçim yapmakta zorlandığı, diğer insanlar arasında daha yüksek kaliteye, tek ve benzersiz görünüme sahip olmanın birer statü olarak kabul ettirildiği dolayısıyla insanların kıyasıya birbirleriyle rekabet haline girişerek tüketicilerin tüketim çılgınlığına karşın sadece üreticilerin ürettikleriyle büyük rantlar elde ettiği ve tüm bunların geçmişe oranla daha insani olarak üretim ve teknoloji sahipleri tarafından kabul ettirilmeye çalışıldığı hem çevre adına hem kaynaklar adına tehditkar bir durumu ortaya çıkarmıştır.

Tablo 4.4. Endüstri 3.0 Swot Analizi

GÜÇLÜ YÖNLERİ	**ZAYIF YÖNLERİ**
• Küresel rekabetle birlikte artan rekabetin getirdiği talep artışının pazarlara sürekli yeni ürün sunma ihtiyacını ortaya çıkarması • Üretimde programlanabilir makinelerin kullanımının mekanik ve elektronik teknolojilerine dayalı üretimi geride bırakması • Analog ve mekanik sistemlerden dijital sistemlere geçiş (özellikle elektronik endüstrisi üzerinde etkili olmuştur) • Küreselleşmenin yeni pazarları ortaya çıkarması • Küresel ekonomi ve işbirliğinin ortaya çıkışı • Kısa sürede kaliteli ve daha fazla ürün üretme, çok düşük hata oranlarıyla üretim yapma gibi amaçlara sahip olan PLC ve mikroişlemcilerin ortaya çıkışı • Üretim hattının geliştirilmesi ve üretim süreçlerinin otomotikleşmesi (tam teşekküllü fabrika otomasyonu) • Sosyal güvenlik ve çalışma alanlarında gerçekleştirilen iyileştirmeler ve kazanılan haklar	• Ürün yaşam döngüsünün kısalmasına karşın kaynakların sınırlı olması ve artan nüfus • Sürdürülebilirliğin sağlanamaması • Küresel rekabette teknik yetersizliğin imalat, lojistik hizmetleri ve hammadde temini konusunda yeni sıkıntıları ortaya çıkarması • Yeni pazarların üretim sürecini yönetme eksikliğini ve zorluğunu ortaya çıkarması

FIRSATLAR	TEHDİTLER
• Mikroelektronik çipler, bilgisayarlar, fiber optik, lazer gibi teknolojik gelişmeler ve biyotarım, biyogenetik, iletişim, nükleer vs...gibi bilimsel alanlardaki ilerlemelerin üretimin yönünü etkilemesi • Piyasaların, pazarların yönünü yerelden globale çevirmesi • Endüstriyel robotiğin geliştirilmesi • Yeni enerji kaynakları arayışlarının başlaması • Endüstriyel üretimde talep oluşturma faaliyetlerinin yerini tüketici talepleri doğrultusunda gerçekleştirilen üretim faaliyetleri almıştır (Standartlaştırılmış tek tip ürünler yerine ürün farklılaştırması) • İnternetin gelişi • İş yazılımının geliştirilmesi (ör. Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management-SCM), Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP), Müşteri İlişkileri Yönetimi (Consumer Relationship Management-CRM, vb.) • Standartlaştırılamayan, sürekli büyümekte olan talebin yeni pazar fırsatları yaratması	• İnsan gücüne olan ihtiyacın ortadan kalkmaya başlaması • Petrol rezervlerinin tükenebileceği endişeleri • Üretim sürecinin globalleşmesiyle ortaya çıkan çokuluslu şirketlerin varlığının ortaya çıkardığı sorunlar • 'Tüketim' kavramının sürdürülebilir rekabet üstünlüğünün en önemli itici gücü oluşu • Artan küreselleşmeyle karmaşık hale gelen pazarlar karşısında küçük işletmelerin rekabet edebilirliğini ortadan kaldırması • Endüstriyel robotiğin ortamdaki insan unsurunu algılayamaması imalat hücrelerinin çalışanlar için tehlike saçması • Standartlaştırılamayan, sürekli büyümekte olan talebin kitlesel tüketim için bir tehdit oluşturması

Kaynak: (Kumar and Kumar, 2020: 142; Pramanik, P. K. D., vd., 2019: 77; TTGV, 2018: 33).

Küreselleşme yeni pazarları ortaya çıkararak endüstri 3.0'ın güçlenmesini sağlayacak olan yeni rekabet alanları yaratırken hızla artan ve karmaşık hale gelen pazarlar, Endüstri 3.0'ın üretim sürecini yönetememe sorununu ortaya çıkarmıştır. Küresel ekonomi ve iş birliğinin ortaya çıkışı Endüstri 3.0'ı güçlendirirken sürekli pompalanan tüketim anlayışıyla artan küresel rekabetin getirdiği talep artışının pazarlara sürekli yenilik adı altında yeni ürün sunma ihtiyacını ortaya çıkarması kaynakların sınırlı olduğu ve nüfusun sürekli arttığı bir dünyada ürün yaşam döngüsünün kısalmasına, sürdürülebilirliğin sağlanamaması gibi zorluklara yol açmıştır. Programlanabilir makinelerle mekanik ve elektronik teknolojilerine dayalı üretimi geride bırakan, analog ve mekanik sistemlerden dijital sistemlere geçişi sağlayan Endüstri 3.0'ın bu güçlü yanlarına karşın küresel rekabette mevcut olan teknik yetersizlikler imalat, lojistik hizmetleri ve hammadde temini konusunda yeni sıkıntıları ortaya çıkmıştır. Yaklaşık yirminci yüzyılın ortalarında fabrikaların sayısallaşmasını (dijitalleşmesini) sağlayarak üretimin yönünü etkileyen Üçüncü Sanayi Devrimi

mikroelektronik çipler, bilgisayarlar, otomasyon, fiber optik, lazer gibi teknolojik alanlarda ve biyotarım, biyogenetik, iletişim, nükleer vs...gibi bilimsel alanlarda çok sayıda fırsatlar sunmasına karşın ve sunduğu fırsatların bir çoğu imalata entegre olmasına rağmen bu gibi teknolojik gelişmeler ve küreselleşmeyle daha karmaşık hale gelen pazarlar geleneksel küçük işletmelerin rekabet edebilirliğini tehdit eder duruma getirmiştir. Standartlaştırılamayan, sürekli büyümekte olan talep yeni pazar fırsatları yaratmasına karşın kitlesel tüketim için adeta bir tehdit oluşturmuştur. Bu dönemde yeni enerji kaynakları arayışlarının başlaması Endüstri 3.0 için bir fırsat olarak kabul edilse de aslında bunun altında yatan en önemli sebep petrol rezervlerinin tükenebileceği endişeleri ve tehditlerinin olmasından kaynaklanmaktadır. Keza önemli fırsatlar sunmuş olsa da endüstriyel robotiğin gelişimi bir yandan ortamdaki insan unsurunu algılayamamasından dolayı imalat hücrelerinin çalışanlar için tehdit oluşturmasına neden olurken diğer yandan endüstriyel alanlarda insan gücüne olan ihtiyacı ortadan kaldırarak çeşitli meslekler için yeni tehditlere yol açmıştır.

Tablo 4.5. Endüstri 4.0 Swot Analizi

GÜÇLÜ YÖNLERİ	**ZAYIF YÖNLERİ**
• İşe alımlarda daha adil ve verimli kararlar alma • Ekonomik ve operasyonel fırsatlar • Birlikte çalışabilirlik: Endüstrilerin aynı işlevleri yerine getiren makine ve ekipmanlarını paylaşmalarını ve değiştirmelerini sağlar • Yerinden yönetim: Makine, personel ve şirketlerin daha hızlı ve veriye dayalı karar verme yeteneğini artırır • Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality-AR) teknolojisiyle işçilerin refahını, yaşam boyu öğrenmelerini, çalışan güvenliğini, endüstriyel operasyonların verimliliğini ve etkinliğini, makinelerin müşteri talebine daha fazla yanıt verebilmesini artırması, inovasyonun önünü açarak yeni çözümler geliştirmesi, çalışanların yeni beceriler ve bilgiler edinmelerini sağlaması, daha erişilebilir ve kapsayıcı bir çalışma ortamı yaratması, İnsan bağlantısını ve işbirliğini desteklemesi • IoT teknolojileriyle makinelerin ve alandaki cihazların daha iyi bağlanmasını sağlayarak gerçek zamanlı veri toplamayı	• İşe alımlarda insani yönün ihmal edilmesi • Mevcut iş modellerinin yok olma tehlikesi (Kobi'ler ve bazı sektörler için) • Liderlik ve yönetim kavramlarına ilişkin geleneksel görüşün akıllı makineler ve programlarla değişmek zorunda kalışının dijital liderlik ve yönetim beceriksizliğine yol açması • Esneklik kaybı, standardizasyon, şeffaflık • Yüksek maliyetler (altyapı yatırımları vs.) • Yığından kaliteli bilginin seçilme zorluğu • Çalışanların korku ve endişeleri • Müşteri üretici arasında çatışmanın artması • Akıllı üretim için Endüstri 4.0'ın akıllı makinelerinin daha fazla özerklik ve sosyallik yeteneği eksiklikleri • Organizasyonel ve üretim uyumu açısından zorluklar • Rekabet edebilirlik ve gelecekteki uygulanabilirlik açısından zorluklar • Yoğun iletişim ve veri akışı için yeterli bant girişinin sağlanamaması • Üretim sisteminde verilerin kalite ve bütünlüğünü sağlamakta zorlanılması

mümkün kılar • Büyük Veri Analitiği gibi teknolojilerle akıllı üretim için verileri bilgiye, bilgiyi bilgiye dönüştürerek verilerdeki anlamlı bilgileri ve gizli kalıpları ortaya çıkarır • Mobil İnternet/5G teknolojileri ile gerçek zamanlı bilgi paylaşımı için büyük miktarda verinin kısa bir sürede iletilmesini sağlar • Bulut Bilişim teknolojileriyle hızlı ve isteğe bağlı veri analizi sunarken yetkili kullanıcılarla kolayca paylaşılabilen verilerin depolanmasını sağlar • Tasarım aşamasında ya da herhangi bir mevsimsel değişikliklere karşı üretim sisteminin esnek olmasını sağlar • İş, insan, (CPS)'in, IoTSP ile etkileşime girmesini sağlayarak hizmet odaklı bir anlayış çerçevesinde tüketiciler için çok daha fazla değer yaratmaya çabalar • Enerji ve hammaddelerin korunmasını sağlayarak verimliliği artırır • Akıllı teknolojilerin entegre edilmesi üretkenliği artırır • CPS'in kullanımından dolayı üretim sistemlerinin esnekliği artar • Üretim döngüsünü, ağ üzerinde yer almasını sağladığı müşterilerle gerçekleştirerek daha fazla müşteriye ve daha fazla müşteri memnuniyetine ulaşmaya çabalar • Prosedürde üretim sürecinde insana verilen değerin artması • Tedarik zinciri ve lojistikte artan hız • İnsana olan ihtiyaç işgücünden ziyade akıl gücüne yönelim şeklindedir • Enerji verimliliği ve üretimde çeşitlilik • Kaynak verimliliği ve enerji tasarrufunun sağlanması maliyetleri düşürürken üretimin verimliliğini artırır • Müşterilerin tasarım sürecine doğrudan dahil olmaları • Siber güvenliğin gelişmesi için atılan adımlar • İş kazalarının azalması (artan iş sağlığı ve güvenliği) • Kişisel üretimle üretim faaliyetlerinin belirli merkezlerde toplanma durumu ortadan kalkmaya başlamıştır • Üretimi otomatikleştirmek ve kontrol etmek için tüm fiziksel varlıkların uçtan uca dijitalleştirilmesi	• Karmaşık ve maliyetli yapısı yönetim süreçlerini zorlamaktadır • Ekolojik ve sosyal yönleri • Stratejik fırsatlar • Dijital meslekleri yönetmek için çalışanların beceri ve eğitimlerinin geliştirilmesindeki zorluklar (eğitimli insan kaynakları konusunda beceri ve uzmanlık eksikliği bulunmaktadır) • Farklı endüstriler arasında gittikçe artan veri ve bilgi paylaşımındaki rekabet ve üst seviyede veri güvenliği ihtiyacı ayrıca akıllı sistemler arasındaki iletişimde bilgisayar verilerinin güvenliğinin sağlanmasında yaşanan zorluklar • Şirketlerin güvenlik kaynaklarına daha fazla fon ayırmak zorunda kalması • Kamu politikaları açısından iş gücünün kalifikasyonuna, yeniliğe ve teknolojiye çok önem verilmesine rağmen, bu taleplerle başa çıkabilecek bir üretim yönetim sistemi veya felsefesinin geliştirilmesine daha az önem verilmesi • Endüstri bileşenlerinin akıllandırılmasında yatırımların oldukça yüksek olması özellikle BT Altyapısı ve özel BT araçlarının üretilmesi için devasa teknolojik altyapının geliştirilmesi ihtiyacı • Yeni teknolojileri satın alabilmesi için KOBİ'lerin yeterli finansmanının olmaması • Almanya gibi Endüstri 4.0'ın merkezi olan gelişmiş ülkelerde yaşlanan insan kaynakları • Sendikalaşma oranının azalması • Yasal ve etik çerçeve oluşturmanın zorluğu ve eksikliği • Dijital mevzuat eksikliği • İşsizliğin devlete yük getirmesi • Endüstri 4.0'da ilerlemek yüksek eğitim ve daha fazla bilgi düzeyi gerektirdiğinden mevcut insan gücünün vasıflandırılması, vasıflı insan gücünün işe alınması ve elde tutulması zorlu bir iş olduğundan büyük yatırım gerektirir. • Yeni bilgi, beceri ve yeteneklerin yeterince anlaşılamaması nedeniyle imalat şirketleri arasında beceri geliştirme eksikliğinin mevcut oluşu • Kalifiye eleman eksikliğinden dolayı nitelikli uzman ihtiyacının artması

	dolayısıyla orta nitelikli seviyede işsizliğin ortaya çıkışı (özellikle gelişmekte olan ülkelerde topluma karşı büyük bir zorluk oluşturmaktadır) • İleri teknolojilere ayak uydurabilecek düzeyde yetiştirilmiş eğitmen eksikliği • İşten çıkarılanların yarattığı yasal süreçlerin şirketleri zor durumda bırakması • Yüksek teknoloji ve bilgi ihtiyacının yarattığı teknolojik ayrımcılık ve dışlanma • Robotlardan vergi alınamamasının sosyal güvenlik kurumlarını zorlaması • Beklenmeyen maliyetli robotik kazaların ortaya çıkışı • Toplum içerisinde gelir adaletsizliğinin artış göstermesi • Bireyselleşmenin daha fazla önem kazanması
FIRSATLAR	**TEHDİTLER**
• Akıllı fabrikaların, otonom robotların ortaya çıkışı. • Daha iyi hizmet, ürün ve çözümler sunan ve yoğun rekabette öne çıkmayı sağlayan veri odaklı otomasyonun ortaya çıkışı • Endüstri 4.0 aracılığıyla oluşan yeni iş modelleri • Gelişmiş rekabet gücü için yeni değer teklifleri • Sürdürülebilir üretime geçiş • Üretimin kişiselleştirilmesi • Verimlilik ve üretkenliğin artırılmasıyla üretim maliyetlerinin düşürülmesinin yaratacağı kolaylıklar • Verimlilik için daha yüksek kalite • Verimliliği artırmada artan hız ve esneklik • Yük dengeleme ve stok azaltma • Monoton rutin işlerin azalması • Çevresel etkinin azaltılması • Esneklik, verimlilik ve üretkenliği artırabilecek kapasitesi nedeniyle yerinde kullanıldığı takdirde kalkınma ve sürdürülebilirliğe katkısı olabilir • Müşteriyle doğrudan etkileşimi daha fazla müşteri memnuniyetini ortaya çıkarır • Yatırımcı ile piyasalar arasındaki engelleri ortadan kaldırır • Ürün ve hizmetlerin daha iyi özelleştirilmesine yardımcı olabilir • Yeşil ve yenilenebilir enerji kaynaklarının	• Endüstri 4.0'ı uygulamak veri, yazılım, sanallaştırma vs. konularında BT ve yazılım şirketlerine bağımlı hale getirmektedir • Bilgisayar ve dijital teknolojilerin düşük vasıflı mesleklerin ve düşük ücretli işlerin (mavi yakalıların) yerini almasıyla yaşanan potansiyel iş kayıpları, toplumsal gerilimler ve teknolojiye karşı katı kurumsal fikirler • Veri güvenliği ve mahremiyet mekanizmasıyla ilgili olarak veri ve bilgi güvenliğinin sağlanmasında yaşanan sıkıntılar, iyileştirilmedikçe sistemi mahremiyetin sona erdiği bir çağa doğru sürükleyecektir. • Endüstri 4.0'ın uygulanabilmesi için uygulanabilir bir çerçevenin olmaması • Uygun bilgi yönetim sistemlerinin eksikliği • Uluslararası konjonktördeki belirsizliklerin maliyetleri artırması • KOBİ'ler arasında 4.0'a yönelik çeviklik eksikliği • Tekelleşmenin ortaya çıkışı • Kurumlarda, departmanlarda vs. iş gücü fazlalığının Endüstri 4.0 için bir tehdit oluşturması • Şirketlerin Endüstri 4.0'a ilgisizliği (isteksiz oluşu)

daha fazla kullanımı atıkların ve enerji tüketiminin azaltılmasını sağlayarak verimliliği artırabilir • Ürün teslim süresinin kısalması (hızlı bilgi akışı ve daha iyi bağlantı sayesinde) • Fiziksel ve ağır işlerde makinelerin rolü artarken akıl gerektiren işlerde insanın rolünün artması • Girişimcilik eğiliminin artması • Küresel değişimlere kolay adapte olabilme • Gerçek zamanlı ve kanıta dayalı karar verme • Ekipman ve süreçlerdeki olası kusurları tespit eden kestirimci bakımın avantajı	• Altyapı ve yatırım eksikliğinden dolayı eşitsizlik, işsizlik, dışa bağımlılık vs. gibi faktörlerin Gelişmemiş ve Gelişmekte olan ülkelerde hızla artması • (AI)'nın toplumda yaratabileceği tehlikeler (insanoğlunun bilgiye yabancılaşması, güven kaygısı, ahlaki ve etik değer kaybı vs.) • Gelişmiş ülkeler ve diğer ülkeler arasındaki teknolojinin gelişmiş ülkelerce kullanımının ve teknolojiden elde edilen üretimin artı değerinin tekrar bu ülkeleri kalkındırıp diğerlerini bundan mahrum edebileceği ve eşitsizliği daha da tırmandırabileceği • İnsandan ziyade büyüme ve teknoloji odaklı Endüstri 4.0'ın artan üretiminin ortaya çıkarabileceği atık ürün sorununun çevresel felaketlere yol açması • Gelecekte, bilgiye yabancılaşan insanın anlamakta zorlandığı sistem ve makine üzerindeki kontrolünü kaybetme (potansiyel insan kontrolü kaybı) olasılığının ortaya çıkarabileceği sorunlar • Eğitim seviyesi düşük, nüfusu kalabalık, vasıfsız ve ucuz işgücü açısından arz yoğunluğu yüksek olan ülkelerde ortaya çıkabilecek işsizlik sorunlarının yaratabileceği küresel problemler • Yarattığı insansız üretim paradigmasının, insanı nereye konumlandırabileceği konusunda belirsizlik içerisinde olması

Kaynak: Tablo (Müller, vd., 2018: 4-8, 14-15; Saniuk and Grabowska, 2022: 544; Agrawal., vd., 2021: 141-142; Petekçi, 2021: 13; Bakhtari, vd., 2020: 222; Pramanik, P. K. D., vd., 2019: 78; Kumar, vd., 2020: 48; Wang, 2019: 617; WEF, 2022: 4; Liao, vd., 2017: 17) ilgili kaynaklardan yararlanılarak oluşturulmuştur.

Endüstri 4.0'ın IoT, AI, Büyük Veri Analitiği, Bulut Bilişim ve Mobil İnternet/5G gibi teknolojileri akıllı üretim için çok sayıda fırsatlar sunup bilinçli karar almayı, bilgi keşfini ve gerçek zamanlı bilgi paylaşımını kolaylaştırıyor olsa da karmaşıklık ve belirsizlik imalatta başlıca zorluklar olarak görülmektedir (Wang, 2019: 617-618). Yerinden yönetimle makine, personel ve şirketlerin daha hızlı ve veriye dayalı karar verme yeteneğini artırması sistemin güçlü yanlarını temsil ederken, liderlik ve yönetim kavramlarına ilişkin geleneksel görüşün akıllı makineler ve programlarla değişmek zorunda kalışı ve sistem karşısında mevcut bilgi ve beceri eksikliği dijital liderlik ve yönetim beceriksizliği gibi zorlukları ortaya çıkarmıştır. Makinelerin ve alandaki

cihazları birbirine bağlayan ve gerçek zamanlı veri toplamayı mümkün kılan IoT teknolojileri, akıllı üretim için verileri bilgiye, bilgiyi bilgiye dönüştürerek verilerdeki anlamlı bilgileri ve gizli kalıpları ortaya çıkaran büyük veri analitiği, verilerin depolanmasını sağlayan Bulut Bilişim gibi teknolojiler ve siber güvenliğin gelişmesi için atılan adımlar, sistemi güçlendirirken yasal ve etik çerçeve oluşturmanın zorluğu ve eksikliği ya da dijital mevzuat eksikliği ve en önemlisi şirketlerin güvenlik kaynaklarına daha fazla fon ayırmak zorunda kalması gibi sorunlar sistemin uygulanabilmesini zora sokmaktadır. Fiziksel ve ağır işlerde makinelerin rolünün artması ve akıl gerektiren işlerde ise insanın rolünün artması Endüstri 4.0'ı güçlü kılan özellikler iken gelecekte, insanın sistem ve makine üzerindeki kontrolünü kaybetme (potansiyel insan kontrolü kaybı) olasılığı Endüstri 4.0'ın zorluklarındandır. Üretimi otomatikleştirmek ve kontrol etmek için tüm fiziksel varlıkların uçtan uca dijitalleştirilmesi Endüstri 4.0'ı güçlendirirken, ileri teknolojilere ayak uydurabilecek düzeyde yetiştirilmiş eğitmen eksikliği, yeni bilgi, beceri ve yeteneklerin yeterince anlaşılamaması nedeniyle imalat şirketleri arasında beceri geliştirme eksikliği, kalifiye eleman eksikliğinden dolayı nitelikli uzman ihtiyacının artması dolayısıyla orta nitelikli seviyede işsizliğin ortaya çıkışı, yüksek teknoloji ve bilgi ihtiyacının yarattığı teknolojik ayrımcılık ve dışlanma Endüstri 4.0'ı uygulamada zora sokmaktadır. Üstelik dijital meslekleri yönetmek için çalışanların beceri ve eğitimlerinin geliştirilmesindeki zorluklar nedeniyle Endüstri 4.0'da ilerlemek yüksek eğitim ve daha fazla bilgi düzeyi gerektirdiğinden ve mevcut insan gücünün vasıflandırılması, vasıflı insan gücünün işe alınması ve elde tutulması oldukça zorlu bir iş olduğundan büyük yatırım gerektirmektedir.

Akıllı fabrikaların, otonom robotların ve daha iyi hizmet, ürün ve çözümler sunan ve yoğun rekabette öne çıkmayı sağlayan veri odaklı otomasyonun ortaya çıkışı ve bu çerçevede oluşan yeni iş modelleri Endüstri 4.0'ın sunduğu fırsatlar arasında yer almasına rağmen tüm bu gelişmeler karşısında Endüstri 4.0'ı uygulamak isteyen ülkelerin veri, yazılım, sanallaştırma vs. konularında BT ve yazılım şirketlerine bağımlı hale getirilebileceği düşüncesi bir tehdit olarak algılanabilmektedir. Esneklik, verimlilik ve üretkenliği artırabilecek kapasitesi nedeniyle yerinde kullanıldığı takdirde kalkınma ve sürdürülebilir bir üretime geçiş noktasında çeşitli fırsatlar sunsa da Endüstri 4.0'ın uygulanabilmesi için uygun bilgi yönetim sistemlerinin eksikliği, uygulanabilir bir çerçevenin olmayışı sistem için bir tehdit oluşturmaktadır. Endüstri 4.0 yatırımcı ile

piyasalar arasındaki engelleri ortadan kaldırsa da uluslararası konjonktördeki belirsizliklerin maliyetleri artırması, tekelleşmenin zaman zaman ortaya çıkışı dolayısıyla şirketlerin Endüstri 4.0'a olan ilgisizliğinin artış göstermesi, altyapı ve yatırım eksikliğinden dolayı eşitsizlik, işsizlik, dışa bağımlılık vs. gibi faktörlerin Gelişmemiş ve Gelişmekte olan ülkelerde hızla artması sistem için bir tehdit niteliği taşımaktadır. Gelişmiş ülkelerce geliştirilen oldukça maliyetli endüstri 4.0 teknolojilerinin bu ülkelerce kullanımının ve teknolojiden elde edilen üretimin artı değerinin tekrar bu ülkeleri kalkındırıp diğerlerini bundan mahrum edebileceği ve eşitsizliği daha da tırmandırabileceği endişeleri de endüstri 4.0 için bir tehdit niteliği taşımaktadır. Yeşil ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanımı atıkların ve enerji tüketiminin azaltılmasını sağlayan fırsatları ortaya çıkarıp verimliliği artırsa da özünde çevre ve insandan ziyade büyüme ve teknoloji odaklı Endüstri 4.0'ın artan üretiminin ortaya çıkarabileceği atık ürün sorununun çevresel felaketlere yol açması büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Endüstri 4.0 ile fiziksel ve ağır işlerde makinelerin rolü artarken akıl gerektiren işlerde insanın rolünün artmasına karşın eğitim seviyesi düşük, nüfusu kalabalık, vasıfsız ve ucuz işgücü açısından arz yoğunluğu yüksek olan ülkelerin kurumlarında, departmanlarında ortaya çıkabilecek iş gücü fazlalığının Endüstri 4.0 için bir tehdit oluşturması ve en önemlisi yarattığı insansız üretim paradigmasının, insanı nereye konumlandırabileceği konusunda belirsizlik içerisinde olması da sitemi tehdit eden dış unsurlar arasında yer almaktadır.

Tablo 4.6. Endüstri /Toplum 5.0 Swot Analizi

GÜÇLÜ YÖNLERİ	**ZAYIF YÖNLERİ**
• İnsan ve makine arasında daha yakın işbirliği • Endüstri 5.0'ın CoBot'ı tehlikeli, monoton iş faaliyetlerini, ağır yüklerle çalışmayı, meslek hastalıkları riskini, tek taraflı fiziksel iş yükünü ortadan kaldırabilir ya da azaltabilir • Bazı iş görevlerinin robotlarla gerçekleştirilmesi çalışanın yükünü azaltabilir • Endüstride robot benimseme hem erkek hem de kadın kazancını artırmaktadır • Üretim alanları için tasarlanan yazılım araçları, akıllı sensörler ve IoT cihazları gibi teknolojiler arızaların ortaya	• Hukuk sistemindeki engeller (fikri mülkiyet hakları, siber güvenlik, robot hukuku, insan makine işbirliği, veri paylaşımı, vs.) • Üniversitelerden yetersiz bir şekilde sosyal becerilerle ayrılan ve iş dünyasının ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerin öneminin farkında olmayan mezunlar • Nitelikli çalışan yokluğu • Yeniliğe karşı sosyal (toplumsal kaygılar ve direnç),politik ve psikolojik önyargılar • Sosyal değerlerdeki bakış açılarının toplumsal değerler ve kabul açısından heterojenliğe yol açması Endüstri 5.0'ın insan merkezli sosyal devrimini

çıkması durumlarında üretimin tamamını durdurmaz, sadece arızalanan ya da arızalanması söz konusu olabilecek makineleri durdurur • Akıllı üretim yaklaşımıyla ürettiği akıllı şehirler, fabrikalar ve evlerle enerji talebini azaltarak hem çevresel kirliliğe neden olan karbon oranlarını düşürebilir hem de doğal afetler için çözüm yolları üretebilir • Üretim alanlarında kullanılan robotlar insan çalışanların tehlikeli işlere maruz kaldığı durumlarda vazgeçilmez bir araçtır • (AR)'in geniş ölçekte kullanımının kolaylaştırılması • Atıkların sistematik olarak önlenmesi • Yaratıcılığın ve özel yapım ürünlerin daha fazla önem kazanması	engellemektedir. • IoT (nesnelerin dijitalleşmesindeki) ve CPS konusundaki bilimsel boşluklar (robotik, AI, biyoteknoloji, yazılım vs.) • Robotlar için iş yerlerinin yeniden tasarlanması • İnsan-robot ortak çalışmasının psikolojik ve sosyal etkileri (insan işgücüne karşın robotun özerkliğine ve yeteneklerine aşırı güven, gerçekçi olmayan algılar vs.) • Endüstri 4.0 çağındaki denetim mekanizmasının, Endüstri 5.0'la başka bir tür bilişsel ve merkezi olmayan zekaya devredilmesi • İnsan kaynakları departmanının karşılaşabileceği yeni sorunlar (ortaya çıkan işsizlik, sürekli insan gözetimi gerektiren durumlar, yeni becerilerin kazanılması için sürekli yenilenen talepler) • Robotlarla çalışmayı öğrenmede yaşanan zorluklar • Küresel düzeyde uygulanabilmesi 4G'den 5G'ye teknolojik bir sıçramayı gerektirmektedir • IoT, IoE ile ortaya çıkan ve giderek artan gelişmiş, karmaşık saldırılar ve çeşitli siber tehditler bu karmaşık süreçte veri ve sistem güvenliğini sağlamada ve bilişim saldırılarını önleyip iyileştirmede sistemi zorlamaktadır • Bazı görevler CoBotlar tarafından yürütülse bile bir insanla işbirliğine uygun olmayabilir. Yani insan-robot/cobot sisteminde iş deneyimi eksikliği • Yeni meslekler için gerekli olan iş gücü eğitimi ve kalifiye personel eksikliği • Endüstriyel alanlarda daha fazla üretkenlik ve verimlilik için gereken yüksek vasıflı çalışanlar ve akıllı makineler gibi Endüstri 5.0'ın teknolojilerinin tasarlanması kimi şirketler için mali yük oluşturabilir. Ayrıca bu teknolojilerin gerektirdiği yeni iş becerilerinin eğitiminin sağlanması da ek bir maliyet oluşturmaktadır • Endüstriyel robotu programlamak ve yönetmek Endüstri 5.0'ın sunduğu yeni iş becerileri olarak kabul görse de bu durum yüksek düzeyde teknik beceri gerektiren zor görevlerdir

FIRSATLAR	TEHDİTLER
• Robot teknolojisinin ve robot biliminin tarım, madencilik, lojistik, su altı, yörüngesel ve gezegensel işlemler, teftiş (denetleme), afet yönetimi, cerrahi, sağlık hizmetleri vb tüm cephelerde, tüm sektörlerde kullanılmasına imkan veren gelişmeler • İnsan-robot sistemi çalışma ortamlarını daha ergonomik hale getirebilir (İşçi sağlığı ve iş güvenliği) • Üretimin neden olduğu çevre kirliliğine çözüm yolları getirmek • Rekabet gücünde meydana gelen artışlar • Üretim alanlarında ortaya çıkan yeni işler, yeni iş birlikleri ve yeni emek talebi • Önceki üretim sistemlerinin zorluklarının bir kısmını ortadan kaldırabilir (pis, ağır ve tehlikeli çalışma ortamları, derin deniz, uzay, afet keşfi gibi erişilemeyen yerlere ulaşmak vs.) • Otomasyon, bilgisayarlaşma ve Endüstri 5.0'ın robotik cihazları tehlikeli veya rutin işleri üstlendikçe insanlar daha fazla yaratıcılık ve beceri gerektiren işlere daha fazla zaman ayırabilir, daha kısa çalışma haftasına, daha uzun tatillere ve daha fazla boş zamana sahip olabilir • Akıllı teknolojik gelişmeler üretimi etkileyen nem, sıcaklık, iklim ve enerji tüketimi için gerçek zamanlı tahminlerde bulunarak üretimdeki kayıpları önleyip üretimi iyileştirebilir • Üretimdeki ürün kontrollerinin insanın dışında görüntü işleyen, ölçüm yapabilen sistemlerle yapılması, kalite anlayışıyla birlikte yatırımcılar ve müşteri tabanını artırarak, üretim esnasında kayıp zamanları ve fire oranlarını da azaltacaktır • Sadece ekonomik büyüme ve kalkınma odaklı olmayıp ekonomik kalkınmayı sosyal sorunların çözümü ile dengelemek istemesi • (ML), derin öğrenme ve (AI)'nın sunduğu fırsatlar	• İşgücü bakımından insana göre daha az maliyetli olarak kabul edilen robot işçilerin fabrika katlarında sürekli bir şekilde artışına karşın insan işçilerine (operatörlerine) yeni rollerin biçimlendirilememesi durumunda ortaya çıkabilecek olan tembellik, akıl ve ruh sağlığı, bilgi, beceri, deneyim kaybı ve en önemlisi işsizlik • Bazı mesleklerin ortadan kalkıp yeni mesleklerin ortaya çıkışının nitelikli işgücü eksikliğini ortaya çıkarması • İleri eğitim ve öğretim için gereken en temel dijital becerilerden bile yoksun olan insanların varlığı • Herkesin yeniden eğitim için uygun olamaması • Ayrımcılığa yol açabilecek ırk, cinsiyet, inanç vs., gibi verilerle oluşturulan robotik algoritmaların ortaya çıkarabileceği yanlı robotik eylemler • Özellikle cinsiyet eşitsizliğinin şiddetli olduğu alanlarda endüstriyel üretimdeki robotlar cinsiyetler arasındaki ücret farkını artırmaktadır • İnsan-robot ortak çalışma ortamında gizlilik, haysiyet, güven gibi devredilemez haklar, mahremiyet karmaşıklığı ve toplumdaki etik sorunlar ve ahlaki kodlar • İnsan-robot işbirliğinde robotun yasal olarak tanımlanmamasının ortaya çıkardığı sorunlar • İnsanlarla çalışan Cobot'lar'ın, rollerin değişmesi durumunda üretim alanlarında ortaya çıkabilecek sorunlar • Endüstri 5.0'ın üretim alanlarında nasıl çalışacağına dair senaryoların eksik olması dolayısıyla Endüstri 5.0'ın hala teorik araştırma düzeyinde olması • İleri okuryazarlık, ileri derecede BT becerileri ve programlama, problem çözebilme ve eleştirel düşünce yeteneği gerektiren ancak tüm bunlara hazır olmayan küresel dünyanın tüm bunlara liderlik edebilecek dijital liderlikten ve değişimi yönetebilme kabiliyetinden yoksun oluşunun dijital karmaşayı daha fazla artırıyor oluşu • Gelişen 5G teknolojisinin yarattığı artan küresel rekabetin bir çok ülkeyi rekabetin dışına itmesi

	• Dijital gelişmelerin tüm dünyada eşzamanlı gerçekleşmemesi dijital karmaşaya, daha fazla küresel eşitsizliğe, teknolojik gelişmelere karşı önyargılara vs. neden olmaktadır • Değişimin hızı karşısında sürekli bir şekilde eskiyen insanın beceri ve yeteneklerinin insanın kendisini sürekli bir uyum sağlama dolayısıyla öğrenme ve geliştirme kültürü içerisinde bulması ya da sürekli kendini yenilemek zorunda kalışının yaratabileceği ruhsal sıkıntıların çözümüne yönelik eksiklikler • Değişimin heyecan veren hızı karşısında sürekli 'yeni' olarak insanlığın karşısına çıkan yenilikler içerisinde hangisinin insanlık için daha önemli olduğu konusunda ortaya çıkan kaos ve karmaşanın teknolojinin yapıcı yönünden ziyade yıkıcı yönünü ortaya çıkarması

Kaynak: Tablo (Rojas, vd., 2021: 12; Aksoy, vd., 2020: 1-3; Acemoğlu and Restrepo, 2018: 1489; Paulikova, 2021: 3; Adel, 2022: 9; Demir, vd., 2019: 690-694; Saniuk and Grabowska, 2022: 544-545; Breque, vd., 2021: 26; Pramanik, P. K. D., vd., 2019: 107; Giger, vd., 2019: 113; Leng, vd., 2022: 290-291, 293; Cooley, 1996: 69) ilgili kaynaklardan yararlanılarak oluşturulmuştur.

Endüstri 4.0 ile temelleri atılan ve sonrasında insanları döngüye dahil eden Endüstri 5.0'ın İnsan-Robot İşbirliği (Human Robot Cooperation-HRC) teknolojisi; robotların endüstriyel alanlarda kullanılmasıyla maliyetlerin, riskli işlerin ve iş kazalarının sayısının azaltılabileceğini, çevresel duyarlılığının ve güvenliğin artırılabileceğini iddia etse de Endüstri 5.0'ın CoBot'ı güvenli, akıllı ve esnek otomasyona doğru ilerlemede bu çağın bir başka zorluğu olarak ortaya çıkmaktadır (Wang, 2019: 618). Bir çok alanda fayda yaratma kabiliyetine rağmen İnsan-Robot İşbirliğiyle gerçekleştirilen iş kazaları gibi istenmeyen durumlarda sorumluluğun kime ait olduğu noktasında yaşanan karmaşalarla birlikte HCI'de güvenin rolüyle birlikte 'güven' kavramının net bir şekilde tanımlanmamış olması, endüstriyel çalışma ortamlarında robotları takım arkadaşları olarak kabul ettirme gayretlerinin robotları antropomorfize etme eğilimine dönüşmesiyle çalışma ortamlarında insanlara ya da işgücüne garanti edilenden daha yüksek derecede robotlara duyulan güven duygusunun yaratabileceği zorluklar yada robotlara atfedilen güvenilirlik, zeka ve diğer olumlu özelliklerin yanlış tahmin edilmesi durumunda robot kullanımının artmasının gerekli görüldüğü yüksek riskli alanlarda ortaya çıkabilecek tehlikeler de Endüstri 5.0'ın

zorlukları arasındadır (Lewis, vd., 2018: 150-152). Endüstri 5.0'ın CoBot'ının tehlikeli ve monoton iş faaliyetlerini, ağır yüklerle çalışmayı, meslek hastalıkları riskini, tek taraflı fiziksel iş yükünü ortadan kaldırması ya da azaltması insan çalışanların tehlikeli işlere maruz kaldığı bu gibi durumlarda vazgeçilmez bir araç olarak kullanılması sistemi güçlendirse de; endüstriyel alanlarda robotlarla çalışmayı öğrenmede yaşanan zorluklar, insan-robot ortak çalışmasının psikolojik ve sosyal etkileri (robotun özerkliğine ve yeteneklerine aşırı güven, gerçekçi olmayan algılar vs.), yeniliğe karşı haklı yada haksız sosyal (toplumsal kaygılar ve direnç), politik ve psikolojik önyargılar, IoT (nesnelerin dijitalleşmesindeki) ve CPS konusundaki bilimsel-yasal boşluklar (robotik, AI, biyoteknoloji, yazılım vs.) gibi durumlar Endüstri 5.0'ın zorlukları olarak görülmektedir. Sürdürülebilirliği artırma noktasında daha iyi bir teknolojik çözüm ve daha adil bir üretim sistemi için üretim ve ihtiyaçlar arasındaki dengesizliği gidermek, çevreyi korumak, sürdürülebilirliğin ekonomik, toplumsal ve çevresel etkilerine daha fazla vurgu yaparak insan odaklı bir üretim yaklaşımını ortaya çıkarmak Endüstri/Toplum 5.0'ın güçlü içsel özelliklerini temsil etse de, Endüstri 5.0'ın küresel düzeyde uygulanabilmesi 4G'den 5G'ye teknolojik bir sıçramayı gerektiren içsel zorluklarındandır. Akıllı üretim yaklaşımıyla ürettiği akıllı şehirler, fabrikalar ve evlerde enerji talebini azaltarak hem çevresel kirliliğe neden olan karbon oranlarını düşürebilmesi hem de doğal afetler için çözüm yolları üretebilmesi sistemin içsel güçlü yanlarını oluştururken, yaşamı kolaylaştırmak, çevreyi korumak ve Endüstriyel alanlarda daha fazla üretkenlik ve verimlilik sağlamak için ihtiyaç duyulan yüksek vasıflı çalışanlar ve akıllı makineler gibi Endüstri 5.0'ın teknolojilerinin tasarlanması kimi şirketler için mali yük gibi zorluklar oluşturabilir. Ayrıca bu teknolojilerin gerektirdiği yeni iş becerilerinin eğitiminin sağlanması da mali bir zorluk oluşturmaktadır.

Endüstri 5.0, insan operatörleri güçlendirmek için insan merkezli montajda robot yardımı, gerçek zamanlı algılama, insan bilgisi ve insan düşünceleri uygulayarak ve insan görevine yönelik dört gelişmiş insan becerisini (enerji vermek, tavsiyede bulunmak, desteklemek, güçlendirmek/yetkilendirmek) tanımlayarak insan merkezli montaja fütüristik bir bakış açısı kazandırmaya çalışmaktadır. Bu bağlamda arttırılmış robot, bilişsel sistem, karma gerçeklik ve beyin robotlarıyla insan merkezli montaj görevlerinin yerine getirilmesinde insan yetersizliklerini destekleyerek süper

operatörlerin geleceğin sürdürülebilir dayanıklı HRC sistemlerini gerçekleştirmesine yardımcı olmaya çalışmaktadır (Wang, 2022: 199, 201). Ancak Endüstri 5.0'ın robotları, insan yetersizliklerinden dolayı tehlikeli veya rutin işleri üstlendikçe insanların daha fazla yaratıcılık ve beceri gerektiren işlere daha fazla zaman ayırabilmesi bir fırsat olarak görülse de işgücü bakımından insana göre daha az maliyetli olarak kabul edilen robot işçilerin fabrika katlarında sürekli bir şekilde artışına karşın insan işçilerine (operatörlerine) yeni rollerin biçimlendirilememesi durumunda ortaya çıkabilecek olan bilgi, beceri, deneyim kaybı ve en önemlisi işsizlik en büyük tehdit olarak ortaya çıkmaktadır. Endüstri 5.0 ile birlikte üretim alanlarında ortaya çıkan yeni işler, yeni iş birlikleri ve yeni emek talebi yeni fırsatlara kapı açsa da bazı mesleklerin ortadan kalkıp yeni mesleklerin ortaya çıkışı nitelikli işgücü eksikliğini ortaya çıkardığından bu durum dışsal bir tehdit olarak algılanmaktadır. Ayrıca değişimin hızı karşısında sürekli bir şekilde eskiyen insanın beceri ve yeteneklerinin insanın kendisini sürekli bir uyum sağlama dolayısıyla öğrenme ve geliştirme kültürü içerisinde bulması ya da sürekli kendini yenilemek zorunda kalışının yaratabileceği ruhsal sıkıntıların çözümüne yönelik eksiklikler de sistem için bir tehdit olarak algılanmaktadır. Endüstri 5.0'ın sadece ekonomik büyüme ve kalkınma odaklı olmayıp ekonomik kalkınmayı sosyal sorunların çözümü ile dengelemek istemesi geleceğin endüstriyel üretim sistemleri ve insanlık için büyük fırsatlar getirse de dijital gelişmelerin tüm dünyada eşzamanlı olarak gerçekleşmemesi dijital karmaşa, daha fazla küresel eşitsizlik, teknolojik gelişmelere karşı önyargılar gibi tehditlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Gelişimini sürdürmeye devam eden robot teknolojisinin ve robot biliminin tarım, madencilik, lojistik, su altı, yörüngesel ve gezegensel işlemler, teftiş (denetleme), afet yönetimi, cerrahi, sağlık hizmetleri vb tüm cephelerde, tüm sektörlerde kullanılmasına imkan veren gelişmeler çeşitli fırsatları beraberinde getiriyor olsa da ileri okuryazarlık, ileri derecede BT becerileri ve programlama, problem çözebilme ve eleştirel düşünce yeteneği gerektiren ancak tüm bunlara hazır olmayan küresel dünyanın tüm bunlara liderlik edebilecek dijital liderlikten ve değişimi yönetebilme kabiliyetinden yoksun oluşu dijital karmaşanın yol açtığı tehditleri daha fazla artırmaktadır.

Netice olarak Endüstri 5.0'ın (AI) ve (ML) gibi yenilikleri maliyetleri, riskli işleri, iş kazalarını, çevresel kaygılar gibi zorlukları büyük ölçüde rahatlatmak ve hatta

çözmek için bir fırsat olarak ortaya konmuş olsa da ya da üretim bağlamını daha iyi anlamak ve bir üretim sürecindeki gelecekteki bir sorunu veya arızayı gerçekleşmeden önce daha doğru bir şekilde tahmin ederek hatasız üretim gerçekleştirebilmek için derin öğrenme karşılaşılan zorlukların çözümü için bir fırsat olarak sunulsa da insan-robot işbirliğinde özellikle derin öğrenme sayesinde robotları insan operatörlere yardımcı olacak kadar akıllı hale getirirken üretim hatlarında mutlak insan güvenliğine yönelik farkındalığın (Wang, 2019: 618) oluşturulmaması büyük bir risk teşkil etmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bugün Dünya üretim sistemlerinin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımlarında iktisadi ve teknik ilerlemelerle toplumların kronikleşmiş problemlerini eş zamanlı olarak yürütecek mekanizmaların bulunmayışı ya da bu mekanizmaları harekete geçirecek etkin küresel yönetişimin olmayışı dünya üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanamamasının temel nedenidir. Bu yüzden mevcut endüstriyel üretim sistemlerinin insan odaklı üretim sistemlerine dönüşümünde belirlenen yeni yol haritaları bugün kronikleşmiş küresel sorunlarla boğuşan bir dünyayı yeniden imar edebilir mi; geliştirilen teknolojiler tek başına dünyayı ve içindekileri kronikleşmiş sorunlardan kurtarabilir mi; ya da daha da önemlisi evrenin ve insanlığın geleceği için dünya endüstriyel üretim sistemlerinin alt yapısının adil, küresel barışı tesis edebilecek bir şekilde oluşturulabilmesi için evrenin sınırlı ya da sınırsız tüm kaynaklarına tek başına sahip olmak isteyen ülkelere karşı insanlık ortak bir duruş sergileyebilir mi bilinmez ama daha adil, daha insancıl bir dünya üretim sistemi için insanlığın duruşunun insanlığı ve evreni daha ileri bir düzeye taşıyacağı muhakkaktır.

Bu kapsamda genel bir değerlendirmede bulunulacak olursa, bugün endüstrinin geldiği en son aşamada Endüstri 5.0 özellikle bireyselleştirilmiş HMI teknolojileriyle endüstriyel alanlarda insanları fiziksel ve bilişsel görevlerde destekleyen çeşitli teknolojiler geliştirmiştir. Endüstri 5.0'ı etkinleştiren teknolojiler arasında insanların ve makinelerin güçlerini birbirine bağlayıp birleştiren insan merkezli çözümler sunan CoBoT teknolojileri, sensörler, akıllı malzemeler, biyo-ilhamlı teknolojiler, tüm sistemleri modellemek için gerçek zamanlı Dijital İkizler (Digital Twins-DTs) ve simülasyon, veri ve sistem birlikte çalışabilirliğini sağlayan siber güvenli veri iletimi, depolama ve analiz teknolojileri; karmaşık, dinamik sistemlerdeki nedensellikleri tespit ederek eyleme geçirilebilir zekaya yol açan AI, ayrıca enerji verimliliği, depolama ve özerklik için teknolojiler, yenilenebilir kaynaklar vs. bulunmaktadır. İnsanları teknolojilerle ilişkilendirip, insanları destekleyen ve insan inovasyonuyla makine yeteneklerini birleştiren bu teknolojiler arasında bilişsel insan yeteneklerini geliştirmede güçlü yönleri eşleştirmek için geliştirilen teknolojilerin yanı sıra çalışanların zihinsel ve

fiziksel stresine yönelik izleme teknolojileri, robotik olarak adlandırılan ve insanlarla birlikte çalışan ve insanlara yardım eden CoBot'lar, özellikle eğitim ve kapsayıcılık için artırılmış, sanal veya MR teknolojileri; ses işleme, dokunsal etkileşim, beyin dalgası algısı, çok dilli konuşma, jest tanıma ve insan niyeti tahmini, fiziksel insan yeteneklerini geliştirmek için dış iskeletler, biyo-ilhamlı çalışma teçhizatı ve güvenlik ekipmanı gibi teknolojiler de bulunmaktadır (Müller, 2020: 7-9). Dolayısıyla akıllı arayüzler ve AR gibi kavramlarla insanların etkileşim şeklinin değiştiği, süreçlerin dijitalleştiği bir çağda bugünün ve geleceğin işgücünün endüstriyel alanlarda kullanılacak olan robotik sistemleri ve akıllı makineleri anlamaları ve yönetebilmeleri gerekmektedir. Çünkü geleceğin dijital endüstriyel üretim sistemleri, geleneksel işgücünden ziyade dijital endüstriyel sisteminin bilgi ve beceri tamamlayıcısı olabilecek değişime açık, bilgi aktarım becerisine ve ekip ruhuna sahip yüksek vasıflı yeni işgücünü tercih edecektir. Dolayısıyla mevcut eğitim sistemleri gerekli bilgi ve beceri donanımına sahip mekanizmalardan yoksun olduğundan dolayı dinamik olarak değişen bir çağın gerisinde kalmamak için bu çağı yakalayabilmede büyük bir avantaj olarak kabul gören mevcut derin ve uzmanlaşmış bilginin, insanlık yararına daha da geliştirebilmesini sağlayacak olan yeni bir eğitim yöntemlerine ihtiyacı vardır. Eğitim artık temel klasik araştırmalardan ziyade sahada düzenlenecek şekilde yeni baştan düzenlenmelidir. Sosyal becerilerin geliştirilmesi, atıkların azaltılıp üretkenlik artışının sağlanabilmesi, çevre kirliliğinin ve enerji tüketiminin azaltılması için modern işletmelerde gerekli destekler ve uygulamalı stajlarla bilhassa mühendislik alanında eğitim alan araştırmacıların işletmelerin sorunlarının çözümüne katılımı sağlanmalıdır. Bu yüzden mevcut eğitim sistemi gerek teknik ve metedolojik yönden gerek kişisel ve sosyal yönden farklı yetkinlikleri birleştirerek mühendislik eğitiminin dönüşümü başta olmak üzere dijital endüstrinin gelişiminde etkili olabilecek disiplinleri disiplinlerarası şekle dönüştürerek yeni endüstrinin çalışanlarda ihtiyaç duyabileceği yaratıcılık, bilgi-beceri ve yeteneğin oluşması sağlanmalıdır. Böylece çalışanların yaratıcılığını ve yetenek gelişimini etkileyen dijital gelişmelerle eskiyen insan beceri ve yetenekleri karşısında bilhassa çalışan insanların sürekli bir şekilde öğrenme ve geliştirme kültürü içerisinde kendilerini sürekli bir uyum sağlama ve yenilemek zorunda hissedişinin yarattığı sıkıntılar da insan odaklı bir yaklaşım çerçevesinde yaşam boyu öğrenme alışkanlığıyla bertaraf edilebilecektir (Saniuk and Grabowska, 2022: 544-545). Aksi durumda, beceri

ve yetenek eksikliğinden dolayı zorlanan insanlar, ya da sürekli bir değişim ve yenilikler karşısında mevcut bilgi, beceri yetkinliklerini de kaybeden insanlar sistemin başarısını menfi yönde etkileyerek üretim katlarında iş kazalarının artışına ve meslek hastalıklarının ortaya çıkmasına neden olacaklardır.

Maksimum ekonomik verimlilik ve üretkenlik için esnek iş akışları içerisinde CoBot'ın insanlarla güven içerisinde çalışabilmelerini sağlamada her ne kadar sensör, kamera gibi çeşitli güvenlik önlemleri alınsa da endüstriyel robotların, operatörlerin çevrelerini algılarken istemsiz hareketleri sonucu dışardan gelebilecek olası siber saldırılara karşı da gerekli önlemler alınmalıdır. Siber saldırılara karşı sistem güvenliğinin yanı sıra sisteme entegre olan robotların sisteme entegre edilirken olası temas esnasında çarpışma, yaralanma gibi durumlarla ortaya çıkabilecek riskler de göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla geleceğin akıllı fabrikalarında akıllı üretimin uygulamaya konulabilmesi için siber güvenliğin yanı sıra yapılacak bir sistem risk analizi ve değerlendirmeleriyle birlikte yeni iş modelleri gibi konuların da yeterince ele alınıp tartışılması gerekmektedir (Wang, 2019: 618). Üretim alanlarında CoBot'lar ve insanlar arasındaki yakın temasın getirebileceği tehlikelere karşı robot üreticileri ürettikleri robotik cihazlar için belirli güvenlik standartlarına sahip olsalar bile risk analiz sürecine faaliyet alanlarını da dahil etmelidirler (Karacığan, 2021: 172).

Endüstrinin 5.0 çağında endüstriyel alanlarda ortaya çıkan yenilikler mevcut işçiler ile ortaya çıkabilecek olan yeni işler arasında bilgi ve beceri boşluğuna dayalı bir uyumsuzluk yaratmaktadır. Dolayısıyla bu süreçte sektörlerin kendi imalat sanayilerini ve çalışanlarını yeni çağın koşullarına nasıl hazır hale getirebileceklerini, insanların, eğitimcilerin, politikacıların, kurumların ise dijital zorlukların üstesinden gelebilmek için yeni işlere, becerilere ve yeteneklere, ileri teknolojik gelişmelere kendilerini nasıl hazırlayacakları konusunda kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Ancak rekabetin ve rakiplerin hızla artış gösterdiği bu zoraki değişim çağı karşısında insanları ve işyerlerini dönüştürürken ya da insanları bu döngüye zoraki bir şekilde dahil ederken ortaya çıkabilecek sorunların da göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Bugün henüz emekleme aşamasında olmasına rağmen işgücünün, artık dijital imkanlardan yararlanarak akıllı ürünlerin akıllı üretiminde veri toplamak, kullanmak ve bunun için gereken bilgi birikimini geliştirmesi gerekmektedir. İşgücünün yanı sıra

profesyonellerin de gerek üretim alanlarında gerek diğer alanlarda dijital karmaşıklığı yönetmeleri için karmaşık problem çözmeyi destekleyen akıllı yardım sistemleri ve veri analizi yaklaşımlarıyla yeterli planlama ve açıklama modellerine sahip olmaları gerekmektedir (Ras, vd., 2017: 429). Bunun için öğrenmeyi daha kişiselleştirilmiş, daha eğlenceli daha hızlı ve çevik hale getiren Arttırma Teknolojileri gibi uygulamalardan yararlanılmalıdır (WEF, 2022: 9). Dolayısıyla sürdürülebilir bir kalkınma için endüstriyel üretim sistemlerinin insan odaklı üretim sistemlerine dönüşebilmesi ve bu yönde ilerleyebilmesi için zorluklara ve tehditlere rağmen hala fırsatlar mevcuttur. Teknolojilerin, çalışanların ve KOBİ'lerin güçlerinden yararlanarak dijital dönüşümden en iyi bir şekilde yararlanmanın yolu dijital iş modellerinin yeniden tasarlanmasından, beceri boşluklarının doldurularak yeni becerilerin artırılmasından ve kazandırılmasından geçmektedir. Dolayısıyla dönüşümün her aşamasında yer alan işçilere ve özellikle üretim alanlarının ihtiyaç duyduğu beceri boşluklarını ortaya koyarak üretim alanlarının istihdam ihtiyacını belirleyen şirketlere yatırım yapmak oldukça önemli bir konudur. Bu yüzden eğitim-öğretim kurumları ile işletmeler arasında güçlü bir iş birliği geliştirilmelidir. Bu iş birliği dijital ekonomide robot hızından kaynaklı mental yükün hafifletilmesinde ergonomi biliminin dijital çağa göre yeniden tasarlanmasını, mevcut çalışma ve çalışma saatlerinin durumunu, refah ve sağlık koruma sistemleri gibi sosyal politikaları, ücretli çalışma ve sosyal yardımlar arasındaki bağlantıları ve mevcut vergilendirme sistemlerinin dijital endüstriye göre yeniden revize edilmesini sağlamalıdır. Ayrıca tüm işçilerin dönüştürülmüş endüstrilerde istihdam edilemeyecekleri göz önüne alındığında, istihdam dışı kalanların toplumun ilgili yerlerinde yerlerini alabilmelerine yardımcı olabilmek toplumsal bir sorumluluğu gerektirmektedir (Breque, vd., 2021: 26). Bunun için yeni endüstrinin ihtiyaç duyabileceği mekatronik, biyomedikal, bilişim teknolojileri, nanoteknoloji, biyokimya, robot tasarımı ve robot teknolojileri gibi alanlarda; ürün tasarımcıları, satış temsilcileri, yeni nesil insan kaynakları uzmanları, uzman mühendisler, uzman teknikerler ve teknoloji konusunda gerekli mevzuat ve yasa bilgisine sahip uzmanlar yetiştirilerek geleceğin yeni üretim modellerinde yeni iş modelleri oluşturulmalıdır. Ayrıca coğrafi yakınlık ya da ucuz iş gücüne dayalı rekabet anlayışlarının yerini; daha fazla verimlilik için katma değerli ürün gruplarının temelini esas alan yaklaşımların yer aldığı dijital çağda yaratıcı-sosyal zekaya sahip olan insanın dijital gelişmeler karşısında yok

olmasına engel olmak için bilişim teknolojileriyle entegre olan eğitim kurumlarının çok disiplinli mühendis adaylarını yetiştirmesi, yerli yazılım firmalarının desteklenmesi, özel sektör temsilcilerinin kendi bilişim sistemlerini geliştirmesi, siber güvenlik konusunda daha fazla çalışmaların yapılıp desteklenmesi, küresel pazarlarda rekabet avantajlarını yakalayabilmesi için yenilikçi ve daha fazla iş yaratabilen KOBİ'lerin dijital dönüşüme karşı daha fazla farkındalığının oluşturulması gerekmektedir.

Bugün endüstriyel üretimin geldiği süreçte endüstriyel alanda yaşanan dijital dönüşüm, mevcut üretim sisteminin nitelikli insan kaynağının yapısını, artık bugüne kadarki sanayi devrimlerinden çok daha farklı olmak üzere büyük bir değişim sürecine hazırlamaktadır. Özünde üretimin ve üretim sürecinin önemli bir faktörü olan işgücünün önemli bir kısmı artık insandan çıkıp makinalara ve sanal ortamlara devredilmektedir (TTGV, 2018: 7). Oysa modern toplumlarda iş (çalışma hayatı) insanlara sadece ekonomik güvenlik sağlamakla kalmayıp aynı zamanda kişinin kişisel kimlik duygularını (özgüvenlerini, statülerini ve başarı duygularını) ve psikolojik sağlığını da etkilediği için insanın iş kaybıyla ilgili endişeleri hem kendisinin hem de toplumun ruh sağlığı için oldukça önemlidir (Harpaz, 2002: 177). Dolayısıyla robotların da endüstriyel alanlarda yer almasıyla iş sayısından daha fazla işçinin olacağı ihtimallerinin de konuşulmakta olduğu bir dünyada geleceğe doğru bir yandan çalışanların koşullarını iyileştiren diğer yandan daha akıllı hale getirilerek insan gücüne ve aklına rakip hale getirilen robotlar gelecekte insanların yapmakta olduğu ya da yapacağı işleri ellerinden alacaksa ve insanlar bu yüzden işini kaybetme korkusunu şimdiden yaşamaya başladılarsa o halde işverenler, eğitimciler ve diğer paydaşlar insan işgücünün eğitimi için yeterli kaynağı ayırmalı ve vasıfsız işgücüne vasıf kazandıracak eğitim içerikleri sayesinde vasıf gerektirmeyen işlerin ve işgücünün robot yapımını gerektiren işlere ve işgücüne dönüştürülerek yeni teknolojik gelişmelerle istihdam alanlarında oluşan boşluk, yeni istihdam alanlarıyla doldurulabilmelidir. Böylece değişim ve dönüşüme direnen insanlar arasında 'dijital teknolojik dönüşüm vasıf gerektirmeyen işleri azaltacak' şeklindeki benzeri algı ve korku kendiliğinden ortadan kalkarken üretim katlarından uzaklaştırılarak aslında insan doğasına aykırı olan artan boş zaman hayatının insanı özgürleştirebileceği yönündeki yanlış paradigmaların ortaya çıkarabileceği sorunlar ve sıkıntılar da kendiliğinden ortadan kalkmış olacaktır.

Dolayısıyla esneklik, hız, üretkenlik ve kalite gibi iyileştirme için kilit alanları belirleyen üreticiler ya da geleceğin işletmeleri, üretim süreçleri arasında öncelikleri belirlerken işgücünün dijital çağa uygun dijital bilişsel beceri ve yetkinliklerini geliştirmek ve desteklemek için sürekli fırsatlar ortaya koymalıdırlar. Çağın otonom araçlar/otonom robotlar, 3D similasyonlar, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, IoT, siber güvenlik ve bulut, katmanlı (eklemeli) üretim, AR, büyük veri analitiği gibi dijital araçlarının hakim olduğu alanlarda nasıl iyileştirme sağlanabileceği, bu araçların iş gücü üzerindeki etkisinin ve stratejik işgücü planlamasının nasıl olması gerektiğini analiz ederken dijital dönüşüm sürecinde sektörlerin talep ettiği işgücünü gerekli olacak BT becerileriyle donatmak, işgücünün dijital tabanlı inovasyon yeteneklerini artırmak ve girişimci yaklaşımlarını güçlendirmek için gerekli mesleki eğitimler geliştirilmelidir. Üretim sistemi tedarikçileri ise ağa bağlı gömülü sistemlerin, yeni yazılım ürünlerinin geliştirilmesi, otomasyonun ve analitik odaklı hizmetler konusunda ve bunların yeni kullanım durumlarında müşterilerine en büyük faydayı sağlamak için çaba göstermelidir. Geleceğin dijital dünyasında stratejik ortaklıklar için işletmeler, hükümetler, sivil toplum kuruluşları (STK'lar), yerel topluluklar, hükümetler ve bireyler olmak üzere tüm paydaşlar bir araya getirilerek dijital altyapıyla birlikte yeni teknolojik alt yapıya uygun eğitimlerle ihtiyaç duyulan dijital tabanlı becerileri geliştirmek için okul müfredatları, üniversite programları yenilenip geliştirilmelidir (RüBmann,vd., 2015: 14-15).

Üretim şirketleri yeni teknolojiler kurup ardından organizasyonları ve insanları teknolojiye uyarlamak yerine, teknolojiyi organizasyonlara ve insanlara uyarlamayı düşünmelidir. Bunun için teknolojinin sunduğu kuralcı çözümlerden ziyade uygun organizasyonlar ve çalışma uygulamaları tasarlayarak, insanlar için uygun bir rol tanımlamalı ve ardından teknolojiyi insanların, yeni organizasyonların ve yeni iş uygulamalarının ihtiyaçlarını yansıtacak şekilde kullanmalıdır. Üretim şirketleri, dijital dönüşüm yaşayan endüstriyel üretim alanlarında gelişmiş bir rekabet gücü elde etmek için sadece teknolojiye odaklanmak yerine bir şirketin iş ihtiyaçlarını karşılayacak organizasyon, insan ve teknolojiyi bir arada kullanarak, birbirlerine entegre ederek bu üç unsurun nasıl iş üretebileceğini ele almalıdır (Kidd, 1992: 8). Aksi takdirde bir yığın baş döndürücü teknik gelişmeler ve zorluklar karşısında bugün dijial çağın insanının ve işletmelerinin karşılaştığı gibi gelecek yeni çağda da yenilikler karşısında bocalayan,

neyi nasıl yapacağını dahi bilemeyen ve geleceğini ilgilendiren her şeye korkuyla bakan insan yığınlarıyla karşılaşmaları muhtemeldir.

Endüstrinin dijitalleşmesiyle ortaya çıkan iş sayısından daha fazla işçinin olduğu bir durumda herkes için ve tam zamanlı pozisyonlar için zorunlu çalışma saatlerini kısa tutarak ve bu nedenle diğer işi elinden alınan insanlar için ek işler yaratarak çözümler geliştirilebilir (West, 2018: 218). Böylece teknoloji, emek işlerini ortadan kaldırmadan onları yeniden şekillendirerek, çalışanlara yenilik yapmaları için daha fazla fırsatlar tanıyarak, bulundukları sektörlerde daha üretken, daha yaratıcı ve işlerini daha iyi yapmalarına ve bu teknolojileri daha verimli bir şekilde kullanmalarına olanak sağlayacaktır (Abdallah, vd., 2021: 12). Bu, daha fazla insanın iş bulabilmesi konusunda ve toplumun 'dijital teknolojik dönüşüm vasıf gerektirmeyen işleri azaltacak' ya da dijital çağda daha az işçiye ihtiyaç duyulacak gibi senaryolarla başa çıkılmasına yardımcı olacak (West, 2018: 218) ve kalifiye işçilerin yeni sistem karşısında yok olmalarının önüne geçilmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla fabrikalardan çıkıp hizmet endüstrilerine taşınmakta olan ve neredeyse hizmet sektörlerindeki kimi işleri de tehdit altında bırakan robotların toplumda yeni bölünmelere neden olup olmayacakları meselesinde de firmaların, hükümetlerin, iş insanlarının, eğitimcilerin, üniversiteler ve ilgili paydaşların küresel düzeyde büyüyen otomasyona uyum sağlamak için ortak bir duruş sergilemeleri gerekmektedir. Ayrıca dijital çağın vaat ettiği endüstriyel dijital teknolojik yeniliklerin nasıl teşvik edilebileceği, makineler ya da robotlarla değiştirilen işçi ordularının ve yok edilen işlerin yok edildiği oranda yeni işgücü ve becerilerin ve yeni işlerin nasıl geliştirileceği konusunda da politikalar belirlemelidirler (Cellan-Jones, 2019).

Yeni baştan bir endüstriyel modernizasyon için bilimsel ve teknolojik dayanağı olan istihdam ve mesleki eğitim politikalarıyla ekonomik birimler insanı referans noktası alan kalkınma plan ve politikalarıyla yeni bir sanayi stratejilerini hazırlamalıdırlar (Kovacs and Brandao Moniz, 1995: 138). Hazırlanan bu stratejiler çerçevesinde söz konusu verilen mesleki eğitimler sonucunda ise farkındalık düzeyinin, kapasite kullanma düzeyinin (yani teknolojinin kullanıcısı olma düzeyi), temel yetkinlikler düzeyinin (teknolojiyi üretme düzeyi) oluşturulmuş olması gerekmektedir (TTGV, 2018: 20). Bu bağlamda yeni Sanayi Devrimi'nde hangi teknolojilere ne ölçüde hakim olunacağı, hazırlanan bu stratejiler çerçevesinde gelişmekte olan dijital

teknolojilerin küresel dağılımını incelemek, etki boyutunu ve sonuçlarını değerlendirmek ve ortaya çıkan sonuçlara göre dünya endüstriyel üretim sistemlerinin alt yapısını eş zamanlı oluşturabilmek için teknolojik ve zihinsel karmaşaların, baş döndürücü dönüşümlerin yoğun bir şekilde yaşandığı dijital çağda dünya ülkelerinin ve küresel toplumun aktif rol alması ve çözümler üretip gelişmelere göre bir çerçeve belirlemesi teknolojinin ve insanlığın yönünü belirlemede, kronikleşmiş insani, siyasi, iktisadi vs. gibi küresel sorunların çözümünde ve en önemlisi küresel eşitsizliğin ortadan kaldırılmasında önemli bir rol oynayacaktır.

Bugün üretim faaliyetleri ve doğal çevre arasındaki ilişkinin tanınması, sanayi toplumları arasında karar vermede önemli bir faktör haline gelmiştir. Dolayısıyla imalat, mühendislik ve tasarım dahil olmak üzere birçok alana uygulanan sürdürülebilirlik kavramıyla üretimi sürdürülebilir kılmak, ekonomik, çevresel ve sosyal hedefleri destekleyici politika ve uygulamaları dengelemeyi ve bütünleştirmeyi gerektirmektedir. Ayrıca üreticilerin, sürdürülebilirlik konusunda giderek daha fazla endişe duymaya başladığı dijital çağda kalkınmayı sürdürülebilir kılmak için mühendislik, teknoloji, ekonomi, çevre yönetimi gibi faktörlerle birlikte sosyal arzuların, hükümet politika-strateji ve prosedürlerinin dikkate alınması, insanların ve toplumların sağlığı ve refahı gibi faktörlerin sürekli göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Rosen and Kishawy, 2012: 155). Üretim şirketlerinin üretimde dijitalleşmenin çevresel etkilerini azaltmaları için dijital teknolojileri daha çevre dostu bir şekilde seçmesi ve kullanması, ürün ve teknoloji yaşam döngülerinin her aşamasında dijital teknolojilerin kaynak taleplerini anlamaları ve yeni teknolojilere yatırım yaparken potansiyel çevresel etkilerin farkında olmaları gerekir (Chen, vd., 2020: 6). Çünkü üretim artık insanların bilgi, beceri ve yeteneklerine bağlı olmamakta aynı zamanda kurum kültürüne de bağlı olan sürekli yenilik ve eğitimi gerekli kılan bir süreçle birlikte ilerlemektedir. Dolayısıyla üretim alanlarında hem yeniliklerin hem de öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesi için yönetsel yaklaşımlar ile örgüt kültürünün de endüstri yöneticileri tarafından dikkate alınması gerekmektedir (Mohelska and Sokolova, 2018: 2238). Ayrıca geleneksel üretimin ‘tasarım-üretim-kullan-imha’ yönteminden farklı olarak, endüstriyel emisyonları en aza indirecek, kaynak kullanımını en üst düzeye çıkaracak ve temiz üretimi gerçekleştirecek ‘geri dönüşüm-yeniden kullanım-tasarım’ şeklindeki döngüsel ekonomi modellerinin benimsenmesi gerekir (Leng, vd., 2022: 286). Bu yüzden şimdiki

ve gelecek nesillerin kaynak ve hizmet ihtiyaçlarını üretirken onları sağlayan ekosistemlerin sağlığından ödün vermeden düşük emisyonlu teknolojilerle üretim gerçekleştirilmelidir. Bu yüzden daha fazla kazanç, kar veya üretim için yapılan, çizilen ve hazırlanan projeler, sadece maliyetleri faydalarını aşıyor olmasından dolayı değil, aynı zamanda geri dönüşümü imkansız kılacak bir şekilde insan ekonomik sistemlerinin gömülü olduğu ekosistemlerin sağlığını da tehlikeye atıyor olmasından dolayı tercih edilmeye değer değildir dolayısıyla bu projelerin uygulanmasından derhal vazgeçilmelidir (Callıcott ve Mumford, 1997: 32, 36).

Üretimin istikrarı (stabilitesi), herhangi bir olumsuzluğa meydan vermemek için geçiş aşamasında olan ülkeler için de garanti edilmeli ve geçiş yaşayan ülkelerde endüstriyel süreçler tek seferlik büyük yatırımlardan ziyade kademeli yatırım ile desteklenmelidir (Rojko, 2017: 86). Özellikle eğitim seviyesi düşük, nüfusu kalabalık, vasıfsız ve ucuz işgücü açısından arz yoğunluğu yüksek olan Az Gelişmiş veya Gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkabilecek işsizlik sorunlarının yaratabileceği küresel problemlere engel olabilmek için, azalan doğum oranlarıyla genç nüfusunun azalmakta olduğu ve gelişen sağlık teknolojilerinin ölüm oranlarını azaltmasıyla yaşlı nüfus oranının artmakta olduğu gelişmiş ülke sanayilerinin dijital dönüşümünde ihtiyaç duyulan işgücünün bu ülkelerden yararlanılarak bu ülke insanlarının dijital beceri ve yeteneklerinin geliştirilmesi için dijital becerileri artırabilecek nitelikli insan kaynağını hazırlamaya yönelik ihtiyaçların belirlenmesi ve mesleki eğitimlerin üstlenilmesi ile ortaya çıkabilecek sorunlar ortadan kalkabilecek ve sonuç itibariyle her iki taraf bu durumdan kazançlı çıkacaktır. Üstelik endüstrinin geldiği bu son aşamada herkesin yeniden eğitim için uygun olamama durumu göz önüne alındığında yaşlanan nüfusuyla dijital becerilere sahip işgücüne olan ihtiyacın arttığı gelişmiş ülkeler için de bu ihtiyaç bir problem olmaktan çıkacaktır.

Dijital çağın fabrikalarında insanları anlayabilmek ve onları yönetebilmek için insanların çalışma, öğrenme ve kapasite durumlarının, teknolojiyle olan etkileşimlerinin, üretime kattıkları değerin, teknolojik gücü ve üretimi elinde bulunduran yöneticiler tarafından dikkate alınması ve önemsenmesi gerekir (EFFRA, 2013: 86). İnsan unsurunu gözetmeksizin endüstrileri küresel arenada kar uğruna daha rekabetçi kılmak için verilen mücadeleler aslında belli bir aşamadan sonra tüm insanlığa kaybettirecektir. Dünya üretim gücüne teknolojik güç sayesinde ürettiklerini diğer

ülkelere pazarlamak suretiyle sahip olanların ürettiği akıllı makineler bugün insanlığı her zamankinden çok daha fazla bir şekilde işlerinden ederken ya da gelecekte robot yoğun işyerlerinde, robot yoğun evlerde kısaca robot yoğun bir hayatın içerisinde aniden boşluğa attığı insanı kendi başına bırakırken oluşabilecek sosyal bir bunalım, ürettikleri ve kazandıklarıyla zirvelere ulaşan dijital endüstriyel ekonomiye sahip ülkeleri de zorlayacaktır. Bu yüzden üretimin, daha fazla üretim için üretilen teknolojilerin yönünün insanlığa ve evrene hizmet edici şekilde dönüştürülmesi gerekmektedir. Aksi takdirde amacından koparılan bir üretim anlayışı değer odaklı üretimden ziyade kar odaklı bir üretim anlayışına dönüştürüldükçe insanlıkla birlikte acımasız rekabet içerisinde birbirlerini yok etmek için mücadele eden süper ekonomik güce sahip ülkeler de kaybedecektir. Dolayısıyla bu yönde oluşturulacak, insan ihtiyaçlarının sınırsızlığına karşın doğadaki kaynakların sınırlılığı üzerine oturtulacak bir düşünce ve bu düşünce ekseninde şekillenecek olan üretim sistemlerinin üretim biçimi ve yönetim yaklaşımları dünyanın kısa sürede yaşanmaz hale gelmesine neden olan ve doğanın dengesini bozan faktörleri ortadan kaldırarak insanlığın mutluluk ve refahını artırmaya yönelik ihtiyaçların karşılanması noktasında üretim gerçekleştirerek toplumların karbon emisyonlarından arındırılmış daha yeşil ve daha esnek dijital bir ekonomiye geçişte huzurlu bir şekilde yaşamlarını devam ettirmelerini, sağlıklı ve temiz bir çevre için doğal kaynakları çok iyi kullanarak gelecek nesiller ve dünyanın geleceği için de bu kaynakların korunması gerektiğini öğretecektir.

Bunun için bir yandan ulusal düzeyde, etkili mekanizmalar oluşturarak çok paydaşlı politika diyaloğunun geliştirilebilmesi yönünde çaba sarf ederken diğer yandan küresel düzeyde tüm geri kalmış ülkelerin dijital altyapılarıyla ilgili örneğin; CPS'in sensörleri aracılığıyla gerekli ağ yapısının sağlanması ve veri altyapı sistemlerinin büyük veri (Big Data) sistemine hazır olması gibi fırsatları yakalamalarına ve zorlukları ele almaya hazır olma durumunu güçlendirerek dijital uçurumları aşmalarına daha fazla önem verilmeli ve daha fazla kaynak ayrılmalıdır. Bu çerçevede tüm paydaşlar ve tüm ülkeler, küresel bir iş birliği çerçevesinde 'silo zihniyetinden-düşüncesinden'[46]

[46] 'Silo' kelimesi başlangıçta tarımsal ürünlerin (tahılların vs.) depolandığı büyük ambarlar (saklama kapları) için kullanılırken artık bilgileri depolayan varlıklar için bir metafor olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla iş dünyasında örgütsel silolar, bağımsız olarak çalışan ve bilgi paylaşmaktan kaçınan iş bölümlerini ifade ederken, sistem sınırlamaları nedeniyle bilgilerin paylaşılamadığı silo sistem uygulamalarına sahip işletmeleri de ifade etmektedir. Bu yüzden işletmelerde yukarıdan aşağıya bir sorun olarak görülen silo düşüncesi , genellikle birbirleriyle rekabet içerisinde olan üst düzey yöneticiler

kaçınarak kapsayıcı gelişmeyi teşvik eden vergilendirme, sınır ötesi veri akışları, ticaret ve rekabet, güvenlik ve veri koruma gibi alanlarda politika yanıtları geliştirmek için bölgesel ve küresel politika süreçlerini desteklemelidir (Fredriksson, 2020: 16).

Bugün dünyanın hemen hemen her yerine yayılmakta olan yeni bilgi ve telekomünikasyon teknolojileriyle birlikte dijital çağın getirmiş olduğu yenilikler gelecek yüzyılda uygarlığı hem özgürleştirme hem de istikrarsızlaştırma potansiyeline sahiptir. Yeni teknolojilerin insanlığı artan boş zaman hayatı için özgürleştirip özgürleştirmeyeceği, üretimdeki artan verimlilik etkisinin gelirlere yansıması noktasında küresel eşitsizliği giderip gidermeyeceği, teknolojik yer değiştirme neticesinde ortaya çıkabilecek olan kitlesel işsizliğin küresel bunalımla sonuçlanıp sonuçlanmayacağı aslında her ulusun üretkenlik artışları sorununu nasıl ele aldığına bağlı olacaktır (Rifkin, 1995: xvii-xviii). Dolayısıyla önce insan+makine şeklindeki üretim biçimiyle sonra insansız (robotla) üretim (otomasyon)ile şimdi ise insan +robot işbirliğiyle faaliyetlerin, refahın ve daha da önemlisi gezegenin geleceği ile ilgili konulara gittikçe daha az alakalı hale gelen insanlığın dijital çağın teknolojik gelişmeleri karşısında artan eskime eğilimi gelecekte devam edecek gibi görünüyor olsa da endüstriyel alanlarda olduğu gibi hayatın bütün alanlarını dönüştüren ve insanlığın eskimesini hızlandıran teknolojik gelişmeler doğru şekilde insanlık yararına kullanıldığında ve toplumlar bu gerçeğe hazırlıklı bir hale getirildiği takdirde bu durum umutsuzluk nedeni olmaktan ziyade iyimserlik için bir fırsata dönüştürülebilir (Danaher, 2019: 1). Ancak daha az insan emeğiyle daha fazla üretim gerçekleştirmek isteyen ve bunu ürettiği CoBotlarla başaran bugünün otomasyona dayalı sistemleri, çalışma hayatının dışına ittiği daha fazla insan için yarattığı 'artan boş zamanlarla' insanları ne kadar özgürleştirebileceği, ne kadar oyalayabileceği, bu insanların CoBot'lar karşısında ikame etkisi mi yoksa tamamlayıcı etki mi yaratacağı kısaca otomotik ve robotik sistemlerin gerçek manada insanları destekleyip desteklemediği konusunda net ve ortak bir düşünce birliği sergileyememişlerdir. Bir diğer belirsizlik ise insanlığı her zamankinden daha çok görevden kurtaracağını ileri süren akıllı makinelerin geçim dertlerinden uzaklaştırdıkları insanların dikkatlerini, ilgi ve korkularını nereye odaklayacakları konusunda belirsizlik içerisinde olmalarıdır.

---

arasında başlar bilgiye karşı koruyucu bir tutum içerisinde, kendi çıkarları için bilgi istifleyen çalışanlara kadar sirayet eder (https://www.investopedia.com/terms/s/silo-mentality.asp). Erişim Tarihi: 18.11.2022.

Dolayısıyla ekonomik eşitsizlik, çalışanların işlerini kaybetmesi, tefekkürsüz robotik eylem vs. gibi problemler akıllı makinelerin (Yılmaz, 2018: 117) ileride çok daha vahim sonuçlara yol açabileceği önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Bu durumda dikkat çekici olan şu ki; ürettiği yeni nesil CoBotlarla robotik sektörünü geliştiren ve bu sektöre sahip olan ülkeler diğer ülkelere sattıkları CoBotlarla oluşabilecek kendi işgücü açığını ortadan kaldırabiliyor olsa da bugün Endüstri 3.0'ın dahi gerisinde kalan ülkelerde ortaya çıkabilecek olan işgücü açığı gibi sorunlar geleceğin devam etmekte olan sorunları arasında yer almaya devam edecektir. Dolayısıyla (AI) ve otomasyon gibi teknolojik gelişmelerle makineler veya CoBotlar üretim alanlarında daha fazla insanın, insan işgücünün yerini alacaksa ya da insandan daha fazla bilgi, beceri ve yeteneklere sahip olacaksa daha insancıl bir üretim sistemi için (AI), otomasyon ve CoBot'ın; üretim, üretim katlarındaki insanlar ve CoBot üzerinden yeniden hortlatılmaya çalışılan 'yabancılaşma' kavramı üzerindeki etkisinin yeniden tüm disiplinler tarafından çok boyutlu olarak ele alınıp tartışılması gerekmektedir. Bu tartışmanın sonunda asıl sorulması gereken Giger, vd.'nin (2019) genel anlamda sorduğu 'robotları insanlaştırmak gerçekten çok iyi bir fikir mi? sorusu üretim sistemlerinin geldiği en son aşama için sorulduğunda tıpkı Giger, vd.'nin (2019: 119): 'konunun karmaşık ve çok yönlü olması cevabın net olarak verilmesini zorlaştırmaktadır' şeklindeki cevabı endüstriyel üretim sistemlerinin bugünkü geldiği en son aşama için de söylenebilir. Bu yüzden dijital çağın gelinen en son aşamasında bu karmaşık ve çok yönlü sorunlarla baş edebilmenin en uygun yolu insan güvenliği hakkını korurken ilerlemeyi engellemeyen yasalar oluşturarak (Giger, vd., 2019: 117), sosyal boyutta, güven ve kabulü artırmak için toplumun katılımı sağlanarak oluşturulan çağdaş zorluklara, heterojen ihtiyaçlara hitap eden insan merkezli bir yaklaşım, gerek yönetimsel açıdan gerek siyasi ve ekonomik yönden desteklendiği takdirde sosyo merkezli bir yaklaşıma dönüştürülerek (Müller, 2020: 3-4) sürdürülebilir kalkınma için endüstriyel üretim sistemlerinin insan odaklı üretim sistemlerine dönüştürülmesi sağlanabilir.

KAYNAKÇA

Abdallah, Y. O., E., Shehab, A., Al-Ashaab, (2021) 'Digital Transformation Challenges in the Manufacturing Industry', *Advances in Manufacturing Technology XXXIV-Proceedings of the 18th International Conference on Manufacturing Research, ICMR 2021, incorporating the 35th National Conference on Manufacturing Research,* Vol. 15, eds. Mahmoud Shafik, Keith Case, IOS Press BV, Derby, United Kingdom.

Abdelilah, B., A., El Korchi, M. A., Balambo, 'Flexibility and Agility: Evolution and Relationship', *Journal of Manufacturing Technology Management,* 2018/ 29(7), ss. 1138-1162.

Acemoğlu, D., P., Restrepo, 'The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment', *American Economic Review,* 2018/108 (6), ss. 1488–1542. <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>, (26.10.2022).

Açık, S., (2006) *Toplam Kalite Yönetimi İle Tam Zamanında Üretim Sisteminin Birlikte Kullanılması ve Bir Uygulama*, (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Erzurum (Türkiye).

Adamu, I., "Management Theory, Natıonal Open Unıversıty of Nıgerıa, Course Code : Bus 330", 2018, <https://documents.pub/document/national-open-university-of-nigeria-course-administrative-theorythe-principles.html?page=1>, and <https://nou.edu.ng/coursewarecontent/BUS%20330%20Management%20Theory.pdf>, (22.05.2022).

Adel, A., 'Future of Industry 5.0 in Society: Human-Centric Solutions, Challenges and Prospective Research Areas', *Journal of Cloud Computing,* 2022, 11, (40), ss. 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>, (4.06.2023).

Adeyeri, M. K., 'From Industry 3.0 to Industry 4.0: Smart Predictive Maintenance System as Platform for Leveraging', *Arctic Journal*, 2018/71, (11), ss. 64-81.

Agrawal, A., P., Kumar, A., Tyagi, (2021) 'India Industry 4.0 and Comparisons With Germany, South Korea and The USA', *Human & Technological Resource Management: New Insights into Revolution 4.0,* (First edition), ed. Payal Kumar, Anırudh Agrawal, Pawan Budhwar, Emerald Publishing Limited, Bingley, UK.

Ainger, A., vd., (1995) Executıve Guide to Business Success through Human-Centred Systems, Springer-Verlag, London.

Aksoy, C. G., B., Özcan, J., Philipp, 'Robots and the Gender Pay Gap in Europe', *Dıscussıon Paper Serıes,* 2020, (IZA DP. No.13482), <https://docs.iza.org/dp13482>, (4.06.2023).

Aksu-Kaya, E., (2011) *Emek Süreçlerinde Dönüşüm ve Mühendis Emeği*, (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı/ Kalkınma İktisadı ve İktisadi Büyüme Bilim Dalı, İstanbul (Türkiye).

Ali, A., M., Jahanzaib, H., Aziz, 'Manufacturing Flexibility and Agility: A Distinctive Comparison', *The Nucleus*, 2014/51 (3), ss. 379-384.

Allen, R.C., (2009), The British Industrial Revolution in Global Perspective, (First Edition), Cambridge University Press: New York.

Amin, A., (1994) 'Post-Fordism: Models, Fantasies and Phantoms of Transition', *Post-Fordısm A Reader*, (First edition), ed. Ash Amin, (1-39), Blackwell Publishers, USA.

Ansal, H., (1999), Esnek Üretimde İşçiler ve Sendikalar (Post-Fordizm'de Üretim Esnekleşirken İşçiye Neler Oluyor?), (2. Baskı), Birleşik Metal-İş Sendikası, İstanbul. <http://birlesikmetal.org/kitap/kitap_99/1999-3.pdf >, (5.06.2023).

Apte, U., U., Karmarkar, U., H., Nath, (2012). 'The U.S. Information Economy: Value, Employment, Industry Structure, and Trade', *Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management*, 2012/6 (1), ss. 1-87.

Arıkboğa, F. Ş., "Yönetim ve Organizasyon", İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi İktisat Lisans Programı, 2010, <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/kok/yonetimveorgau242.pdf>, (9.05.2022).

Arslan, M., İşletme Yönetimi-2 İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon (Ders Notları), Harran Üniversitesi Birecik Meslek Yüksekokulu, 2018, <http://birecik.harran.edu.tr/assets/uploads/sites/21/files/isletme-yonetimi-2-19022018.pdf>, (11.05.2022).

Askin, R. G., Standridge, C. R., (1993), Modeling and Analysis of Manufacturing Systems, (John Wiley & Sons, Inc, USA.

Aslan Yaşar, G., 'Ortaçağdan Günümüze "Modernite": Doğuşu ve Doğası', *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2011/ (4), 7, ss. 10-26.

Ataç, O. A., (2021). 'İstanbullu Fayol', *Nasıl Bir Ekonomi (NBE) e-Gazete*, 04.11.2021, < https://www.ekonomim.com/kose-yazisi/istanbullu-fayol/638690>, (6.06.2023).

Aydemir, C., H.H., Güneş, 'Merkantilizmin Ortaya Çıkışı', *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,* 2006/5 (15), ss. 136-158.

Babbage, C., (1832), On the Economy of Machinery and Manufactures, (First edition), Cambridge University Press, New York.

Bai, C., P., Dallasega, G., Orzes vd., 'Industry 4.0 Technologies Assessment: A Sustainability Perspective', *International Journal of Production Economics,* 2020/ 229, (107776), ss. 1-15.

Bakhtari, A.R., M. M., Waris, B. Mannan vd., (2020) 'Assessing Industry 4.0 Features Using SWOT Analysis', *Intelligent Information and Database Systems, 12th Asian Conference, ACIIDS 2020,* Phuket, Thailand, March 23–26, 2020 Proceedings 12, vol 1178, (First Edition), eds. Paweł Sitek, Marcin Pietranik, Marek Krótkiewicz, Chutimet Srinilta, (216-225), Singapore, Springer.

Balcı-İzgi, B., A., Özpolat, 'Küreselleşen Devletin Değişen Rolü ve Sanayileşme Üzerine Tartışmalar', *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 2008/7 (2), ss. 229-240.

Barling, J., A., Griffiths, (2002) 'A History of Occupational Health Psychology', *Handbook of Occupational Health Psychology*, (First Edition), eds. James Campbell Quick, Lois E. Tetrick, (ss: 19-34), American Psychological Association, Washington, DC.

Barnard, C. I., Andrews, K. R., (1956), The Functıons of The Executive, Harvard University Press, ABD.

Bayrak, A., "Dünya'da ve Türkiye'de Sanayi'de Dijital Dönüşüm (Sanayi 4.0) İncelemesi ve Türkiye'nin Entegrasyonu için Değerlendirmeler", 2018, <https://docplayer.biz.tr/134062859-Dunya-da-ve-turkiye-de-sanayi-de-dijital-donusum-sanayi-4-0-incelemesi-ve-turkiye-nin-entegrasyonu-icin-degerlendirmeler-dr.html>, (28.12. 2022).

BDI e.V., "The Dıgıtal Transformatıon of Industry", *Roland Berger Strategy Consultants / Bundesverband Der Dautschen Industrie (BDI),* (2015), Berlin.

Belhassein, K., V., Fernández-Castro, A., Mayima vd., "Addressing Joint Action Challenges in HRI: Insights From Psychology and Philosophy", *Acta Psychologica*, 2022/222 (103476), ss. 1-14.

Bell, D., (1973), The Comıng Of Post-Industrıal Socıety: A Venture In Socıal Forecastıng, Basic Books, New York.

Bentham, J., (2000) An Introduction to the Principles of Morals and Legislation, Batoche Books, Kitchener.

Berg, M., P., Hudson, M., Sonenscher, (1983) "Manufacture ın Town and Country Before the Factory", *Manufacture İn Town and Country Before The Factory,* (First Edition), eds. Maxıne Berg, Pat Hudson and Mıchael Sonenscher, Cambridge University Press, New York.

BMWi, "Aspects of the Research Roadmap in Application Scenarios", *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi),* (2016), White Paper, Berlin. https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/aspects-of-the-research-roadmap.pdf?__blob=publicationFile&v=10 , (9.06.2023).

Bongomin, O., G., Gilibrays Ocen, E. O., Nganyi, vd., "Exponential Disruptive Technologies and the Required Skills of Industry 4.0", *Journal of Engineering* 2020, (4280156), ss. 1-17.

Bozkurt, V., "Endüstri Sosyolojisi", *İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Sosyoloji Lisans Programı, 2010,* <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr /kitap/sosyoloji_lisans_ao/endustri_sosyolojisi.pdf>, (20.12.2021).

Bozkurt, V., (2011) "Toplumsal Dönüşümün Evreleri: Pre-endüstriyel, Endüstriyel ve Post-endüstriyel Toplumlar" *Endüstri Sosyolojisi,* (Birinci Baskı), ed. Veysel Bozkurt, Nadir Suğur, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Bozkurt, V., (2014), Endüstriyel ve Post-Endüstriyel Dönüşüm Bilgi, Ekonomi ve Kültür, (3. Baskı), Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.

Breque, M., L., De Nul, A. Petridis, "Industry 5.0-Towards A Sustainable, Humancentric and Resilient European İndustry", *European Commission, Directorate-General for Research and Innovation,* 2021, ss. 1-44. <1, https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>, (7.06.2023).

Caldari, K., "Alfred Marshall's Critical Analysis of Scientific Management", *Euro. J. History of Economic Thought*, March 2007/14 (1), ss. 55-78.

Callıcott, J. B., K. Mumford, "Ecological Sustainability as a Conservation Concept", *Conservation Biology*, 1997/11 (1), ss. 32-40.

Callınıcos, A., (2007) Toplum Kuramı Tarihsel Bir Bakış, çev. Yasemin Tezgiden, (2. Basım), İletişim Yayınları, İstanbul.

Cascio, W. F., R. Montealegre, "How Technology Is Changing Work and Organizations", *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 2016/3 (1), ss. 349-375.

Castaneda, C. J., (2006) "Capitalism", *History of World Trade since 1450*, Vol 1-2, ed. John J. McCusker, Macmillan Reference, USA.

Cellan-Jones, R., "Robots 'to Replace up to 20 Million Factory Jobs' by 2030", 2019, <https://www.bbc.com/news/business-48760799>, (26.10.2022).

Chan, X., "A SWOT Study of the Development Strategy of Haier Group as One of the Most Successful Chinese Enterprises", *International Journal of Business and Social Science*, 2011/2 (11), ss. 147-153.

Chander, B., vd., (2022), "Artifical Intelligence-Based Internet of Things for Industry 5.0", *Artifical Intelligence-Based Internet of Things Systems*, ed.: Souvik Pal, Debashis De, Rajkumar Buyya, Springer, Cham/ Switzerland.

Chandler, A. D., (1977), The Visible Hand The Managerial Revolution in American Business, Harvard University Press, United States of America.

Chen, F. F., E. E. Adam, "The Impact of Flexible Manufacturing Systems on Productivity and Quality", *Ieee Transactıons on Engıneerıng Management*", 1991/38 (1), ss. 33-45.

Chen, X. M., Despeisse, B., Johansson, "Environmental Sustainability of Digitalization in Manufacturing: A Review", *Sustainability*, 2020/12 (24), 10298, ss. 1-31. <https://doi.org/10.3390/su122410298>, (8.06.2023).

Cherubini, A., R. Passama, A. Crosnier, vd., "Collaborative manufacturing with physical human–robot interaction", *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 2016/40, ss. 1-13.

Cigaina, M., U. V. Riss, "Digital Business Modeling A Structural Approach Toward Digital Transformation", *SAP White Paper Digital Transformation*, 2016, https://www.researchgate.net/publication/291339774_Digital_Business_Modeling?channel=doi&linkId=56a0cdb008ae2c638ebdc59c&showFulltext=true, 17.09.2022.

Collıns, R., (2013), "The End Of Mıddle-Class Work: No More Escapes", *Does Capıtalısm Have A Future?*, ed. Immanuel Wallersteın, Randall Collıns, Mıchael Mann, Georgı Derluguıan and Craıg Calhoun, 37-70, Oxford University Press, New York.

Cooke, M. L., "The Spirit and Social Significance of Scientific Management", *Journal of Political Economy*, 1913/21 (6), ss. 481-493.

Cooley, M., (1996), "On Human-Machine Symbiosis", *Human Machine Symbiosis-The Foundations of Human-centred Systems Design*, ed. Karamjit S. Gill, 69-100, Springer-Verlag, London.

Çakmak, U., "Esnek Üretim Sistemi: İstihdama Etkisi ve Toyota Örneği", *Ekonomik Yaklaşım,* 2004/15 (52), ss. 235-253. doi:10.5455/ey.10508.

Çetin, M., "İktisadi sistemler Kapitalizme Giden Yol", *İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi,* 2010, <https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/20_21_Bahar/iktisadi_sistemler/3/index.html#ek_kaynaklar>, (16.12.2021).

Çıkrıkçıoğlu, H., (1987) *Esnaf ve Sanatkarların Türk Ekonomisindeki Yeri ve Sorunları,* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bilim Dalı, İstanbul.

Çivgin, İ., (2020). "Avrupa bölgesi (633-1492)", *Mardin Artuklu Üniversitesi Akademisyen Yetiştirme Programına PPT-ders,* <https://www.researchgate.net/publication/340940922_Avrupa_Ortacagi_633-1492>, (12.12.2021).

Dalgıç, A., "Takım Tezgâhlarının Nümerik ve Bilgisayarlı Nümerik Kontrolü", *Elektrik Mühendisliği TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Yayım Organı,* 1984/6, 29 (308), ss. 96-101.

Danaher, J., (2019), Automation and Utupıa Human Flourishing in a World Without Work, (First Printing), Harvard University Press, USA.

Daneshfard, K., F. S Aboalmaali, "Max Weber's Philosophy of Bureaucracy and Its Criticism", *International Journal of Scientific Management and Development,* 2016/4 (6), ss. 214-220.

Davutoğlu, N. A., "Üçüncü ve Dördüncü Sanayi Devrimleri Arasındaki Temel ve Sistematik Farklılıkların Determinist Bir Yaklaşımla Analizi", 2020, <https://www.researchgate.net/publication/345236168_UCUNCU_VE_DORDUNCU_SANAYI_DEVRIMLERI_ARASINDAKI_TEMEL_VE_SISTEMATIK_FARKLILIKLARIN_DETERMINIST_BIR_YAKLASIMLA_ANALIZI>, 9.11.2022.

Demir, K. A., G. Döven, B. Sezen, "Industry 5.0 and Human-Robot Co Working", *Procedia Computer Science,* 2019/158 (0), ss. 688-695.

Demir, Ö., "Bir Gün Robotlar ve İnsanlar Karşı Karşıya Gelir mi?", *Tubitak Bilim ve Teknik Dergisi,* Ekim 2021, <https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/pdf/ekim-2021>, (9.06.2023).

Dewald, J., (2004), Europe 1450 to 1789 Encyclopedıa of The Early Modern World, Volume 1, Charles Scrıbner's Sons, New York.

Dilibal, S., H. Şahin, "İşbirlikçi Endüstriyel Robotlar ve Dijital Endüstri", *Internatıonal Journal of 3d Prıntıng Technologıes and Dıgıtal Industry*, 2018/2 (1), ss. 86-95.

Dove R., "What Is All This Talk About Agility-The 21st Century Manufacturing Enterprise Strategy", *Japan Management Association Research,* 1992/12, (no. 92), ss. 1–8. <http://www.parshift.com/publications.htm >, (9.06.2023).

Drucker, P. F., (1993), Post-capitalist Society, (First Edition), Clays Ltd, St Ives pic, England.

Drucker, P., (1999), 21. Yüzyıl İçin Yönetim Tartışmaları, çev. İ. Bahçıvangil-G. Gorbon, Epsilon Yay., İstanbul.

Duggal, A. S., P. K. Malik, A. Gehlot, vd., "A Sequential Roadmap to Industry 6.0: Exploring Future Manufacturing Trends", *IET Communications,* 2022/16 (6), ss. 521-531, < https://doi.org/10.1049/cmu2.12284>, 06. 06. 2023.

Efil, İ., (2015), İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon, (13. Baskı), Dora Yayıncılık, Bursa.

EFFRA, "Factories Of The Future Multi-Annual Roadmap For The Contractual PPP Under Horizon 2020", *European Factories of The Future Research Association, (EFFRA),* (2013), European Union, Italy.

EPA, U.S, "Lean manufacturing and the environment: Research on advanced manufacturing systems and the environment and recommendations for leveraging better environmental performance". *United States Environmental Protection Agency,* 2003, <https://www.epa.gov/sites/default/files/2013-10/documents/leanreport.pdf>, (17.06.2023).

Epstein, S. R., M. Prak, (2008) "Introduction: Guilds, Innovation, and the European Economy, 1400–1800", *Guilds, Innovation, and the European Economy, 1400–1800,* (First Edition), ed. S. R. Epstein, Maarten Prak, 1-24, Cambridge University Press, New York.

Erozan, İ., "Çekme Sistemleri İçin Karşılaştırmalı Bir Analiz ve Bir Karar Destek Sistemi Önerisi", *GU J Sci, Part C,* 2019/7 (3), ss. 523-539, DOI: 10.29109/gujsc.501888.

Ersöz, H. Y., "Sosyal Politika", *İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Sosyal Hizmetler Ön Lisans Programı,* 2010, <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/sosyalhizmetler_ao/sosyalpolitika.pdf>, (5.12.2021).

Fayol, H., (1949), General and Industrial Management (Translated from the French edition (S. R. L. Dunod) by Constance Storrs), Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., London.

Feilden, G. B. R., "Davıd Theodore Nelson Wıllıamson", *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society,* 1995/ 41 (Nov., 1995), ss. 516-532.

Fidan, A., "Tarım, Sanayi ve Bilgi Toplumunda Üretim ve Tüketim İlişkilerinin İşletme ve Yönetimleri Üzerindeki Etkileri", *Mevzuat Dergisi*, Şubat 2003/6, (62).

Ford, H., (1926), Today and Tomorrow (in collaboration with Samuel Crowther; foreword by Norman Bodek), CRC Press Taylor & Francis Group, London New York.

Frank, A. G., Gills, B. K., (2003), "Eleştirilere Yanıt ve Sonuçlar", *Dünya Sistemi Beş Yüzyıllık mı, Beş Binyıllık mı?,* (Birinci Baskı), ed. Andre Gunder Frank and Barry K. Gills/çev. Esin Sağancılar, 535-554, İmge Kitabevi, Ankara.

Fredriksson, T., (2020) "Buıldıng Back Better in an Increasıngly Dıgıtal World", *Global And Regıonal Order Buıldıng Back Better A Call for Courage*, ed. Yvonne Bartmann and Salome Lienert, 14-16, Frıedrıch-Ebert-Stıftung, Berlin.

Furnham, A. (2014), The New Psychology of Money, (First Edition), Routledge Taylor & Francis Group, London and New York.

Fusko, M., P. Grznar, M. Janco, (2017) "Employees For New Productıon Systems", *Industrial Engineering Invention For Enterprise-Proceedings of the International Conference InvEnt,* (First Edition), ed. Józef Matuszek, 48-51, Wydawnictwo Fundacji Centrum Nowych Technologii, Szczyrk, PL.

Gassmann, O., vd., (2014) The Business Model Navigator 55 Models That Will Revolutionise Your Business, (First Edition), FT Press; Pearson Education Limited, Harlow, United Kingdom.

Gendzel, G., (2004) "1914-1929", *A Companion to 20th-Century America*, (First Edition), ed. Stephen J. Whitfield, 19-35, Blackwell, Oxford, UK.

Geneş, G., E. Koç, "Yeniden Yapılandırılabilir Üretim Sistemlerinin ve Tedarikçi Cevap Verebilirliğinin, Ürün Cevap Verebilirliği Üzerindeki Rolü: İmalat Sektöründe Bir Uygulama", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2021/35 (3), ss. 1165-1188. DOI: 10.16951/atauniiibd.913865.

Ghislieri, C., M. Molino, C. G. Cortese, "Work and Organizational Psychology Looks at the Fourth Industrial Revolution: How to Support Workers and Organizations?", *Frontiers in Psychology*, 2018/9 (2365), ss. 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02365>, (10.06.2023).

Giddens, A., (1972), Politics and Sociology in the Thought of Max Weber, (First Edition), The Macmıllan Press, London.

Giger, J. C., N. Piçarra, P. A. Oliveira, vd., "Humanization of robots: Is it really such a good idea?", *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2019/1 (Specıal Issue Artıcle), ss. 111-123. DOI: 10.1002/hbe2.147.

Gill, K. S., (1996) "Preface", *Human Machine Symbiosis The Foundations of Human-Centred Systems Design*, (First Edition), ed. Karamjit S. Gill, v-x, Springer-Verlag London.

Gola, A., A. Swıc, "Dırectıons of Manufacturıng Systems' Evolutıon From The Flexıbılıty Level Poınt of Vıew", *Konferencja Przemysł 4.0 a Zarządzanie i Inżynieria Produkcji» Konferencja IZIP Zakopane 2012-Artykuły, Part III-Productıon Management, Productıon Orders Schedulıng,* 2012, http://www.ptzp.org.pl/s82/Konferencja_IZIP_Zakopane_2012_Artykuly, (10.06.2023).

Goldman, S., "The Idea Of Progress: A Model Course", *Institute for the Study of Western Civilization: Texas Tech University,* 2015, <http://www.depts.ttu.edu/westernciv/mc_progress/The_Idea_of_Progress--Syllabus_and_Commentary.pdf >, 22.05.2022.

Goodland, R., "The Concept of Environmental Sustainability", *Annual Review of Ecology and Systematics,* 1995/26, ss. 1-24.

Grabowska, S., S. Saniuk, B. Gajdzik, "Industry 5.0: Improving Humanization and Sustainability of Industry 4.0", *Scientometrics,* 2022/127, ss. 3117–3144.

Gramsci, A., (2012) Hapishane Defterleri, ed. Joseph A. Buttigieg-çev. Barış Baysal, (Birinci Baskı), 2. Cilt, Kalkedon Yayınları, İstanbul.

Guenon, R., (1999) Modern Dünyanın Bunalımı, çev. Mahmut Kanık, (2. Baskı), Verka Yayınları, İstanbul.

Gullıckson, G. L., (2004), "Textıle Industry", *Europe 1450 to 1789 Encyclopedıa of The Early Modern World,* ed. Jonathan Dewald, 19-24, Volume 6, Charles Scribner's Sons, New York.

Gunasekaran, A., "Agile Manufacturing: A Framework For Research And Development", *Int. J. Production Economics,* 1999/62 (1-2), ss. 87-105. <https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00222-9 >, (10.06.2023).

Günay, D., "Sanayi ve Sanayi Tarihi", *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 2002 (31), ss: 8-14.

Güran, T., (2019), İktisat Tarihi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir. <https://ets.anadolu.edu.tr/storage/nfs/IKT412U/ebook/IKT412U-13V2S1-8-0-1-SV1-ebook.pdf >, 30.05.2022.

Güven, H. S., "Örgüt Kuramı Boyunca Geliştirilen Çeşıtli Ekoller ve Eşgüdüm Anlayışları", *Uludağ üniversitesi İktisat ve İdari Bilimler Dergisi,* 1984/V (2), ss. 179-189.

Harpaz, I., "Expressing A Wish to Continue or Stop Working As Related to The Meaning of Work", *European Journal of Work and Organizational Psychology,* 2002/11 (2), ss. 177-198.

Harreld, D. J. (2016), An Economic History of the World since 1400, The Teaching Company, United States of America.

Harvey, D., (1997), Postmodernliğin Durumu, çev.: Sungur Savran, Metis Yayınları, İstanbul.

Hatch, M. J., A. L. Cunliffe, (2013), Organization Theory Modern, Symbolic and Postmodern Perspectives, 3. Baskı, Oxford University Press, United Kingdom.

Heper, M., (1983), "Bürokrasi", *Cumhuriyet Dönemi Türkiye Ansiklopedisi,* Cilt: 2, İletişim Yayınları, İstanbul.

Hess, T., C. Matt, A. Benlian, vd., "Options for Formulating a Digital Transformation Strategy", *MIS Quarterly Executive,* 2016/15 (2), ss. 123-139.

Hirst, P. and J. Zeıtlın, (1992) "Flexıble Specıalızatıon Versus Postfordısm: Theory, Evıdence And Polıcy Implıcatıons", *Pathways To Industrıalızatıon And Regıonal Development,* (First Edition), ed. Michael Storper and Allen J. Scott, 70-116, Routledge Taylor & Francıs Group, London and New York.

Hirst, P. and J. Zeıtlın, "Esnek Uzmanlaşma ve İngiliz İmalat Sektörünün Rekabetçi Başarısızlığı", *Toplum ve Bilim,* 1993/(56-61 Bahar), ss. 115-129.

Hirsch-Kreinsen, H., "Industry 4.0' as Promising Technology: Emergence, Semantics and Ambivalent Character", 2016, <https://www.researchgate.net/publication/309463594_Industry_40_as_Promising_Technology_Emergence_Semantics_and_Ambivalent_Character >, 10.10.2022.

Hormozi, A. M., "Agile Manufacturing: The Next Logical Step", *Benchmarking: An International Journal,* 2001/8 (2), ss. 132 – 143.

Hussaın, N., A. Hague, A. Baloch, "Management Theories: The Contribution of Contemporary Management Theorists in Tackling Contemporary Management Challenges", *Journal of Yasar University,* 2019/14 (Special Issue), ss. 156-169.

Işık, S., "Akideden Mite: Antikite'den 20. Yüzyıla İlerleme Kavramı", *Gaziantep University Journal of Social Sciences,* 2018/17 (1), ss. 15-31, DOI: 10.21547/jss.306358.

Jessop, B., (1992) "Fordısm and Post-Fordısm A Crıtıcal Reformulatıon", *Pathways To Industrıalızatıon And Regıonal Development,* (First Edition), ed.: Michael Storper and Allen J. Scott, Routledge Taylor & Francıs Group, London and New York.

Johri, P., J. N. Singh, A. Sharma, vd., "Sustainability of Coexistence of Humans and Machines: An Evolution of Industry 5.0 from Industry 4.0", *10th International Conference on System Modeling & Advancement in Research Trends (SMART),* Moradabad, India, 2021, ss. 410-414, DOI: 10.1109/SMART52563.2021. 9676275.

Jordan, N., "Allocatıon Of Functıons Between Man And Machınes In Automated Systems", *Journal of Applied Psychology*, 1963/47 (3), ss. 161-165.

Karaboğa, T., C. Zehir, "Henri Fayol ve Yönetim Alanına Katkıları Üzerine Bir İnceleme", *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi (IBAD Journal of Social Sciences),* Dönem: Yaz, 2020, (7), ss. 53-68.

Karacığan, A. O., (2021), *İş Birlikçi Endüstriyel Robotlarda İş Güvenliği ve Risk Analizi Yaklaşımları,* (Yüksek Lisans Tezi), Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı, İstanbul.

Karakoç, F., "Klasik Yönetim Kuramında İş Bölümü ve Uzmanlaşmaya Eleştirel Bakış", *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi,* 2020/3 (3), ss. 669-685, <https://doi.org/10.33712/mana.769636>, (12.06.2023).

Kaymaz, V., ve Eren, E., "Modern Zamanlar ve Veblen", *Yıldız Socıal Scıence Revıew,* 2018/4 (2), ss. 201-212.

Kendall, H. P., "Systematized and Scientific Management", *Journal of Political Economy,* 1913/21 (7), (Jul., 1913), pp. 593-617, <https://www.jstor.org/stable/ 1820169>, (12.06.2023).

Keser, H., "Bilgisayarın Evrimi", DergiPark Akademik Ev Sahipliğinde, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1991/24 (2), ss. 411-422.

Keskin, R., (2021), *Girişimcilik ve İş Modeli Geliştirme: Teknokentlerde Bulunan Girişimler Üzerine Bir Araştırma,* (Yüksek Lisans Tezi), Işık Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yöneticiler İçin İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programı,.

Keynes, J. M., "National Self-Sufficiency", *Studies: An Irish Quarterly Review,* Messenger Publications, 1933/22 no. 86 (Jun., 1933), pp.177-193. <Stable URL: https://www.jstor.org/stable/30094997>, (12.06.2023).

Khan, U., H. Wang, I. Ali, "A Sustainable Community of Shared Future for Mankind: Origin, Evolution and Philosophical Foundation", *Sustainability*, 2021/13 (16), 9352, <https://doi.org/10.3390/su13169352>, (22.12.2022).

Kidd, P., (1992), Organization, People and Technology in European Manufacturing, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Koren, Y., (2010), The Global Manufacturıng Revolutıon Product-Process-Business Integration and Reconfigurable Systems, John Wiley & Sons, Inc., Canada.

Koren, Y., X. Gu, W. Guo, "Reconfigurable Manufacturing Systems: Principles, Design, and Future Trends", *Frontiers Mechanical Engineering*, 2018/13 (2), ss. 121–136. < https://doi.org/10.1007/s11465-018-0483-0>, (13.06.2023).

Košťál, P., D. R. D. Sobrino, "Flexible Manufacturing System for Drawing less Manufacturing", *Key Engineering Materials*, 2014/581, ss. 527-532, <https://www.researchgate.net/publication/260917931>, (8.07.2022).

Kotarba, M., "Dıgıtal Transformatıon of Busıness Models", *Foundations of Management*, 2018/10 (1), ss. 123-142. DOI: 10.2478/fman-2018-0011.

Kovacs, I., and Brandao Moniz, A., (1995) "Issues On The Anthropocentric Production Systems", *Balanced Automation Systems Architectures and Design Methods,* ed. L. Camarinha-Matos and Hamideh Afsarmanesh, 131-140, Springer Science+Business Media Dordrecht, US.

Krüger, J., T. K. Lien, A. Verl, "Cooperation of Human and Machines in Assembly Lines", *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 2009 (58), ss. 628–646.

Köroğlu, V., M. Koç, "Stratejik Yönetim Açısından Taylorizm Prensiplerinin Zamanımıza Yansımaları", *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 2017/14 (1), ss. 1-18.

Kulli, B., "Factory and Production Problems to Scientific Management Societies: Legitimacy of the Scientific Management Movement", *Istanbul Management Journal*, 2019 (87), ss. 159–177.

Kumar, S., M. Suhaib, M. Asjad, "Industry 4.0: Complex, Dısruptıve, But Inevıtable", *Management and Production Engineering Review*, 2020/11 (1), ss. 43–51. DOI: 10.24425/mper.2020.132942.

Kumar, A., S. Kumar, "Industry 4.0: Evolution, Opportunities and Challenges", *International Journal of Research in Business Studies,* 2020/5 (1), ss. 139-148.

Kusiak, A., D. W. He, "Design For Agility: A Scheduling Perspective", *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing,* 1998 (14), ss. 415-427.

Küçükkalay, A.M., "Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1997 (sayı: 2(Güz)), ss. 51-68.

Kümbül Güler, B., "Geçmişten Günümüze Çalışma Psikolojisi", *KARATAHTA İş Yazıları Dergisi*, 2015 (3), ss. 1-26.

Landes, D.S., (1969), The unbound Prometheus Technological Change and Indıstrıal Development in Western Europe From 1750 to The Present, Cambrıdge Unıversıty Press, New York.

Leng, J., W. Sha, B. Wang, vd., "Industry 5.0: Prospect and Retrospect", *Journal of Manufacturing Systems,* 2022/65, ss. 279–295.

Lewis, M., vd., (2018) "The Role of Trust in Human-Robot Interaction", *Foundations of Trusted Autonomy,* (First Edition), ed. Hussein A. Abbass, Jason Scholz, Darryn J. Reid, 135-159, Springer International Publishing, Switzerland.

Liao, Y., E. R. Loures, F. Deschamps, vd., "The İmpact of The Fourth İndustrial Revolution: A Cross-Country/Region Comparison", *Production, 28,* DOI: 10.1590/0103-6513.20180061, <https://www.prod.org.br/article/10.1590/0103-6513.20180061/pdf/production-28-e20180061.pdf>, 03.06.2023.

Lınk, S. J., (2020), Forging Global Fordism Nazi Germany, Soviet Russia, And The Contest Over The İndustrial Order, Princeton University Press, United States of America.

Mahiroğulları, A., "Endüstri Devrimi Sonrasında Emeğin İstismarını Belgeleyen İki Eser: Germinal ve Dokumacılar", *Istanbul Journal of Sociological Studies,* 2005/0 (32): 41-53. < https://dergipark.org.tr/tr/pub/iusoskon/issue/9520/118927>, (14.06.2023).

Manu, G., V. K., M., H. Nagesh, vd., "Flexıble Manufacturıng Systems (FMS): A Revıew", *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD),* 2018/8 (2), ss. 323-336.

Mason-Jones, R., B. Naylor, D. R. Towill, "Engineering The Leagile Supply Chain", *İnternational Journal of Agile Management Systems*, 2000/2 (1), ss. 54-61.

March, J. G., H. A., Simon, (1976), Organisation und Individuum-Menschliches Verhalten in Organisationen, Serie 3-Band 3, Wiesbaden: Gabler.

Marx, K., (1887), Capital A Critique of Political Economy Volume I, Çev. Samuel Moore ve Edward Aveling, Progress Publishers, Moscow, USSR.

Marx, K., (2003), 1844 El Yazmaları Ekonomi Politik ve Felsefe, Çev. Kenan Somer, (Birinci Baskı), Sol Yayınları, Düzenleyen Eriş Yayınları, <https://sosyolojive felsefe.files.wordpress.com/2011/10/karl-marks-1844-el-yazmalari.pdf>, (14.06.2023).

Matjie, M., "Bureaucracy and Personality", 2018, <https://www.researchgate. net/publication/325119633>, (15.06.2022).

Matt, C., T. Hess, A. Benlian, "Digital Transformation Strategies", *Business & Information Systems Engineering,* 2015/57 (5),ss. 339-343.

Meredith, S., D. L. Francis, "Journey Towards Agility: The Agile Wheel Explored", *The TQM Magazine*, 2000/12 (2): 137-143.

Merton, R. K., "Bureaucratıc Structure and Personalıty", *Social Forces*, 1940/18 (4): 560-568.

Mohajan, H. K., "Sustainable Development Policy of Global Economy", *Ameri-can Journal of Environmental Protection,* 2015/3 (1), ss. 12-29.

Mohelska, H., M. Sokolova, "Management Approaches For Industry 4.0-The Organızatıonal Culture Perspectıve", *Technological and Economic Development of Economy,* 2018/24 (6), ss. 2225–2240.

Morgan, G., (2006), Images of Organızatıon, Sage Publıcatıons, Inc: Thousand Oaks, London-New Delhi.

Morelli, J., "Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals", *Journal of Environmental Sustainability*, 2011/1 (1), ss. 1-9.

Mori, M., & K. F., MacDorman, N., Kageki, "The Uncanny Valley [From the Field]", *IEEE Robotics & Automation Magazine,* (Translated by Karl F. MacDorman and Norri Kageki), 2012/19 (2): 98–100, DOI: 10.1109/MRA.2012.2192811.

Mourtzis, D., Doukas, M., (2014) "The Evolution of Manufacturing Systems: From Craftsmanship to the Era of Customisation", *Handbook of Research on Design and Management of Lean Production Systems*, ed. Vladimír Modrák, Pavol Semančo, 1-29, Business Science Reference (an imprint of IGI Global): USA.

Mourtzis, D., J. Angelopoulus, N. Panopoulus, "A Literature Review of The Challenges and Opportunities of The Transition From Industry 4.0 to Society 5.0", *Energies,* 2022/15 (17), 6276. <https://doi.org/10.3390/en15176276>, 9.11.2022.

Mozol, S., P. Grznar, M. Oravec, "Manufacturing paradigms and their change in time", *Průmyslové Inženýrství 2020 Sborník příspěvků*, (First Edition), ed. Ing. Marek Bureš, Západočeská univerzita v Plzni, 2020, 163-168, DOI <https://doi.org/ 10.24132/PI.2020.09693>,(15.06.2023).

Muralidar, M., "Agile Manufacturing-An Overview", *International Journal of Science and Engineering Applications,* 2015/4 (3): 156-159.

Murat, S., "Örgütsel Davranış", İstanbul Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi", 2010, <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/kok/orgutseldavranisau223.pdf>, (15.06.2023).

Musgrave, P., (1999), The Early Modern European Economy, (First Edition), Macmıllan Educatıon, USA.

Mühlhäuser, M., I. Gurevych, (2008), "Introduction to Ubiquitous Computing", *Handbook of Research on Ubiquitous Computing Technology for Real Time Enterprises,* ed.: Max Muhlhauser and Iryna Gurevych, (pp. 1-20), IGI Global, USA.

Müller, J. M., D. Kiel, K. Voigt, "What Drives The Implementation of Industry 4.0?. The Role of Opportunities and Challenges in The Context of Sustainability", *Sustainability,* 2018/10 (1), 247, doi:10.3390/su10010247.

Müller, J., "Enabling Technologies for Industry 5.0", *European Commission,* 2020, <https://www.4bt.us/wp-content/uploads/2021/04/INDUSTRY-5.0.pdf>, (6.10.2022).

Nagel, R. N., "21st Century Manufacturing Enterprise Strategy Report", *Iacocca Institute Lehigh University- AMEF NOOOI-92,* 1992, <https://www.researchgate.net/publication/235112061_21ST_Century_Manufacturing_Enterprise_Strategy_Report>,(15.06.2023).

Nahavandi, S., "Industry 5.0-A Human-Centric Solution", *Sustainability,* 2019/11 (16), ss. 1-13, doi:10.3390/su11164371.

Nyarku, K., G. Agyapong, "Rediscovering SWOT Analysis: The Extended Version", *Academic Leadership: The Online Journal*, 2011/9 (2), ss. Article 28, DOI: 10.58809/KIQL1002, <https://scholars.fhsu.edu/alj/vol9/iss2/28>, (1.12.2022).

Ogilvie, S., (2011), Institutions and European Trade Merchant Guilds, 1000–1800, (First Edition), Cambridge University Press, New York.

Ogilvie, S., (2014) "The Economics of Guilds", *The Journal of Economic Perspectives,* Volume: 28, ed. David H. Autor, (169–192), American Economic Association Publications, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.

Ohno, T., (1988), Toyota Production System Beyond Large-Scale Productıon, (First Edition), (Foreword by Norman Bodek), Productivity Press, New York.

Ollman, B., (2012), Yabancılaşma-Marx'ın Kapitalist Toplumdaki İnsan Anlayışı, (Birinci Basım), çev. Ayşegül Kars, Yordam Kitap, İstanbul.

Overton, M., (1996), Agrıcultural Revolutıon In England The Transformation of the Agrarian Economy 1500-1850, (First Edition), Cambridge University Press, United Kingdom.

Özen, Ş., (2012), "Yönetim Biliminin Gelişimi", *Yönetim ve Organizasyon,* (Birinci Baskı), ed. Dursun Bingöl, 1-32, Yayınevi: Erzurum Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Özer, M. A., "Frederıck Taylor'ın Görüşlerini 21. Yüzyıl Yönetim Mantığı ile Yeniden Okumak", *Verimlilik Dergisi,* 2014 (Sayı: 2), ss. 1-25. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/verimlilik/issue/21769/233984>, (16.06.2023).

Pamuk, N. S., Soysal, M., "Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme", *Verimlilik Dergisi,* 2018 (Sayı 1), ss. 41-66. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/verimlilik/issue/34982/388198>, (16.06.2023).

Pauliková, A., Z. G. Babel'ova, M. Ubarova, (2021). "Analysis of the Impact of Human–Cobot Collaborative Manufacturing Implementation on the Occupational Health and Safety and the Quality Requirements", *International Journal Environmental Research and Public Health,* 2021/18 (4), ss. 1-15. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041927>, (16.06.2023).

Person, H. S., (1947), "Foreword", *Scientific Management,* (First Edition), (v-xvi), Harper & Brothers, New York.

Petekçi, A. R., "Endüstri 4.0: Fırsat mı Tehlike mi?", *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 2021/2 (1), ss. 7-15.

Piore, M. J., (1989), Corporate Reform in American Manufacturing and the Challenge to Economic Theory, *Series/Report no. Working paper (Massachusetts Institute of Technology. Dept. of Economics), no. 533,* Massachusetts/Cambrıdge. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/63424>, (22.06.2023).

Pramanik, P.K.D., B., Mukherjee, S., Pal, vd., "Ubiquitous manufacturing in the age of industry 4.0: A state-of-the-art primer". *In A Roadmap to Industry 4.0: Smart Production, Sharp Business and Sustainable Development,* ed. Anand Nayyar, Akshi Kumar, 2020, (73-112), Springer International Publishing, Cham/Switzerland.

Prem, E., "A Digital Transformation Business Model For İnnovation", 2015, <https://www.researchgate.net/publication/284682831_A_digital_transformation_business_model_for_innovation>, (14.09.2022).

Presser, M., vd., (2019) "The Internet of Things as Driver for Digital Business Model Innovation", *Digital Business Models Driving Transformation and Innovation*, ed. Annabeth Aagaard, (27-55), Springer International Publishing, Palgrave Macmıllan, Cham/Switzerland.

Pollard, W., (1996) İş Dünyasına Yön Verenler Henry Ford ve Ford, çev. Ayşe Aydoğan, İlk Kaynak Kültür ve Sanat Ürünleri, Ankara.

PWC, "Industry 4.0: Building the digital enterprise", *2016 Global Industry 4.0 Survey,* 2016, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>, (16.06.2023).

Rakyta, M., M. Fusko, J. Hercko, vd., "Proactive Approach to Smart Maintenance and Logistics as a Auxiliary and Service Processes in a Company", *Journal of Applied Engineering Science,* 2016/14 (4), ss. 433-442. DOI: 10.5937/jaes14-11664.

Ras, E., W. Fridolin, C. Stahl, vd., "Bridging the Skills Gap of Workers in Industry 4.0 by Human Performance Augmentation Tools-Challenges and Roadmap", *PETRA '17: Proceedings of the 10th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments,* 2017, ss. 428-432. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3056540.3076192>, (16.06.2023).

Rasmussen, L. B., "From Human-Centred To Human-Context Centred Approach: Looking Back Over 'The Hills', What Has Been Gained And Lost?", *AI & Society,* 2007/21 (4), ss. 471-495.

Rifkin, J., (1995), The End of Work, The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era, (With a foreword by Robert L. Heilbroner), G.P. Putnam's Sons Publishers, New York.

Ritzer, G., Stepnisky, J., (2013), Çağdaş Sosyoloji Kuramları ve Klasik Kökleri, çev.: Irmak Ertuna Howison, (4. Baskı), De Ki Sosyoloji Yayınları, Ankara.

Robbins, S. P., vd. (2013), Fundamentals of Management Essentıal Concepts And Applıcatıons, (8th ed.), Pearson, New York.

Rojas, C. N., G. A. A. Peñafiel, D. F. L. Buitrago vd., "Society 5.0: A Japanese Concept for a Superintelligent Society", *Sustainability*, 2021/13 (12), ss. 1-16. >https://doi.org/10.3390/su13126567 >, (17.06.2023).

Rojko, A., "Industry 4.0 Concept: Background and Overview", *Technologies (iJIM)*, 2017/11 (5), ss. 77-90. < https://doi.org/10.3991/ijim.v11i5.7072>. (17.06.2023).

Rosen, M. A., H. A. Kishawy, "Sustainable Manufacturing and Design: Concepts, Practices and Needs", *Sustainability*, 2012/4 (2), ss.154-174. doi: 10.3390/su4020154.

RüBmann, M., M. Lorenz, P. Gerbert, vd., "Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries", *BCG (The Boston Consulting Group)*, 2015, <https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries>, (5.09.2022).

Saklı, A. R., "Fordizm'den Esnek Üretime Geçişin Kamu Yönetimi Üzerindeki Etkileri", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 2007/12 (44), ss. 107-131.

Sander, O., (1989). Siyasi Tarih İlk Çağlardan-1918'e, (31. Baskı), İmge Kitabevi Yayınları, Ankara.

Saniuk, S., S. Grabowska, "Development of Knowledge and Skills of Engineers and Managers in The Era of Industry 5.0 in The Light of Expert Research", *Silesian University of Technology Scientific Papers- Organization and Management Serıes No. 158,* 2022, ss. 537-547, <http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2022.158.35>, (9.11.2022).

Savran, S., "Yalın Üretim ve Esneklik: Taylorizmin En Yüksek Aşaması", *Devrimci Marksizm, Üç aylık Teorik / Politik dergi (Yerel, süreli yayın),* 2007 (3), ss. 131-173,

Scranton, P., (1997). Endless Novelty Specıalty Productıon And Amerıcan Industrıalızatıon, 1865-1925, (First Edition), Prınceton Unıversıty Press: Unıted Kıngdom.

Selçuk, G., "Fordist Birikim Rejimi ve Kitle Kültürü", *Journal of Yasar University,* 2011/24 (6): 4130-4152.

Sennett, R., (2009), Yeni Kapitalizmin Kültürü, Çev. Aylin Onacak, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.

Sharifi, H., D. Zhang, (2001). "Agile Manufacturing İn Practice-Application of A Methodology", *International Journal of Operations & Production Management,* 2001/21 (5/6), ss. 772-794.

Sharp, J. M., Z. Irani, S. Desai, "Working Towards Agile Manufacturing in The UK İndustry", *Int. J. Production Economics,* 1999/62 (1-2), ss. 155-169.

Shivanand, H. K., vd., (2006) Flexible Manufacturing System, New Age Internatıonal Publishers, New Delhi.

Sımon, H. A., "The Proverbs of Administration", *Public Administration Review,* 1946/6 (1), ss. 53-67.

Sımon, H. A., (1976), Administrative Behavior A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations, (Fourth Edıtıon), The Free Press, New York.

Stecke, K. E., N. Raman, "Production flexibilities and their impact on manufacturing strategy", *Working Paper No. 484,* 1986, <https://www.researchgate.net/publication/30838589_Production_flexibilities_and_their_impact_on_manufacturing_strategy/citations>, (9.07.2022).

Steınsson, J., "How Did Growth Begin? The Industrial Revolution and its Antecedents", *University of California, Berkeley,* 2022, <https://eml.berkeley.edu/~jsteinsson/teaching/originsofgrowth.pdf>, (7.12.2021).

Smıth, A., (1998). An Inquiry into the Nature and Causes of The Wealth of Natıons, The Electric Book Company Ltd. 20 Cambridge Drive, London SE12 8AJ, UK.

Smith, A., (2006), Milletlerin Zenginliği, çev: Haldun Derin, (Birinci Baskı), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

Soba, M., (2006), *Esnek Üretim Sistemlerinin İşletme Performansına Etkileri ve Vestel Elektronik A.Ş. Örneği,* (Doktora Tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.

Soydan, A., (1995), *Kriz ve Teknolojik Değişim Sürecinde Azgelişmiş Ülkeler ve Türkiye,* (Yüksek Lisans Tezi), T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Bilim Dalı, İstanbul.

Sridhar, M. S., "Schools of Management Thought", 2014, <https://www.research gate.net/publication/224952289>,(28.04.2022).

Suarez, F.F., M. A. Cusumano, C. H. Fine, "Flexibility and Performance: A Literature Critique and Strategic Framework", 1991, *Series/Report no.Working paper (Sloan School of Management) ; 3298-91.*, WP# 3298-91-BPS, Version: November 1., Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, <http://hdl.handle.net/1721.1/2359>, (18.06.2023).

Sultanov, F., (2004), *Üretim Planlamasında Malzeme İhtiyaç Planlamasının Önemi ve Bir İşletme Uygulaması,* (Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Programı, İzmir.

Şahinöz, A., "Yeşil Devrim ve Açlık Sorunu", *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 1990/8 (1), ss. 233-239.

Tanış, V. N., (1994), *Sıfır Stokla Üretim Sisteminin Maliyet ve Yönetim Muhasebeleri Açısından İncelenmesi,* (Yüksek Lisans Bitirme Tezi), T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Fakültesi Muhasebe-Denetim Yüksek Lisans Programı, İstanbul.

Taylor, F. W., (1947a), "Taylor's Testimony Before the Special House Committee", *Scıentıfic Management Comprısıng Shop Management The Principles of Scientific Management Testimony Before the Special House Committee, Taylor, Frederick Winslow, 1856-1915,* (1-287), Harper & Brothers, New York.

Taylor, F. W., (1947b). "Shop Management", *Scıentıfic Management Comprısıng Shop Management The Principles of Scientific Management Testimony Before the Special House Committee, Taylor, Frederick Winslow, 1856-1915,* (1-207), Harper & Brothers, New York.

Taylor, F. W., (1947c). "The Principles of Scientific Management", *Scıentıfic Management Comprısıng Shop Management The Principles of Scientific Management Testimony Before the Special House Committee, Taylor, Frederick Winslow, 1856-1915,* (1-144), Harper & Brothers, New York.

Taymaz, E., "Kriz ve Teknoloji", *Toplum ve Bilim,* 1993, (56-61 Bahar), ss. 5-40.

Thompson, A. A., vd., (2020). Craftıng And Executıng Strategy The Quest for Competitive Advantage Concepts and Cases, (22. Edition), McGraw-Hill Education, USA.

Thompson, C. B., "The Literature Of Scientific Management", *The Quarterly Journal of Economics,* 1914/28 (3), 506-557.

Thompson, E. A. and C. R. Hickson, (2001), Ideology And The Evolutıon of Vıtal Instıtutıons: Guilds, The Gold Standard, and Modern International Cooperation,(First Edition), Sprınger Scıence+Busıness Medıa, LLC, New York.

Toffler, A., (1981), Future Shock The Thırd Wave, Bantam Books, New York.

TTGV (2018). Sanayide Dijital Dönüşüm: Eğitim, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), (Birinci Baskı), TTGV Yayın No TTGV-T/2018/01, İşkur Matbaacılık Kağ.San.ve Tic. Ltd. Şti: Ankara.

Turan, H., "Çevik Üretim ile Yalın Üretimin Karşılaştırılması", *Journal of Life Economics,* 2016/3 (özel sayı), ss. 61-76, DOI: https://doi.org/10.15637/jlecon.128, (22.06.2023).

Töre, Ö. G., (2000), *Yalın Üretim ve Otomotiv Sanayinde Uygulanması*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Türkan, Ö. U., "Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri", *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi,* 2010/12 (2), ss. 28-41.

Uçar, D., A. Doğru, (2005). "CBS Projelerinin Stratejik Planlaması ve SWOT Analizinin Yeri", *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odasi, 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayi, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara*.

Uçar, D., Doğru, A., (2005). "CBS Projelerinin Stratejik Planlaması ve SWOT Analizinin Yeri", *10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odasi,* Ankara.

Ure, A., (1835), The Philosophy Of Manufactures: or An Exposition of the Scientific, Moral, and Commercial Economy of the Factory System of Great Britain, William Clowes and Sons, Stamford Street, Charles Knıght, Ludgate-Street, London.

Üşür, İ., "Proto Sanayileşme: Sanayileşme Tarihine Bir Katkı", *Uluslararası İlişkilerde Hegemonya Mücadelesi, Praksis,* 2011 (Sayı: 11), ss. 221-234.

Viszlai, I., J. I Barredo, J. S. M Ayanz, (2016) "Payments for Forest Ecosystem Services-SWOT Analysis and Possibilities for Implementation", *JRC (Joint Research Centre-European Commission) Technical Raports, EUR 28128 EN,* doi:10.2788/957929.

Yankın, F. B., "Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı", *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi,* 2019/7 (2), ss. 1-38.

Yentürk, N., "Post-Fordist Gelişmeler ve Dünya İktisadî İş Bölümünün Geleceği", *Toplum ve Bilim,* 1993, (56-61 Bahar), ss. 42-56.

Yıldırım, S., (2014). Yönetim Teorileri, Siyasal Kitabevi: Ankara.

Yılmaz, E., "Endüstriyel Gelişim Neleri Değiştirir?", *Öneri Dergisi,* 1998/2 (9), ss. 295-302.

Yılmaz, F., "Robotlar Hayatımızda", *FSM İlmî Araştırmalar İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi,* 2018 (sayı: 12), ss. 109-120.

Yılmaz, L., "Fordist Moderniteden Esnek Postmoderniteye mi?", *Toplum ve Bilim,* 1993 (56-61 Bahar), ss. 188-192.

Yin, Y., K. E. Stecke, D. Li, "The Evolution Of Production Systems From Industry 2.0 Through Industry 4.0", *International Journal of Production Research,* 2017/56 (1), ss. 1-14, DOI: 10.1080/00207543.2017.1403664.

Yusuf, Y. Y., A. Gunasekaran, "Agile Manufacturing: A Taxonomy of Strategic and Technological Imperatives", *International Journal of Production Research,* 2002/40 (6), ss. 1357-1385.

Yücel, İ. H., "Bilim- Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu", *T.C Başbakanlık DPT (Devlet Planlama Teşkilatı), Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı,* 1997, <https://turkoloji.cu.edu.tr/GENEL/yucel.pdf>, (11.07.2022).

Wang, L., "From Intelligence Science to Intelligent Manufacturing", *Engineering,* 2019/5 (4), ss. 615-618. DOI: 10.1016/j.eng.2019.04.011.

Wang, L., "A Futuristic Perspective On Human-Centric Assembly", *Journal Of Manufacturing Systems,* 2022 (sayı: 62), ss. 199-201.

Wang, S., J. Wan, C. Zhang, "Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook", *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2016/(4), ss. 1-10, DOI: 10.1155/2016/3159805.

Washington, L. A., Levis, A. H., "Effectiveness Analysis of Flexible Manufacturing Systems", *Series/Report no. LIDS-P; 1486, Publisher: Laboratory for Information and Decision Systems, Massachusetts Institute of Technology,* 1985, <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/2895>, (19.06.2023).

Weber, M., (1946), From Max Weber: Essays in Sociology, (Translated, Edıted, And Wıth An Introductıon By Gerth, Hans H. and Mills, C. Wright), Oxford University Press, New York.

Weber, M., (1947), Max Weber: The Theory of Socıal and Economıc Organızatıon, (Translated A. M. Henderson and Talcot Parsons Edited With an Introductıon by Talcot Parsons), The Free Press & The Falcon's Wıng Press, ABD.

Weber, M., (1994), Polıtıcal Wrıtıngs. (First Edition), ed. Peter Lasman and Ronald Speirs, Cambrıdge Unıversıty Press, New York.

Weber, M., (2011), Toplumsal ve Ekonomik Örgütlenme Kuramı, çev. Özer Ozankaya, Cem Yayınevi, İstanbul.

Weber, M., (2012). Ekonomi & Toplum, çev. Latif Boyacı, Cilt: 2, Yarın Yayınları: İstanbul.

Wee, D., Kelly, R., Cattel, J. & Breunıg, M., "Industry 4.0-How To Navigate Digitization of The Manufacturing Sector", *Mckinsey & Company,* 2015/58.

WEF (World Economic Forum), "Augmented Workforce: Empowering People", *Transforming Manufacturing-Whıte Paper,* 2022, <https://www.weforum.org/whitepapers/augmented-workforce-empowering-people-transforming-manufacturing/>, 24.11.2021.

West, D. M., (2018). "The Future of Work", *Government for the Future: Reflection and Vision for Tomorrow's Leaders,* ed.: Mark A. Abramson, Daniel J. Chenok, John M. Kamensky, 213-221, Rowman & Lıttlefield Publıshers, Inc.: USA.

Wıesner-Hanks, M. E., (2013). Early Modern Europe 1450-1789, (Second Edıtıon), Cambridge University Press, New York.

Williams, O. A., (2013), Beyond Lean: A Framework for Fit Productıon System, Cardiff School of Engineering Cardiff University, PhD (Systems Engineering), Cardiff.

Wiltgen, F., "Challenge of Balancıng Analog Human (Real Lıfe) Wıth Dıgıtal Human (Artıfıcıal Lıfe)", *Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Research* 2021/3 (110), ss. 14-33.

Womack, J. P., Jones D. T., Roos, D., (1990), The Machıne That Changed The World: Based on the Massachusetts Instıtute of Technology 5-Million-Dolar 5-Year Study on the Future of the Automobile, Macmillan Publishing Company, United States of America.

Xu, X., Y. Lu, B. V. Leuser, vd., "Industry 4.0 And Industry 5.0-Inception", *Conception And Perception, Journal of Manufacturing Systems,* 2021 (sayı: 61), ss. 530-535.

Zaoui, F., S. Assoul, N. Souissi, “What Are the Main Dimensions of Digital Transformation? Case of an Industry”, *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE),* 2019/8 (4), ss. 9962-9970.

Ziyadin, S., vd., (2020), “Digital Transformation in Business”, *Digital Age: Chances, Challenges and Future*, ed. Svetlana Igorevna Ashmarina, Marek Vochozka, Valentina Vyacheslavovna Mantulenko, (408–415), Springer International Publishing, Rusya

Ziyadin, S., vd., (2020). “Digital Transformation in Business”, *Digital Age: Chances, Challenges and Future*, ed. Svetlana Igorevna Ashmarina, Marek Vochozka, Valentina Vyacheslavovna Mantulenko, Springer International Publishing: Rusya.