



# JOURNAL of SOCIAL and HUMANITIES SCIENCES RESEARCH (JSHSR)

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

**Received/Makale Gelis** 08.09.2022  
**Published /Yayınlanma** 31.10.2022  
**Article Type/Makale Türü** Research Article

**Citation/Alıntı:** Davutoğlu, N.A. (2022). Bilinçlenme, tarım ve sanayi devrimleri sonucu oluşan teknolojik değişimin yönetimin evrilleşmesine etkileri. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(88), 2114-2123.  
<http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.3235>

**Öğr. Gör. Naci Atalay DAVUTOĞLU**  
<https://orcid.org/0000-0003-4881-8242>

Kayseri Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, İşletme Programı, Kayseri / TÜRKİYE

## BİLİNÇLENME, TARIM VE SANAYİ DEVRİMLERİ SONUCU OLUŞAN TEKNOLOJİK DEĞİŞİMİN YÖNETİMİN EVRİLLEŞMESİNE ETKİLERİ

### THE EFFECTS OF TECHNOLOGICAL CHANGE RESULTING FROM AWARENESS, AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL REVOLUTIONS ON THE EVOLUTION OF MANAGEMENT

Issue/Sayı: 88

Volume/Cilt: 9

jshsr.org

ISSN: 2459-1149

#### ÖZET

Teknolojik değişim kavramı insanoğlunun teknoloji kavramını kullandığı araç ve gereçlere gereksinim duyduğu duruma göre biçimlendiği kavramdır. İlk çağlardan yani bilinçlenme devriminden tarım devrimine kadar teknolojik değişim insanların hükmettiği bir kavram iken tarım devrimi, artık teknolojinin insanlara hükmetmeye başladığı kavram olmaktadır. Bu hükmetme daha sonraları Sanayi Devrimi ile evrilleşerek buharın itici güç olarak keşfinden sonra makineleşme (Sanayi 1.0), elektriğin bulunması ile içten yanmalı motor sistemi (Sanayi 2.0) ve daha sonrası ise işin içine bilgisayarın girmesi ile dijital teknoloji kavramı (Sanayi 3.0) kronolojik olarak gelişim göstermektedir. Günümüzde ise çağımızın teknolojisi sayılan Sanayi 4.0 ile tüm bu anlatılan teknolojik devrimlere tamamen yabancı olarak insan kavramı yerine işin içine yapay zekâ kavramını sokarak üretimi de hizmeti de makinelerin hem de akıllı makinelerin yörüngesine bırakmıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan literatür taraması yapılarak, ilk çağlardan itibaren üretim-tüketim modeli yapısının değişmesi ile birlikte teknolojinin de değişmesi ele alınmış, bunun işletme ve sektörlere ekonomik etkileri kronolojik olarak vurgulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilinçlenme Devrimi, Tarım Devrimi, Sanayi Devrimi, Tekno Yönetim Devrimi.

#### ABSTRACT

The concept of technological change is the concept that human beings shape the concept of technology according to the situation in which they need the tools and equipment they use. While the technological change from the early ages, that is, from the revolution of consciousness to the agricultural revolution, was a concept dominated by people, the agricultural revolution is now a concept in which technology has begun to dominate people. This rule later after the discovery of the steam as the driving force mechanization by evolving with the industrial revolution (Industry 1.0), the discovery of electricity, the internal combustion engine System (Industry 2.0), and the concept of digital technology to the computer for later work (Industry 3.0) shows the chronological development. Nowadays, the technology of our age is regarded as the technological revolution Industry 4.0 concept that is described as a human all this with completely exotic to substitute the concept of artificial intelligence and smart machines by machines production and service has left orbit. In this study, a literature review, which is one of the qualitative research methods, has been carried out and the change in production-consumption model structure and the change of technology have been discussed since the early ages, and the economic effects of this on enterprises and sectors have been emphasized chronologically.

**Keywords:** Consciousness Revolution, Agricultural Revolution, Industrial Revolution, Techno Management Revolution.

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu doğaya hükmederek belki de bilmeden ekonomik hayata hükmetmeye başladığının bilincinde değildi. Bu bilinçsizlik büyük ölçüde iktisat terimi kavramını oluşturan kıt kaynaklar, ortalama bir yaşam için yetecek ürünlerin günlük iase bedeli olduğunun göstergesiydi. Çünkü ilk çağdaki atalarımız günlük ihtiyaçları kadar avlanmakta, av bulamadıkları zamanlarda ise bitkileri yine günlük ihtiyaçları kadar toplamaktaydılar. Dolayısıyla günlük tüketim ancak günlük üretim kadar olmaktaydı. Dolayısıyla iktisadi terim olan kıt kaynak kavramı ile ifade edilen ihtiyaca göre üretim-tüketim modelinin günlük yaşam boyutunda pratik edilmesi olmaktadır.

Bu model de insanoğlu teknolojiyi, tarım devrimine kadar günlük ihtiyaçlarını karşılayacak araç gereçleri pratikleştirmek için işin içine hep insancıl unsurlar katarak teknolojiyi tecrübe ederek kullanmışlardır. Örneğin dönemin uygulamalarına bakarsak çubuk parçası inceltilecek uçuna öncelikle taş daha sonrasında demiri icat ederek mızrak daha sonrasında ise bunu ok ve yaya devşirmiştir. Yine bu dönemde görülen en önemli şey günlük yaşam kadar ürün avlayarak günlük tüketim kadar tüketilmesidir. O günün uygulamalarında yarımı düşünerek depolama ya da tasarruf ederek yarınlara bırakma anlayışı yoktur.

Oysa üretim-tüketim modelinin yeknesak dengesini bozan en önemli unsur, yerleşik hayata geçilmesidir. Çünkü tarım devrimi artık doğaya hükmetmek, yeterinden fazlasını olmak, hem kendileri için günlük yaşamın devamlılığı, hem de evcilleştirdiği hayvanları için ek besinler demektir. Yani bu devrim, üretim-tüketim dengesini hızla değiştirmesi sonucu kıt kaynak kavramı kökten değişmeye başlamıştır. Aynı zamanda bu kavram modelin miladi sonu olmaktadır. Yine tarım devriminin iktisadi hayata getirdiği bir diğer uygulama ise kentleşme olgusu ile birlikte kentsel ekonomik hayat kavramıdır. Çünkü yerleşik hayat öncelikle klan tarzı yapılanmaya, daha sonra klanlar birleşerek kabile tarzı yaşama daha sonrasında kabileler birleşerek köy tarzı oluşuma doğru evrilmiştir. Daha sonrasında ise modern yaşam anlayışının oluşumunu sağlayan kent yaşamı oluşmuştur. Bu evrilme süreci içerisinde üretim-tüketim modelinin de evrilleşeceği aşikârdır.

Bu evrilme sürecinin ilk bulguları ise aşırı tüketim ve depolama anlayışıdır. Zaman içerisinde aşırı depolanan ürünlerin satışı sonucu ticaret kavramı oluşmuş ve ürünler ticarileşerek ekonomik hayatın oluşmasına zemin hazırlamıştır. Önceleri bu ticari faaliyetlerde değişim takas ile yapılmış ama sonraları paranın keşfedilmesinden sonra değişim ticarileşmiştir. Yani bu değişim ile ekonominin günlük yaşam boyutu, yarınları içine alacak kadar evrilmesi sonucu ticari kaygılar artmış ve kıt kaynaklar artık depolama, tasarruf halini alarak ticarileşmiştir.

Bu devrim teknolojiyi yönetme adına demire hükmetme çağıdır. Çünkü demir filizlerinin bulunması sonucu bunların eritilerek saf demire dönüştürme işlemi için fırıncılık ya da haddecilik teknolojiyi yönetme olarak bilinmektedir. Çünkü dönemin en önemli özelliği demiri amaçlara göre kullanma çağıdır. O dönemde tüm tarım faaliyetleri genellikle demir hammaddesine dayanmaktadır. Örneğin tarımda kullanılan sabandan, ekinlerin biçilmesini sağlayan orağa kadar her şey demirin amaçlar için en uygun kullanımını vermektedir.

Bu dönemin teknolojisi sayesinde topraklar daha bilinçli kullanılarak üretim artışı gerçekleştirildi. Artık günlük yaşam için üretme değil pazar için üretim çağı başlamıştır. Bu çağ artık artan nüfusa bir alternatiflik yaratsa da denge tüketim tarafının ağırlaşması sonucu daha fazla üretim için makinaların daha aktif kullanımı olarak bilinen sanayi çağını başlatmıştır. Çünkü tarımsal olduğu kadar bir miktarda endüstriyel ürün aritmetik olarak artmakta iken dünya nüfusu harmonik olarak artması sonucu üretim aleyhine olumsuz sonuçların oluşmasını sağlamıştır. Yani ilk çağlarda yeterli ve dengede olan üretim-tüketim modeli sanayi çağına gelene kadar olumsuz evrilerek dengenin kaybolması sonucu aşırı tüketim anlayışını artırmıştır. Bu artışın önemli bir nedeni kentler büyüyerek devletlere, imparatorluklara doğru ivme kazanmış ve bunun sonucu olarak tüketim artmıştır.

Günümüze gelinceye kadar sanayi devrimi de kendi içinde evrilerek buharın itici güç olarak keşfinden sonra makineleşme ve bant sistemi bunu takiben elektriğin bulunması ile içten yanmalı motor sistemi ve daha sonrası ise işin içine bilgisayarın girmesi ile dijital teknoloji kavramı kronolojik olarak gelişim göstermektedir. Bu gelişim sayesinde tarımsal üretim modasını yitirerek alanların satılması ve elde edilen gelirin fabrikaların kurulmasına aktarılması sonucu sanayi üretimi ile mamul tüketimi çarpan sayısı kadar artmıştır. Çünkü köy yaşamında kanaatkâr olan toplum şehir yaşamında tüketimin reklama dönüşmesi sonucu artmıştır.

Çağımızın teknolojisi sayılan Sanayi 4.0 ise tüm bu anlatılan teknolojik devrimlere tamamen yabancı olarak insan kavramı yerine işin içine yapay zekâ kavramını sokarak üretimi de hizmeti de makinelerin hem de akıllı makinelerin yörüngesine bırakmıştır. Birinci Sanayi Devrimi'nden itibaren tek bir bantta en fazla iki ürün üretiliyor iken bu devrimle beraber yaklaşık sekiz ile on ürünün üretilmesi planlanmaktadır. Dolayısıyla fabrikasyon yani kütleli üretim yerine müşteriye özel üretim fikri belki de eskiye dönüşün bir göstergesi olabilir özelliğini göstermektedir. Yani müşterinin ihtiyacına göre üretimin yapılması, sonucu ona göre tüketimin oluşturulmasıdır. Bir nevi doğanın yeniden dengeye gelmesidir. Bunun sonucu olarak dengesi kayıp olan üretim-tüketim modelini tekrardan işlevselleştirmektedir.

Makalede amaçlanan üretim-tüketim modelinin yapısı değiştiği teknolojinin de değişmesi olgusudur. Dolayısıyla teknolojik yapılanmanın işletme ve sektörler ekonomik etkilerini kronolojik olarak vurgulamak amacıyla Sanayi Devrimi öncesi teknolojik-ekonomik yapı ilişkisi, avcı-toplayıcılık yani Bilinçlenme Devrimi ile Tarım Devrimi ele alınmıştır. Ayrıca Klasik Sanayi Devrimleri ile teknolojik-ekonomik yapı ilişkisi, Birinci Sanayi Devrimi (Sanayi 1.0), İkinci Sanayi Devrimi (Sanayi 2.0), Üçüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 3.0), Çağımızın Sanayi Devrimi ile teknolojik-ekonomik yapı ilişkisi, Dördüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 4.0) ile ilişkilendirilmiştir. Bunları sırasıyla şu şekilde ele alabiliriz;

## 2. SANAYİ DEVRİMİ ÖNCESİ TEKNOLOJİK-EKONOMİK YAPI İLİŞKİSİ

Sanayi Devrimi'nin kapsamını ilk çağlardan yani bilinçlenme devrimi olarak da bilenen avcı-toplayıcı insanların, teknolojiye hükmettiği günlük ama basit teknolojik araçlar kavramı ile birlikte tarım devrimiyle artık teknolojinin insanlara hükmetmeye başladığı kavram ele alınacaktır. Bunları sırasıyla şu şekilde ele alabiliriz;

### 2.1. Avcı-Toplayıcılık ile Bilinçlenme Devrimi

İlkel avcı-toplayıcılık kavramının özü insanların günlük ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yerleşik hayatın olmadığı, ava ya da toplanılan bitki kökleri ya da yenilebilecek meyvelerin durumuna göre değişen bir yaşam biçimidir. Dolayısıyla doğanın anlık durumuna göre asalak yaşam biçimi, hazır bulunan ya da avlanan hayvanların sayı ve türüne göre değişkenlik göstermektedir. Yani üretim-tüketim modelinde hep hazır olan ürünlerin tüketilmesi sonucu tüketim yönü ağırlıklı olan modeldir. Bu modeldeki tek eşitlik erkeklerin avcılıkla kadınların ise toplayıcılıkla üretmeyerek elde ettikleri ürünlerin eşit paylaşımalarıdır. Kısaca ekonomik yapılanma eşit bölüşüme dayanmaktadır.

İlkel avcı-toplayıcı topluluklar yarı yerleşik hayat olan mağara ya da göçebe yaşam biçimine geçişte yine üretim-tüketim modeli günlük yaşamın devamlılığı için sadece tüketim yönü ağırlıklı olan modeldir. Çünkü avlanan ya da toplanan hazır ürünler bu yaşam biçiminde de eşit olarak dağıtılması sonucu takas kavramına gerek kalmadan günlük ihtiyaçlar rahatlıkla karşılanmaktadır. İhtiyaçların anlık ve karşılanması eşit olduğundan bu tür yaşam biçiminde de pazar için üretim fikri oluşmamıştır.

Klanlar arası eşya takası ancak klanla fazla gelenin devşirilmesi ve eksikliği hissedilenin alınması yolu ile gerçekleştirilmiştir. Yani bu dönemdeki ekonomik yapılanma klan içerisinde günlük ihtiyaçlar göz önüne alınarak yapıldığı için eşitlikçidir. Yine üretim-tüketim modeli tüketim yönlüdür. Her ne kadar topluluk yaşamı benimsenmiş ise de üretimin olmadığı göçebe hayatı, doğayı tanımadan, kaynaklarına hükmetmeden sadece anlık ihtiyaçların giderilmesi adına oluşturulan eylemdir.

Zaman içerisinde bu topluluklar büyük bir evrim geçirip kan bağlarıyla birbirine bağlanarak klan yaşam biçiminin oluşumunu sağlamıştır. Bu tür yaşam biçimi zaman içerisinde bölüşüm ekonomisinin ilk örneklerini oluşturarak kıt kaynaklarla geçinmenin yani kendisine yetecek kadarını alıp geri kalanının bölüşülmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bölüşüm sadece o anlık ihtiyaçlara göre olduğundan tasarruf için depolama ya da pazar ekonomisi için satış fikri bu dönemde ticaret kavramının bilinmemesi sonucu takas olarak bilinen ürün devşirme yolu ile yapılmaktadır.

Avcı-toplayıcı topluluklar yüzyıllar süren değişimin sonucu olarak yerleşik hayatı benimsemeleri klan türü yapılanmayı terk edip köy yaşantısını seçmeleri sonucu tarım devrimine yol oluşumu başlatmışlardır. Bu oluşum sayesinde ilk kez üretici olan bu topluluklar üretim-tüketim modelinde bir miktar da olsalar dengelyi sağlamışlardır. Yani üretmek doğanın kaynaklarını keşfetmiş, tüketen toplum yerine üreten toplumlar olmuşlardır. Dolayısıyla ekonomik yapılanma bu dengenin korunması ile ivme kazarak ilk kez köy pazarlarının kurulması ile takas yani ürün ile devşirme yerine ticaret

kavramı yani pazar için üretme, pazar için satma kavramı gerçekleşmiştir. Bu kavram aşağıda verilen Tarım devriminde detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

## 2.2. Tarım Devrimi

Tarım Devrimi insanlık tarihinde görülen en önemli gelişmelerden biri olarak bilinmektedir. Çünkü insanoğlunun bitkiler-hayvanlar dünyasında egemenliği bu devrimle oluşmuştur. Yani insanlık asalak yaşamdan üreticiliğe geçişi bu devrimle başarmıştır. Ve bunun sayesinde ilkel topluluktan uygar toplumlara geçiş sağlanmıştır. Yani bu devrim insanoğlunun yaşayış biçimini kökten değiştirmiştir. Bu değişim ile Tarım devriminin üretim-tüketim modeline yaptığı olumlu katkı tarım türleri olarak bilinen küçük sulama tarımı, yar-kurur ve yak tarımı, bahçe tarımı, saban tarımı, büyük sulama tarımı, feodal tarım, plantasyon tarım, makineli tarım, endüstriyel tarım, biyo-teknolojik tarım ile doruk noktasına çıkmıştır. Bunun sonucu olarak fazla olan ürünlerin bir kısmı tasarruf amaçlı depolanmakta, bir kısmı ise ilkel ticaretin orijini sayılan köy pazarlarında öncelikle devşirme sonraları ise para karşılığı satılmaya başlanarak meta halini almaya başlamıştır.

Bu meta zaman içinde toprağa yerleşme, mülkiyet, toplumsallaşma, artı üretim gücü oluşturma, nüfus artışı, toplum yapısı içinde oluşan çiftçi yani sermayedar sınıfı ile çiftliklerde çalışan yani işçi sınıfının oluşumunu sağlayan katmanlaşma sayesinde tüketim modeline de olumsuz etkiler sağlamıştır. Yani üretimden fazlasının tüketilmesi sonucu denge bu devrim ile bozulmaya başlamıştır. Bu bozulma zaman içerisinde köylerin kasabaya, kasabaların kentlere, kentlerin beylik ya da imparatorluklara dönüşmesi sonucu tüketici sınıfının hem sayı hem de tüketilen ürün bazında artışını, çarpan hızıyla artırmıştır.

Dolayısıyla bu devrimin ekonomik etkileri devlet ya da imparatorluğun doğuşuyla, pazar ekonomisinin katma değer artışı sağlaması, toplumsal katmanlaşma sonucu ihtiyaçların farklılaşması ve ihtiyaç fazlası alımların artışı, büyük yönetim güçlerinin hem üretimden hem de satış sonrası ürünlerden aldığı vergilerin artışı, toprağın değerlenmesi sonucu rant kavramının oluşumu, üretilen ürünün satışı sonucu oluşan kar sağlama gibi kavramlar tarım devriminde ekonomik etki sağlamış olmasına rağmen modelde dengesizlikte yaratmıştır. Bu dengesizliği bir nebze olsa durduran ana unsur sadece tarımdan elde edilen üretim değil aynı zamanda hayvancılık, dokumacılık, marangozluk, demircilik gibi zanaata dayalı işlerden elde edilen ürünler sayesinde azaltılması sonucu dengelenmeye çalışılmıştır.

Yani hayvancılık, dokumacılık, marangozluk, demircilik gibi zanaata dayalı işlerde yeni buluşların, üretime olan etkisi ve buhar gücüyle çalışan makinelerin, makineleşmiş endüstriyi doğurması, bu gelişmelerin de Avrupa'daki sermaye birikimini arttırmasıyla Sanayi Devrimi ya da Endüstri Devrimi gerçekleşti. Yani bu kavram 18. yüzyılın ikinci yarısında başlayarak, Sanayi Dönemi olarak adlandırılan yeni bir dönemin başlamasına ön ayak olmuş ve toplumların ekonomik, sosyal ve hukuki yapılarında köklü değişimlere yol açmıştır. Bu değişimler klasik sanayi devrimleri ile teknolojik-ekonomik yapı ilişkisi olarak aşağıda daha derinlemesine ele alınmıştır.

## 3. KLASİK SANAYİ DEVRİMLERİ İLE TEKNOLOJİK-EKONOMİK YAPI İLİŞKİSİ

Klasik sanayi devrimleri Birinci Sanayi Devrimi olarak su ve buhar gücünün daha verimli kullanılmasını sağlayan mekanik tezgâhların bulunmasıyla, buharla çalışan makinenin icat edilmesi olmuştur. Kısaca bu kavrama Sanayi 1.0 olarak su ve buhar kullanımı ile çalışan mekanik sistemler denir. İkinci endüstriyel devrim, elektrik enerjisinin yardımıyla imalatta iş bölümü ve seri üretim kabiliyetini ortaya çıkarmış ilk montaj hattı mezbahaları ve üretim bandı tekniği oluşturulmuştur. Kısaca bu kavrama Sanayi 2.0 olarak elektrik enerjisinin kullanılması denir. Üçüncü endüstriyel devrim elektriğin seri üretimde kullanılmaya başlanması ve üretim hattının geliştirilmesi ile üretimde mekanik ve elektronik teknolojilerin yerlerini dijital teknolojiye bırakmasına sebep olan programlanabilir makinelerin kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. Kısacası bu kavrama Sanayi 3.0 olarak elektronik ve bilişim teknolojilerinin üretime entegre edilmesi denir (Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013). Tüm bu anlatılanlar çerçevesinde klasik sanayi devrimlerini detaylı şekilde aşağıdaki gibi ele alabiliriz:

### 3.1. Birinci Sanayi Devrimi (Sanayi 1.0)

18. yüzyılda başlayıp 19. yüzyılın ortalarına kadar süren bu endüstrileşme sürecine demir ve kömürün asıl enerji kaynağı ve hammaddeyi oluşturduğu makineleşme çağı da denilmektedir. Bu çağın en temel ve ayırıcı özelliği makine kullanımının yaygınlaşması sonucu büyük fabrikaların ortaya çıkması

olmasıdır (Acatech, 2011). Böylece toplumlar tarım işçisi toplumundan fabrika işçisi toplumuna dönüşmüştür. Bu dönemde kömürün buhara dönüştürülerek buhar gücünün sanayiye uygulanması ile makineleşmiş endüstrinin doğması sağlanmıştır (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği [TOBB], 2016). Yani buhar, kömür ve demirin birleşimi ile birlikte siyasal, ekonomik ve toplumsal sonuçlarıyla birlikte demiryolu çağı da açılmıştır. Yine bu dönemlerde buhar gücünün sanayiye dönüştürülmesiyle raylı sistemler sektörünün de gelişimine katkıda bulunulmuştur (Akben & Avşar, 2018). Gene bu bağlamda buhar gücü teknolojisinin basım işlerine uygulanması sonucu kâğıda basılan gazete, dergi ve kitap iletişimin temel araçları haline gelmiştir. Daha sonra mekanik dokuma tezgâhı icat edilerek dokuma işleminin makineleşmesi sağlanmıştır (Bauernhansl, Ten Hompel & Vogel-Heuser, 2014) İlk olarak İngiltere'de ortaya çıkan bu devrim, Batı Avrupa'ya, Kuzey Amerika'ya ve Japonya'ya sıçramış ve ardından da bütün dünyaya yayılmıştır. İlk endüstriyel devrim ile insan emeğinin yerine makineler geçmiş, maden ve metal kullanımı artmış ve ulaştırma alanında gelişmeler sağlanmıştır. Yani birinci sanayi devrimi toplumlarda sermaye birikiminin artması ile sermaye sınıfının oluşumunu gerçekleştirmiştir (Ege Bölgesi Sanayi Odası [EBSO], 2015).

Sonuç olarak Birinci Sanayi Devriminde; genel olarak üretim, el ve beden emeğinden makine gücüne doğru bir evrim geçirmiştir. Nitelik ve nicelik yönünden artış gösteren makineler, buhar gücüyle işlev kazanmışlardır. İlgili süreçte aynı zamanda odun ve bio-yakıt yerine kömürün kullanılmaya başlanması, makinelerin daha da yaygınlaşmalarını sağlamıştır (Berger, 2014). İngiltere'de başlayan ve bahsi geçen özellikler doğrultusunda ilerleme kaydeden Sanayi Devrimi, kısa sürede tüm Avrupa'ya ve ABD'ye yayılmıştır. Üretim yapısındaki bu köklü değişim, ekonomi dünyasını olduğu kadar toplumsal yapıyı da büyük ölçüde değiştirmiştir. Zira söz konusu gelişmelerin ışığında, ortalama yaşam süresi uzamış ve nüfusta artış gözlenmiştir. Ayrıca gündelik yaşam büyük ölçüde pratikleşmiş ve böylece yaşam kalitesi artmıştır (Brettel, Friederichsen, Keller & Rosenberg, 2014).

Makinelerin üretimi pratikleştirmesiyle, üretilen ürün sayısında büyük bir artış kaydeden Avrupa'nın, bu ürünleri pazarlayabileceği ve ayrıca yeni hammadde kaynakları elde edebileceği Orta, Yakın ve Uzak Doğu topraklarına yönelmesi ise uluslararası ilişkileri etkilemiş ve ülkelerin sınırlarını baştan aşağı yeniden çizmiştir (Bulut & Akçacı, 2017). Tüm bu anlatılanlar çerçevesinde sanayi toplumlarının lokomotifleri olan sermaye sınıfının en önemli aracı olan ve klasik üretim faktörleri olarak ifade edilen emek, sermaye, doğal kaynaklar ve müteşebbislik Birinci Sanayi Devriminde önemli bir yere sahiptir. Bu üretim faktörleri aynı zamanda bir sonraki sanayi devrimi olarak ifade edilen İkinci Sanayi Devriminin de üretim faktörleri olarak ele alınmasını sağlayacaktır (Dombrowski & Wagner, 2014).

### 3.2. İkinci Sanayi Devrimi (Sanayi 2.0)

Teknoloji Devrimi olarak da adlandırılan ikinci endüstriyel devrimi, elektrik enerjisinin yardımıyla imalatta iş bölümü ve seri üretim kabiliyetini ortaya çıkarmış ilk montaj hattı mezbahaları ve Ford'un 1913'te başlattığı "üretim bandı" tekniği oluşturulmuştur. Yine bu dönemde sanayileşmenin getirisi olan çelik üretiminin artması neticesinde teknolojik dönüşüme bağlı olarak demiryollarının gelişmesi sağlanmıştır (Ege, 2014). Bu kavram ile ulaşımın, haberleşmenin ve dağıtımın kolaylaşması sağlanarak yeni nakliye olanaklarıyla ticaretin ivme kazanması amaçlanmıştır. İkinci Sanayi Devriminde petrol ve türevlerinin ekonomide kazandığı önem sayesinde elektrik ve petrol tabanlı içten yanmalı motorlar ve otomotiv sanayisi geliştirilmiştir (Einsiedler, 2013). Ayrıca kıtalar arası telgraf ve radyo bağlantılarının sağladığı olanaklarla borsa ve hisse senedi piyasası oluşturulmuştur. Bunların yanı sıra iş dünyasında meydana gelen diğer gelişmelere bakıldığında ise sendikalar sermaye sınıfı tarafından kabul görmeye başlamıştır. Bu sayede mavi yakalılar kadar beyaz yakalılarda işletmelerde önemsenmiş ve aynı haklara kavuşmuştur (Hermann, Pentek & Otto, 2016).

Sonuç olarak İkinci Sanayi Devrimi'nin ortaya çıkmasında demiryolları başta olmak üzere ulaşım ağının gelişmesinin büyük rolü olmuştur. Ulaşımın kolaylaşması, hammadde teminini de büyük ölçüde kolaylaştırmış, üretim sürecinden çıkan ürünlerin yeni ve uzak pazarlara ulaşmasını sağlamıştır. İkinci Sanayi Devrimi'nin bir diğer önemli özelliği de elektrik teknolojisinin gelişmesi ve üretim hatlarında kullanılmaya başlanmasıdır. Buhar gücünden çok daha güçlü olan bu yeni ve üstün teknoloji, makinelerin daha çok gelişmesine ve üretimin büyük oranda artmasına yardımcı olmuştur (Lasi, Fettke, Kemper, Feld & Hoffmann, 2014).

Böylece dünya, seri üretim kavramıyla tanışmıştır. Söz konusu dönemde seri üretimin en bilinen ve çarpıcı örneklerinden biri, Henry Ford'un, Ford Motor Şirketi olmuştur Hammadde olarak demir ve çeliğin yaygın bir biçimde kullanılmaya başlandığı ve ağır sanayinin geliştiği, İkinci Sanayi

Devriminin dünyadaki ana yürütücüleri İngiltere, Almanya, ABD ve Japonya olmuştur. Tüm bu anlatılanlar çerçevesinde sanayi toplumlarının lokomotifini olan sermaye sınıfının en önemli aracı olan ve klasik üretim faktörleri olarak da ifade edilen emek, sermaye, doğal kaynaklar ve müteşebbislik ruhu İkinci Sanayi Devriminde de önemli bir yere sahiptir (Heng, 2014).

### 3.3. Üçüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 3.0)

İkinci Dünya Savaşı sonrası başlayan ve 1970'li yıllardan sonra hızla gelişen, üretimin sayısallaştığı, bilişim teknolojisi dönemi olarak da adlandırılır. Sentetik mallar, bilgisayar teknolojisi, fiber optikler, telekomünikasyon, biyogenetikler, lazer teknolojisi, biyotarım, bu dönemin belirleyici unsurlarını oluşturur (Kılıç & Alkan; 2018). Yine Sanayi ve Ticaretin küreselleşmesi bu dönemde gerçekleşmiştir. Bu devrimin temel bileşenleri, bilgi işlem teknikleri, haberleşme teknikleri ve bunların ortak gerçekleştirme aracı olan mikro-elektronik'tir (Ötleş & Özyurt, 2016). Dünyanın bugün içinde bulunduğu ve üçüncü endüstriyel devrim diye adlandırılan endüstriyel dönemi kısaca, bilgisayar ve internetin baş döndürücü bir hızla ilerlediği informatik devrim olarak da kabul edilebilir. Bu dönemde işletmeler bilgi üretme, işleme ve bilgi iletişim alanında sağladığı gelişmelerle, bir patlama geliştirerek zamanımızda ekonomik ve stratejik dengeleri değiştirecek nitelik kazanmıştır (Thoben, Busse, Denkena & Gausemeier, 2014).

Dünyadaki kaynakların hızla tükendiği, doğal yaşamın olumsuz nitelikler kazandığı, çevrenin korunması amacıyla karbon ayak izi kavramı duyarlılığının geliştirilmesi amacıyla kirlilik yaratan teknolojilerin ortadan kaldırılması bu sanayi devriminde ele alınmıştır (Toker, 2016). Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi ve enerji tüketiminin teknolojik gelişmeler aracılığı ile azaltılması yine bu süreçte ele alınmıştır. Üçüncü Sanayi Devrimi ile yenilenebilir enerjinin yaygın ve ekonomik kullanımı, güneş, rüzgâr, yeraltı ve hidrojen enerjilerinin kullanılması yaygınlaşmıştır (Trenkle, 2014). Yine bu dönemde taşıma sistemlerinin elektrikli hale gelmesi ile sıfır emisyonlu ulaşımın geçilmesi gerçekleşmiştir. Yeşil ekonomi anlayışı çerçevesinde binaların kendi enerjilerini üretmesi, kendilerine özgü enerji depolama teknolojilerinin geliştirilmesi sonucu internet altyapısının enerji altyapısı ile uyumlu çalışması gerçekleştirilmiştir (Ege Bölgesi Sanayi Odası [EBSO], 2015).

Sonuç olarak Üçüncü Sanayi Devrimi 20. yüzyılın ilk yarısı, iki büyük dünya savaşıyla ve ülke sınırlarının alt üst olmasıyla şekillenmiş ve sanayileşme ile teknolojik ilerleme anlamında, önceki dönemlere kıyasla yavaşlama ile ortaya çıkmıştır. Bu durağanlıkta, savaşlar kadar pek çok ülkede, özellikle de ilk iki devrim sürecinde sanayileşmiş olan ülkelerde, yıkıcı etkiler yaratan 1929 küresel krizi gibi olumsuz ekonomik gelişmeler de rol oynamıştır. Bu doğrultuda sanayinin yeni bir gelişme yakalayabilmesi ancak krizin etkilerinin azalması ve 2. Dünya Savaşı'nın bitmesinin ardından, 1950'li yıllarda mümkün olabilmektedir (Schwab, 2016).

1950'li yıllarla birlikte, dijital teknoloji gelişmeye başlamış ve Üçüncü Sanayi Devrimi'nin temelleri atılmıştır. Özellikle Z1 olarak adlandırılan ve mekanik elektrikle çalışan hesap makinesinin üretilmesi, akabinde de bilgisayara kadar uzanan, çığır açıcı dijital gelişmeler, üretim süreçlerine de yeni bir boyut kazandırmıştır. Üçüncü Sanayi Devrimi'ni ortaya çıkaran bir diğer önemli gelişme süper bilgisayarlarla birlikte iletişim teknolojilerinin gelişmesidir. Üretim süreçlerinde bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin kullanılmaya başlanması, çok daha küçük, mekanik ve pratik ürünlerin gündelik hayata girmesini sağlamıştır. Öyle ki bu süreçte makineler, iş hayatında olduğu gibi gündelik hayata da hâkim olmaya başlamış, böylece beden gücüne duyulan gereksinim kişisel yaşam içerisinde de ortadan kalkmaya başlamıştır (Baki, 2000). Tüm bu anlatılanlar çerçevesinde sanayi toplumlarının lokomotifini olan sermaye sınıfının en önemli aracı olan ve klasik üretim faktörleri olarak da ifade edilen emek, sermaye, doğal kaynaklar ve müteşebbislik ruhu yine önemli bir yere sahiptir (Baki, 2000). Ancak bu sanayi devriminde yeni yeni algılanarak üretim faktörü olarak ele alınan bilgi ya da teknolojik güç Üçüncü Sanayi Devrimi ile kimlik kazanmıştır (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği [TOBB], 2016).

## 4. ÇAĞIMIZIN SANAYİ DEVRİMİ (SANAYİ 4.0) İLE TEKNOLOJİK-EKONOMİK YAPI İLİŞKİSİ

Günümüzde ise çağımızın teknolojisi sayılan Sanayi 4.0 ile tüm bu anlatılan teknolojik devrimlere tamamen yabancı olarak insan kavramı yerine işin içine yapay zeka kavramını sokarak üretimi de hizmeti de makinelerin hem de akıllı makinelerin yörüngesine bırakarak tekno Yönetim kavramı oluşturmaktadır. Bu kavram aşağıda detaylı şekilde ele alınmıştır.

#### 4.1. Dördüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 4.0 )

Sanayi 4.0 teknolojilerin ve değer zinciri organizasyonların kolektif bir bütünüdür. Ve modüler yapıllı akıllı fabrikaları, fiziksel işlemleri, siber-fiziksel sistemlerle izleme, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturma ve merkezi olmayan kararların verilmesi oluşturur (Lee, Bagheri & Kao, 2015). Bu kavram hem hizmet hem de üretim sektöründe verimliliği, kalite ve esnekliği artırmak için sistemlere entegre edilip olası verim durumlarını analiz ederek rekabet ortamında avantaj sağlayacaktır.

Sanayi 4.0 ile internete bağlı her nesnenin üretim alanında daha fazla kullanımını ile birlikte endüstriyel alanda köklü değişimler olacak, internetin ve yapay zekânın, akıllı makinelerin üretiminde kullanılması ile birlikte iş geliştirmeden-mühendisliğe kadar birçok alanda yenilik sağlanacaktır (Toker, 2016 ). Öncelikle endüstriyel toplumlarda ve daha sonrada bu trendi yakalamaya çalışan diğer toplumlarda her sektördeki işletmeler için Endüstri 4.0 kavramının önemli bir şekilde gündeme gelmesini ise teknolojik değişim hızı, yenilikçi teknolojiler, müşteriye özel çözüm gereksinimleri (Erbir & Gedik, 2022), pazar ve müşterilerin çeşitliliğinin artması, maliyetlerin azaltılması, globalleşme, ürün bulunurluğu ve hızlı teslimatın artan önemi, artan enerji maliyetleri ve çevresel farkındalık, üretimde ağ yapısı, esneklik ve uyumluluk, otonom yani kendi kendine öğrenen, karar veren ve bilgiye dayalı sistemler oluşturur (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD), 2016).

Gelecek yüzyılın işletmeleri için vizyon olacak Endüstri 4.0'ın temel amacı bilişim teknolojisi ile endüstriyi bir araya getirmesidir (Yılmaz, 2014). Yani bugünün klâsik donanımlarından farklı olarak düşük maliyetli, az yer kaplayan, az enerji harcayan, az ısı üreten, ancak bir o kadar da yüksek güvenilirlikte çalışan donanımlar ve bu donanımları çalıştıracak işletim ve yazılım sistemlerinin kaynak ve bellek kullanımı açısından tutumlu olmasıdır (Smit, Kreutzer, Moeller ve Carlberg, 2016) . Kısacası artan ürün çeşitliliğine adapte olabilmek yeteneğine sahip, esnek, kaynakları verimli kullanan, müşterileri ve iş partnerlerini entegre eden akıllı fabrikalar oluşturmaktır. Bu fabrikalar ileri teknoloji, haberleşme ve akıllı sistemleri, internet ve bulut bilişim sistemi üzerinden bir ağla birbirlerine bağlayarak gerçekleştirebilir (Soyak, 2017). Eğer bu fabrikalarda Endüstri 4,0 stratejisi gerçekleşirse üretim süresi, maliyetler ve üretim için ihtiyaç duyulan enerji miktarı azalacak, üretim miktarı ve kalitesi artacaktır (Imtiaz, & Jasperneite, 2013).

Sanayi 4.0 kavramını yapısına entegre eden, üretim ve yönetim yapısını büyük değişime uyumlaştıran, işletmeler, büyük üretim serilerinin makineler ve robotlarla yapılması ile esneklik artışı, daha yüksek otomasyonla daha hızlı üretim için verimlilik artışı ile birlikte yüksek iş güvenliği, artan ergonomi ile iyi çalışma koşulları, üretim sürecindeki veri tutarlılığı sayesinde iş birliği olanaklarının gelişimi, kaynak verimliliği ile çevresel koruma, üretim sürecindeki yeni teknoloji olanakları ile inovasyon kapasitesinin artırılması, veri ve simülasyon teknikleri sayesinde üretim hızında artış, daha çok sensör ile hatalara müdahale edilmesi sonucu kalite artışı, işletme cirolarında artış nedeniyle milli gelirde artış, mekanik ve mühendislik alanında istihdam artışı ve bilişim teknolojisinin gelişimiyle yeni sektörlerin, mesleklerin ve yeni iş alanlarının ortaya çıkışı, akıllı fabrikalarda akıllı ürünler üretilerek hayatımızın kolaylaşması, 3 D yazıcılarla herkesin üretim yapması sonucu üretenle, tüketenin aynı olması gibi kavramlarla endüstriyel değişimde büyük avantajlar sağlarlar (Ege Bölgesi Sanayi Odası [EBSO], 2015).

#### 5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Gelişmişliğin, refahın, uygarlığın ayak izleri olan Sanayi Devrimi'nin temelini Bilişim dönemi oluşturmaktadır. Bu dönemde şimşek ya da yıldırım düşmesi sonucu yanan bitkilerin kor halindeki ateşi korunarak, ısınma aracı olarak kullanılması, daha sonra çakmak taşının icadı ile ilk teknolojik unsur olarak kullanılıp ateşin keşfedilmesidir. Basit ama insanlığın tüm işlerini gören ve tamamen el işçiliğine dayanan ve ateşle şekillendirilen ilk av araçları yardımıyla günlük yaşam içerisinde ihtiyaçları karşılayacak şekilde ekonomik olguları yerine getirerek kıt kaynakları kullanan insanoğlu bu yaşıntı ile ekonomik kavramları bilmeden kullandığını göstermektedir.

Çünkü üretim-tüketim modelinin dengesini oluşturan günlük erzaklar depolanmadan, pazarlanmadan gün içerisinde tüketilmesi ekonomik yapının biçimlenmesi açısından önemli bir göstergedir. Bilişim Devrimi aslında doğanın kaynaklarını adlandırmadan yararlanılan fakat üretmek yerine hazır şekilde elde edilen asalak bir yaşam tarzının ifadesidir. Çünkü bir bedel ödeyerek üretmek yerine yine bedel ödemek koşulu ile hazır halde bulduğu besinle geçinen nesildir.

Bu devrimin ortalarına doğru mağara yaşamı ile birlikte aile yaşantısı, bölüşüm prensibine göre yapılmaktadır. Erkekler avcılıktan sorumlu iken kadınlar ise bitkilerin kökleri, yenilecek otlar, meyvelerden sorumludur. Ve tüm erzak eşit şekilde bölüşülerek üretim-tüketim modeline denge getirilmektedir. Yani ekonomik yapı şekilsel yani teorik olarak olmasa da pratik yaşamda hep hissedilmektedir.

Bilinçlenme döneminde ortak bölüşüm olarak adlandırılan ve kan bağıyla oluşturulan klan yaşam biçimi yine mağara yaşam biçimi gibi eşitlikçi sisteme göre yapılmaktadır. Ama mağara yaşamından tek farkı klanlar arası bölüşüm devşirme yani ticaretin ilk şekli olan takas yoluyla yapılmasıdır. Ticaretin ilk şekli olan bu uygulama yine üretim-tüketim modeline işlerlik kazandıracak şekilde dengede yapılmaktadır. Yani ihtiyaç fazlasını saklama veya tasarruf ederek ek fayda elde etme düşüncesinin olmayışı bu dengenin en önemli prensibini oluşturmaktadır.

Yine bu dönemin sonuna doğru klanların büyüyerek ayrı ayrı topluluklar kurması sonucu oluşan köy yaşantısı artık medeniyetinde göstergesi olmaktadır. Çünkü köy yaşamı tarım devriminin temellerini oluşturarak üretim fazlasının satışı sonucu ilk kez pazar için üretim fikrini oluşturmaktadır. Bu fikir ile artık üretim- tüketim modeli bir daha dengeye gelmemek üzere bozulmaya başlamasının da göstergesidir. Yani ekonomik yapı hep tüketim üzerine odaklanmıştır.

Bilinçlenme dönemini takip eden diğer bir devrim ise Tarım Devrimidir. Bu dönem ateşin günlük yaşamda sadece ısınma olarak değil örneğin pişirme, çömlek yapma, madenleri eriterek ihtiyaca göre kullanımı sonucu orta düzeyde teknolojik aletlerin yapılmasını gerçekleştirmiştir. Örneğin ateşi kullanan insanoglu demiri bu dönemde keşfederek gündelik tarımsal faaliyetlerde kullanılan saban, orak, kazma, kürek gibi günümüzün basit ama o günün orta düzeyde teknolojik aletlerini bu madenle yapmıştır. Hatta demir ile bakırı karıştırarak bronzu keşfedip, demirden de hafif metal karışımını bularak yine ev yaşamında kullanılan daha pratik araçlar oluşturmuştur.

Tarım Devrimi sonucu oluşan köy yaşamı zaman içinde büyüyerek kasaba yaşamına oradan da şehir yaşamına dönüşmüştür. Dolayısıyla ekonomik yapıyı oluşturan üretim-tüketim modeli pazar kavramından sıyrılarak semt ya da bölge pazarlarına doğru evrilleşmiştir. Bu evrilleşme üretimi hep artı bir olarak düşünmüş pazar için üretim fikrini ortaya çıkarmıştır. Pazar için üretim kavramı elde fazla olan mamulü ticaretin girdisi olan meta olarak adlandırmıştır.

Metanın pazarda satılması sonucu elde edilen para ise hem kar hem de sermaye olarak adlandırılmıştır. Ticaretin yaygınlaşması sonucu tarımın gelişmesi, zamanla devlet ya da imparatorluk kavramını oluşturmuştur. Bu kavramla artık günlük kullanımda çok sıklıkla karşılaştığımız devletin vatandaşlarından hizmeti karşılığı aldığı vergi, toprağın değerlendirilmesi sonucu oluşan rant, alım-satım sonucu oluşan kar-zarar, bir malın ederini bildiren fiyat gibi kavramlar bu dönemde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Tarım Devrimi zamanla evrilleşerek orta düzeyde makineleşme ama çoğunlukla emek yoğun üretimden makine, yoğun üretime geçilmesi fikrinin önem kazanması ile yeni buluşların, üretime olan etkisi sonucu makineleşmiş endüstriyi doğurması ve bu gelişmelerin de sermaye birikimini arttırmasıyla Sanayi Devrimi ya da Endüstri Devrimi gerçekleştirildi.

Endüstri Devriminin gelişip yaygınlaşmasıyla birlikte makinelerin kullanıldığı fabrikaların sayıları da giderek çoğalmıştır. Teknolojik gelişmeler fabrikalarda üretim sürecini de etkilemiş, üretim süreci bir yandan hızlanıp basitleşirken, diğer yandan da ürünler çeşitlenmiştir. Bu çeşitlenme sonucu ekonomik yapıyı oluşturan sektörlerin üretim-tüketim modeline sunduğu katkı sonucu artık bölgesel pazar anlayışından evrilleşerek ulusal-uluslararası pazar fikri doğmuştur. Bu pazar anlayışı hem ürün hem de hizmet çeşitliliğini artırarak ekonomik refahın da artmasına neden olmuştur.

Ayrıca işbölümü ve seri üretim ile birlikte yeni bir iş ilişkisi ve bu ilişkiye dayalı yeni bir çalışma statüsü doğmuş ve fabrikalarda ücret geliri karşılığında çalışan sanayi işçisi kavramı ortaya çıkmıştır. Bu sınıfının oluşması nedeniyle kırsal kesimden sanayi bölgelerine doğru yaşanan göç nedeniyle hızlı bir kentleşme sürecine girilmiş ve daha önce tarım ve hayvancılık veya küçük üretimle geçimini sağlayan birçok insan, artık bir işverene bağımlı olarak çalışmaya başlamıştır.

Tüm bu kavramların yanı sıra Sanayi Devrimi, tarımdaki makineleşmenin yavaş olması nedeniyle kentlere göçün artmasıyla kent sanayisine hazır işgücünün oluşmasını sağlamıştır. Kentleşme olgusuyla yaşam düzeyinin yükselmesi sonucu ekonomik yapıyı oluşturan üretim- tüketim modeli tüketim yönlü artışa neden olmuştur. Bunun yanı sıra sömürgecilik anlayışının yaygınlaşması sonucu



geniş çaplı yağmaların sanayi devriminin en önemli finans kaynağı olması ile biraz da olsa denge sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra teknik buluşlar sayesinde küçük burjuvazinin gelişmesi sonucu orta sınıftan zenginleşip kapital birikimi sağlayarak kapitalizm fikrinin doğmasını geliştirmiştir. Dolayısıyla bu devrim toplumların ekonomik, sosyal ve hukuki yapılarında köklü değişimlere yol açmıştır.

Sanayi Devriminin şimdilik son ayağını oluşturan çağımızın sanayi devrimi olan Dördüncü Sanayi Devrimi (Sanayi 4.0) ile insanoğlunun emeği neredeyse yok denecek kadar azalarak yapay zeka olarak adlandırılan siborglar tarafından üretim-hizmetler gerçekleştirilecektir. Dolayısıyla üretimin hiçbir aşamasında insanoğlunun emeğine yer vermeksizin makineler üretimi kendi planlayacak, süreci kendisi takip edecek, gerekli düzenleme ya da düzeltmeyi kendisi yapacak, sonucu da otomatik olarak kendisi kontrol edecektir. İnsanoğlu için alışık olmadığı durumun göstergesi olmasına rağmen ivme kontrol edilemeyecek şekilde büyüyen belki ilk kez atıllık durumunu ortaya çıkaracaktır.

Akıllı makinelerin ekonomik yaşama girmesi ile birlikte piyasa için yapılan üretimin yerini her müşteriye özel üretim anlayışı ile özel sipariş yöntemi benimsenecektir. Yani akıllı ürünler müşterinin isteğine göre tasarlanarak belki de ilk kez üretim-tüketim modeli tüketim ağırlıklı olmaktan çıkarak eski dengesine kavuşma yönelimli olarak üretim merkezli olmaya başlayacaktır. Çünkü seri ya da kütle üretim sonlandırılarak daha özel üretim anlayışı benimsenmiş olunacaktır. Ayrıca 3 D Yazılım uygulamaları sonucu gerekli sertifika ya da izinleri alan bireysel üretici, kendi ihtiyaçlarını bu tür uygulama ile yine kendisi yapmaya başlayacaktır.

Sonuç olarak Tarım Devriminden günümüze kadar ulaşan Sanayi Devrimleri tüm ürün ve hizmetlerin tedarikinden üretimine, pazarlanmasından satış sonrası hizmetine, çalışanların iş hayatından sosyal hayata kadar birçok kavramları etkisi altına almıştır. Bu etki ülkelerin ekonomik yapılanmasını oluşturan üretim-tüketim modelini de biçimlendirerek dengenin oluşturulması için nelerin yapılmasını piyasa, pratikleriyle öğretmiştir. Bu pratiklik bazen üretim yönlü bazen de tüketim yönlü olmuştur. Amaç hangi yönlü olursa olsun gelişen Sanayi Devrimine göre yönelimi kontrol ederek süreci doğru şekilde yönetmektir. Dolayısıyla her teknolojik değişime uygun ekonomik yapılanma ile dengenin nasıl sağlanacağı piyasa pratikleri ile öğrenilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Acatech, & acatech-National Academy of Science and Engineering, 2011. (2012). *Cyber-Physical Systems: Driving Force for Innovations in Mobility, Health, Energy and Production*. Springer Berlin Heidelberg.
- Akben, İ. & Avşar, İ. (2018). Endüstri 4.0 ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 26-37.
- Baki, B. (2000). Yeni ekonomilerin güncel ve iş hayatına etkileri. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (1), 31-46.
- Bauernhansl, T., Ten Hompel, M. & Vogel-Heuser, B. (Eds) (2014). *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung-Technologien-Migration* (pp. 1-648). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Berger, R. (2014). Industry 4.0: A driver of innovation for Europe. Available on the Internet: <http://www.thinkact.com/blog/2014/industry-4-0-a-driver-of-innovation-for-europe>.
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2014). How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International journal of mechanical, industrial science and engineering*, 8(1), 37-44.
- Bulut, E. & Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında Türkiye analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 4(7), 55-77.
- Dombrowski, U. & Wagner, T. (2014). Mental strain as field of action in the 4th industrial revolution. *Procedia Cirp*, 17(1), 100-105.
- Ege, B. (2014). 4. Sanayi devrimi kapıda mı? *Bilim ve Teknik Dergisi*, 26-29.
- Ege Bölgesi Sanayi Odası [EBSO] (2015). Sanayi 4.0: Uyum Sağlamayan Kaybedecek.

- Einsiedler, I. (2013). Embedded Systeme für Industrie 4.0. *Product. Manag*, 18, 26-28.
- Erbir, M. & Gedik, M. (2022). Avrupa'daki Sivil Toplum Kuruluşlarında Görevli Türk Kökenli Göçmenlerin Örgütsel Özdeşleşme Eğilimleri ile Sosyal Girişimcilik Özellikleri Arasındaki İlişki. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 183-215.
- Hermann, M., Pentek, T. & Otto, B. (2016, January). *Design principles for industrie 4.0 scenarios*. In 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS) (pp. 3928-3937). IEEE.
- Heng, S. (2014). *Industry 4.0: upgrading of Germany's industrial capabilities on the horizon*. Available at SSRN 2656608.
- Imtiaz, J. & Jasperneite, J. (2013). Scalability of OPC-UA down to the chip level enables "Internet of Things". In 2013 11th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) (pp. 500-505). IEEE.
- Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative industrie 4.0, Frankfurt: National Academy of Science and Engineering, April 2013. [Online]. [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Material\\_fuer\\_Sonderseiten/Industrie\\_4.0/Final\\_report\\_\\_Industrie\\_4.0\\_accessible.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf), 82.
- Kılıç, S. & Alkan, R. M. (2018). Dördüncü sanayi devrimi Endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye değerlendirmeleri. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 29-49.
- Lasi, H., Fettke, P.D.P., Kemper, H.G., Feld, D.I.T & Hoffmann, D.H.M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242.
- Lee, J., Bagheri, B. & Kao, H. A. (2015). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing letters*, 3, 18-23.
- Ötleş, S. & Özyurt, V. H. (2016). Endüstri 4.0; Gıda Sektörü Perspektifi. *Dünya Gıda Dergisi*, [https://egeplm.ege.edu.tr/files/egeplm/icerik/endustri40\\_dunya\\_gida.pdf](https://egeplm.ege.edu.tr/files/egeplm/icerik/endustri40_dunya_gida.pdf)
- Schwab, K. (2016). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. İstanbul: Optimist Yayın Grubu.
- Smit, J., Kreutzer, S., Moeller, C. ve Carlberg, M. (2016). *Endüstri 4.0: Çalışma*. Avrupa Parlamentosu.
- Soyak, A. (2017). Teknolojiye Dayalı Sanayileşme: Sanayi 4.0 ve Türkiye Üzerine Düşünceler. *The Journal of Marmara Social Research*, 11, 69-77.
- Thoben, K.D., Busse, M., Denkena, B. & Gausemeier, J. (2014). System-integrated Intelligence–New Challenges for Product and Production Engineering in the Context of Industry 4.0.
- Trenkle, A. (2014). *Industry 4.0 Challenges Applications and Potentials*. Uluslararası İleri Endüstriyel Otomasyon Kongre ve Sergisi, 5.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD] (2016). Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği [TOBB] (2016). Akıllı Fabrikalar Geliyor. *TOBB Ekonomik Forum Dergisi*, (259), 16-27.
- Odası, E. B. S. (2015). Sanayi 4.0: Uyum Sağlamayan Kaybedecek.
- Toker, E. (2016). Endüstri 4.0 ve İnsanlığın Geleceği. *Bilim Dergisi*.
- Yılmaz, A. (2014). Almanya ve endüstri 4.0. *Moment Dergisi*, 70. <https://www.moment-expo.com/tr/dergiler/70/makale/almanya-ve-endustri-40/>