



ENDÜSTRİ 4.0'IN DİJİTAL PAZARLAMAYA ETKİLERİ

Saadet SAĞTAŞ¹

Özet

Bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ile birlikte dünya ve endüstri yapısı değişim göstermektedir. Sosyal ve günlük yaşamda da köklü dönüşümlerin yaşanmasına yol açan sanayi devrimlerinin en önemli özelliği, sürekli gelişmesi ve ilerlemesidir. Günümüzde sanayinin dört büyük evresi olduğu kabul edilmektedir. Sanayileşmenin 4. Evresi olarak tanımlanan Endüstri 4.0, ülke ekonomilerinde tüm sektörleri etkileyecek yeni bir iş akışı geliştirmektedir. Akıllı üretim teknolojileri, büyük veri ve bulut bilişim, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik gibi endüstri alanında dijitalleşmeye yön veren bazı yeni teknolojiler pazarlama anlayışını da etkilemiştir. Endüstri 4.0'ın pazarlama alanına yeni fırsat sağlamasının yanında, tüm değer zincirleri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada Endüstri 4.0'ın temel bileşenlerini ve dijital pazarlama üzerindeki etkisini aktarmak amacıyla literatür taramasından faydalanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri, Endüstri 4.0. dijital pazarlama

The Effect of Industry 4.0 on Digital Marketing

Abstract

With the developments in information technologies, the structures of the world and the entire economic-industrial establishments are changing. The most important feature of the industrial revolutions that lead to radical transformations in social and economic life is its continuous development and progress. Today it is accepted that industry has gone through four major stages. Industry 4.0, defined as the 4th stage of industrialization, develops a new workflow that will affect all sectors in nations' economies. Some new technologies that direct digitalization in the industrial sphere such as smart production technologies, big data and cloud computing, the internet of things, augmented reality have also affected the marketing approaches. Industry 4.0 is known to have a strong impact on all value chains, as well as providing new marketing opportunities. This study is a review of related research that aims to convey the basic components of Industry 4.0 and its effect on digital marketing.

Key Words: Industry, Industry 4.0, digital marketing

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Çağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, saadetsagtas@cag.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1834-2132

GİRİŞ

Sanayi kavramı ülke ekonomilerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Sanayileşmenin evriminden günümüze kadarki süreçte sanayiler; teknolojik gelişmeler ve yenilikler nedeniyle birçok değişim yaşamıştır (Burmeister, Lüttgens ve Piller, 2016). Sanayi devrimi ile başlayan “endüstriyel devrimler” sürekli gelişim göstererek Endüstri 4.0 kavramını gündeme getirmiştir (Lasi vd., 2014).

Son yıllarda üretim süreçlerinin tamamen dijitalleşmesiyle birlikte endüstri alanında dijital dönüşüm dönemi yaşanmaktadır. 2011 yılında “Endüstri 4.0” teriminin yayınlanmasından bu yana, Endüstri 4.0'ın gerektirdiği dijital dönüşüm, dünya çapındaki sanayicilerin ve hükümetlerin dikkatini çekmeyi başarmıştır (Ghobakhloo, 2018; Nascimento vd., 2019). Endüstri 4.0 olarak tanımlanan bu yeni dönüşüm içerisinde; akıllı üretim teknolojileri (otonom robotlar, eklemeli üretim, lazer kesim), büyük veri ve bulut bilişim, Nesnelerin İnterneti (IoT), artırılmış gerçeklik gibi endüstri alanında dijitalleşmeye yön veren bazı yeni teknolojiler kullanılmaktadır (Almada- Lobo, 2016). 18. yüzyıldaki ilk sanayi devriminden bu yana dünya, sürekli artan tüketim talebini karşılamak için azalan doğal kaynaklardan daha fazla mal üretme zorluğuyla uğraşmaktadır (Bier, Fritzsche ve Niehoff, 2018). Endüstri 4.0 ile birlikte gelişen yeni teknolojiler, imalatçı firmalar için daha yüksek verimlilik ve üretkenlik oranlarına hızlı bir şekilde ulaşabilmelerine olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra işletmelerin karlılık düzeylerinde de artışa neden olduğu belirtilmektedir (Berman, 2012).

Dördüncü sanayi devrimi olarak bilinen dijital dönüşüm, gün geçtikçe ivme kazanmaya devam etmektedir. Dijital devrim, bireylerin yaşama ve çalışma şeklini yeniden şekillendirdiği gibi, pazarlama alanında da etkili olmuştur. İşletmeler açısından ise firmaların rekabetçi hale gelmesi ve performanslarını iyileştirmesi için, sürekli olarak yeni ürünler ve stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada endüstri evrimleri çerçevesinde Endüstri 4.0 kavramı ve bileşenleri incelenmiştir. Ayrıca Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren teknolojik gelişmelerin dijital pazarlamaya olan etkisine de yer verilen bu çalışmada literatür taramasından faydalanılmıştır.

1. ENDÜSTRİ KAVRAMI

Dilimize Fransızcadan geçmiş olan ‘endüstri’ kavramı Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından, “enerji kaynaklarını yaratmak ve ham maddeleri işlemek için kullanılan araç ve yöntemlerin tamamı” olarak tanımlanmaktadır. İlk resmi anlamda endüstrileşme hareketlerinin 18. yy’da Endüstri Devrimlerine yol açtığı görülmektedir. İnsanoğlunun varoluşundan bu yana hammaddeyi işleme çabası, zaman içerisinde endüstriyi daha da geliştirmiş, sanayide kullanılan yöntemlerin hızla çoğalmasına sebep olmuştur (Bulunmaz, 2016).

Endüstri devrimlerinin ana kaynağını, teknolojik değişikliklerin birbiri ardına artması sonucunda oluşan yeni örgütlenme biçimleri oluşturmaktadır. Bu süreçteki teknolojik değişiklikler; (1) insan emeğinin yerini mekanik aletlerin alması, (2) hayvan gücünün yerini makine gücünün alması, (3) hammaddenin işletilmesi olarak ifade edilmektedir. Organizasyonel bağlamdaki değişiklikler ise

fabrika üretim sisteminin değişmesi, işçi ilişkilerinde değişiklik ve üretken birimlerin boyutunda artış olarak sıralanabilir (Çiğdem, 2019). Ancak, endüstri devrimleri tüm bunlardan öteye, toplumsal ve politik birer dönüşümün habercisidir. Her bir sanayi devrimi beraberinde yeni bir toplumsal sınıf ve ilişkiler yaratmıştır (Soylu, 2018). Endüstri 4.0'ın şekillendirdiği yapıyı anlayabilmek adına, daha önceki endüstri devrimlerini iyi kavramak gereklidir.

1.1. Endüstri 1.0

1768'de James Watt'ın buhar makinesini bulması ile sanayiye yeni bir anlam yüklenmiştir. Bu dönem Endüstri tarihinin 1. Endüstri Devrimi olarak kabul edilerek Endüstri 1.0 olarak tanımlanmaktadır (Nascimento vd., 2019). Buhar makinesinin bulunması fabrikalarda üretimin hız kazanmasına, bu sayede yerelden ulusala doğru bir pazarlama anlayışının doğmasını sağlamıştır. Buhar makinesi ile geliştirilen teknik yenilikler toplumsal yapıyı etkilemiş, refah seviyesi yükselmiş, zengin ile fakir arasındaki uçurumun daha da artmasına neden olmuştur (Lasi vd., 2014).

Frederick Winslow Taylor 'Bilimsel Yönetimin İlkeleri' adlı kitabında biçimlendirdiği bu ilkelerin, standartlaştırma, verimlilik, katılık, kas gücü ve beyin gücünün birbirinden ayrılması, parçalara ayırma ve merkezi yönetim şeklinde sıralamaktadır. Amaç, işçilerin yönetim tarafından denetlenerek, işin en kısa sürede ve en iyi şekilde yapılmasıdır. (Schlechtendahl vd., 2015). Matulovic vd. (2019)'ları on sekizinci yüzyıl Sanayi Devrimi ile başlayan bir dizi devrimden sonra, buhar motorlarının kullanılmaya başlanması ile Endüstri 2.0'ın döneminin başladığını bildirmiştir. Küçükkalay (1997) endüstri devriminin ekonomik sonuçlarını incelediği çalışmasında Endüstri 1.0'ın son dönemlerinde bulunan buhar makineleri ile üretimin makineleşmeye başladığını; bu açıdan da üretim tarzlarının da değişim göstermeye başlamasıyla birlikte işçi sınıflarının ortaya çıkmasına neden olduğunu bildirmektedir. Bayram (2018) yayınladığı makalesinde makineleşmenin artması ile işçiye olan ihtiyacın artmasının; evlerinde oturan kadınların da iş hayatına dahil olmaya başlamasına neden olduğunu bildirmiştir.

1.2. Endüstri 2.0

Endüstri 1.0 devriminde meydana gelen seri üretim, üretilen ürünlerin yurtdışına ithal edilme ihtiyacını doğurmuştur. Bu ihtiyaç sonucunda demiryolu ulaşımı gelişme göstermiş ve ürünlerin ithalatında kolaylık sağlanmıştır. Endüstri 2.0 devriminde haberleşme sektöründe de yenilikler yaşanmış olup ilk telgraf 1844 yılında icat edilmiştir (Müller, Kiel ve Voigt, 2018). Bu dönemde üretimdeki ikinci büyük ivme 1900'lere damgasını vuran Henry Ford'un kurmuş olduğu otomotiv fabrikasıdır. Henry Ford'un üretimde uyguladığı metot, Taylor'unki gibi işi standartlaştırıp, basit parçalara ayırarak verimliliği arttırmayı hedeflemektedir. Ford üretimde bant sistemini kullanarak kısa sürede çok parçanın montajının yapılmasını sağlamıştır (Lasi vd., 2014). Buna karşın standartlaştırılmış ürünün tüketici taleplerini karşılayamaması, gereğinden fazla üretilen kitle

üretiminde stok maliyeti gibi sorunlarla karşılaşması, işçilerin kolektivist hareketleri, Henry Ford'un geliştirdiği sistemin sonunu getirmiştir. II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan gelişmeler ile dünya Sanayi Devriminde Endüstri 3.0 dönemi gündeme gelmiştir (Müller vd., 2018). Bahrin vd., (2016)'ın yaptıkları çalışmada endüstri de 3.0 döneminde, elektronik ve bilgi teknolojisi (BT) sistemi aracılığıyla üretimin dijital otomasyonunda gerçekleştiğini vurgulamışlardır.

1.3. Endüstri 3.0

Birinci ve ikinci endüstri devrimleri günümüz toplumunun şekillenmesinde büyük rol oynamışlardır. Bu iki devrim, ideolojide, sosyal hiyerarşide, üretim ve yeniden dağıtımda, uluslararası ilişkilerde, ticaret bağlarında ve en çok teknolojik gelişmelerde iki yüzyıl boyunca önemli değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur (Özkan, Arzu ve Yavuz, 2018). Endüstri 3. 0 Sanayi devriminin hedefi de toplumun hemen her yönünü, özellikle yaşama ve yaşamı planlama şeklini değiştirmektir. Endüstri 3.0'nın temel tetikleyicisi olarak kabul edilen ARPANET 1969'da geliştirilip, günümüzün internet ağının temellerini oluşturmuştur (Soylu, 2018). Önceki devrimlere paralel şekilde 3. Sanayi devrimi de esas olarak imalat, dağıtım ve enerji faktörlerindeki teknolojik ilerlemelerden beslenmektedir. Bünyesinde barındırdığı teknoloji ile üretimin küreselleşmesine, işlerin yapısının değişerek yeniden dağılmasına sebep olmuştur (Dengiz, 2017).

3. Sanayi devrimi, daha geniş pazarlara yönelik mal ve hizmetlerin üretim maliyetlerini azaltmak amacıyla temelde işletmeler tarafından yönlendirilmekte olsa da, bilgisayarların geliştirilmesiyle bilgi çağına adım atılmış ve bilgi seviyesinde patlama yaşanmıştır. Artık herkes her istediği bilgiye saniyeler içerisinde ulaşabilir konuma gelmiştir. İşletmelerin elinde bulundurduğu güç, bireysel olarak insana geçmeye başlamıştır (Soylu, 2018).

Üretim yapısının şekil değiştirmesi ile beraber bugün adına 'Post-fordizm' denen esnek üretime geçiş yapılmıştır. Saklı (2013) 'nın tanımına göre "esnek üretim, tüketim taleplerini karşılayabilme adına işgücü ve makineleşmelerdeki esnek uzmanlaşmaların sağlandığı, bilgi ve iletişim teknolojileri ile birlikte üretim içerisinde yaygın olarak kullanılan birikim ve üretim rejimi olarak tanımlanmaktadır" (Saklı, 2013). Bu yeni modelin getirdiği değişimler ise şu şekilde sıralanmaktadır (Özkan vd., 2018);

- Yeni bilgi ve iletişim teknolojileri temelinde Taylor sonrası üretim ve emek örgütlenme biçimlerine geçiş.

- Hizmet sektörünün yeni bilgi ve iletişim teknolojileri ile sanayileşmesi sonucu, işçilerin sosyal yapısında meydana gelen köklü değişimler.

- Hizmetlerin ve tarımın daha fazla sanayileşmesine dayanan yeni bir kapitalizasyon baskısı, zorunlu hareketliliğin artmasına ve aile ilişkilerinin hızla parçalanmasına yol açması.

- Kitlelerin gelirindeki artışın, verimliliğe yansması.

- Yaşam tarzlarının bireyselleşerek çoğullaşması şeklindedir.

Endüstri 3.0 devriminin hemen sonrasında elektronik ve bilgi teknolojilerinden faydalanarak üretim aşamasında otomasyonların kullanmasına imkan yaratılmıştır. Gelişen dijital teknolojiler Endüstri 4.0’ın alt temellerini oluşturmuştur (Arklan ve Taşdemir, 2008).

1.4. Endüstri 4.0

Endüstri 4.0, Alman hükümeti tarafından “Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020 Eylem Planı” kapsamında önerilen, uluslararası alanda kabul gören, üretim ortamının dijitalleştirilmesini tanımlamak için kullanılan stratejik bir girişim olarak tanımlanmaktadır (Ghobakhloo vd. 2018). Kavram ilk kez 2011 yılında Almanya’da düzenlenen Hannover Fuarında dile getirilmiştir. Bu yeni endüstri devrimi artık yalnızca bir üretim devrimi olmaktan öte, kullanılan her materyalin başına ‘akıllı’ sıfatının da eklenmesi anlamına gelmektedir (akıllı bina, akıllı fabrika, akıllı şehir, akıllı ulaşım vs.) (Müller vd., 2018). Üretim sürecinin otomasyonu ile üretimde nesnelere, hâkimiyeti ele geçirmeye başlamış, kas gücüne olan ihtiyaç ciddi oranda azalmıştır. Kas gücüyle yapılan işleri, makineler çok daha kısa sürede, az maliyetli olarak yapmaya başlamışlardır. Maliyetlerin düşmesi sürekli yeni teknoloji üretilmesine sebep olarak bu süreci hızlandırmıştır (Nuculescu vd., 2019).

Endüstri 4.0, sanayinin dijitalleşmesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmakla birlikte (Almada-Lobo, 2016; Schlechtendahl vd., 2015):

- Üretimin dijitalleştirilmesi; yönetim ve üretim planlaması için teknolojik bilgi sistemleri;
- Otomasyon; üretim hatlarından veri toplama ve makineleri kullanma sistemleri;
- Kapsamlı bir tedarik zincirinde üretim sahalarını birbirine bağlamak; otomatik veri değişimi, gibi birçok alanı kapsamaktadır.

Endüstri 4.0 kavramı, ilk kavramsallaştığı günden bu yana farklı şekillerde ve farklı anahtar kelimelerle ifade edilmiştir. Bu tanımlamalar şu şekilde verilmiştir:

- Endüstri 4.0, imalat endüstrisinin gelişimini artırmak için iletişim teknolojisinin gücünü ve yenilikçi buluşları kullanır (Kagermann, Wahlster ve Johannes, 2013).

- Endüstri 4.0, akıllı birimler ile birlikte verilerin toplanarak, doğru kararlar vererek ve kararları uygulayarak üretim verimliliğini teşvik eder. En ileri teknolojileri kullanarak, verilerin toplanması ve yorumlanması açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Birlikte çalışabilirlik özelliği, Endüstri 4.0’da güvenilir bir üretim ortamı sağlama adına bir ‘bağlantı köprüsü’ görevi görmektedir. Bu bilinç altında, Endüstri 4.0’a yapay zeka fonksiyonunun en önemli yönlerini vermektedir (Qin, Liu ve Grosvenor, 2016).

- Endüstri 4.0, değer zincirinde büyük bir ileri teknoloji ağı ile çevrilidir. Hizmetler, Otomasyon, Yapay Zeka Robotik, Nesnelere İnterneti ve Katmanlı Üretim (3D), üretim süreçlerinde yepyeni bir çağ getirmektedir. Gerçek dünya ve sanal gerçeklik arasındaki sınırları azalmakta ve Siber-Fiziksel Üretim Sistemleri olarak bilinen yeni bir kavramın gündeme gelmesine neden olmaktadır (Schumacher, Erol ve Sihn, 2016).

- Schwab (2016), Endüstri 4.0'ın küresel endüstrinin ve dünya ekonomisinin gelişiminde en önemli kavramlardan biri olduğuna dikkat çekmiştir. Endüstri 4.0, endüstri seviyelerini iyileştirmek için küresel zorluklar ile başa çıkabilme adına yeni teknolojilerin, makine ve araçların hızla geliştirilmelerinden yararlanmaya çalışmaktadır. Endüstri 4.0'ın ana konsepti, IoT (Nesnelerin İnterneti) hizmetlerini dağıtabilme adına gelişmiş bilgi teknolojilerini kullanmaktır.

Üretimde, mühendislik bilgisinin entegre edilmesiyle minimum kesinti süresi ile sorunsuz olarak daha hızlı bir şekilde çalışabilmesine imkan tanımaktadır. Bu bakımdan; üretilen ürünlerin kalite düzeylerinin daha fazla, üretim sistemlerinin daha verimli, bakımlarının daha kolay olmasını sağlamaktadır (Wang vd., 2016).

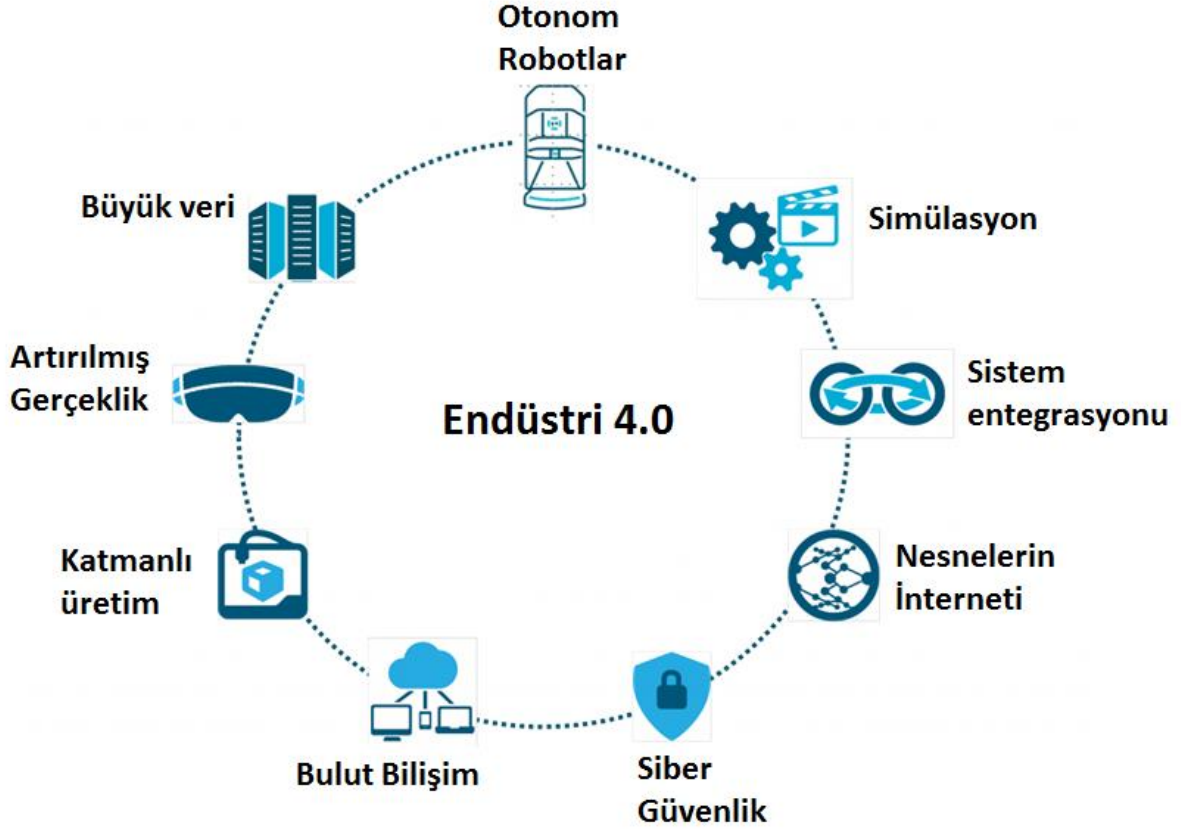
- Gelişmiş yazılım ve ağa bağlı sensörler ile geliştirilmiş modern makineler ve aletler, organizasyonların; iş modellerinin planlaması, tahmin edilmesi, ayarlanması ve kontrol edilmesi adına kullanılabilirler. Bu açıdan, Endüstri 4.0 her sektörde rekabetçi kalmak için bir avantaj sağlamaktadır. (Mrugalska ve Wyrwicka, 2017).

Yukarıda belirtilen tanımlar ışığında Endüstri 4.0'ın anlamını, Siber Fiziksel Sistemler (CPS), Nesnelerin İnterneti (IoT), Endüstriyel İnternet gibi temel konular ile özdeşleştirmiş olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, son zamanlarda geliştirilen akıllı hizmetler ve yüksek teknolojilerin getirdiği karlılık payları ve maliyet faktörüne de odaklanıldığı görülmektedir. Bugün otomotiv, mühendislik, kimya ve elektronik gibi birçok sektör Endüstri 4.0'ı uygulamaya başlamıştır (Tay Ivanov ve Stabnikov, 2018).

4. Endüstri Devrimi ile beraber akıllı fabrikalar, bulut veri tabanı, 3D yazıcılar, robot teknolojileri gibi yepyeni teknolojilerde insanlığın gündeminde var olmaya başlamıştır. Endüstri 4.0 ile tedarik zincirinde yer alan tüm araç ve makinalar, süreci eş zamanlı yürütebilmek için internete bağlandı. Üretimde mekân ve zaman kavramları esnekleşerek önemini kaybetti. Endüstri 4.0'ın ileri mühendisliğe ihtiyaç duyması vasıfsız işçiye olan ihtiyacı ortadan kaldırarak katma değeri yüksek işçi ihtiyacını gündeme getirmiştir (Alçın, 2016). Şekil 1'de Endüstri 4.0 üzerine tanımlanan dokuz ana karakteristik özellik incelenmiştir.

Genel olarak, Endüstri 4.0'ın geliştirilmesi, makinelerin kendilerini yeniden yapılandırarak ve yeniden optimize ederek değişikliklere uyum sağlayabildiği ve çeşitli kaynaklardan gelen verilerin dijitalleştirilmiş süreçlerle hizalandığı "akıllı fabrikalar" ile olmuştur.

Akıllı fabrikaların gelişimi, üretimde insan faktörünün tamamen ortadan kalkmasını gündeme getirmiştir. Birçok ülkede 'karanlık fabrika' ismiyle de anılan akıllı fabrikalarda tüm süreci makinelerin yönetmesi, eskinin 1000-2000 kişi çalışanı olan fabrikalarını rafa kaldırmış, minimum insan performansı ile maksimum fayda sağlama hedefi ile hareket etmektedir.



Şekil 1. Endüstri 4.0'ın Yapısı

Kaynak: Kesayak, 2020

1.5. Endüstri 4.0'ın Muhtemel Faydaları

Yeni nesil müşteri profilinin çoğu, daha kolay ve hızlı olan alışveriş yapma yöntemlerini kullanmaktadır. Yine endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklerden yapay zekâ ve büyük veri gibi sistemler sayesinde, müşteri ihtiyaçları önceden tahmin edilebilir seviyeye gelmiştir. Bugün sanal gerçeklik sayesinde bir ürün alınmadan önce test edilebilmektedir. Özellikle otomotiv sektörü gibi sektörlerde kullanılan bu tarz yeni yöntemlerin tüketici alışkanlıklarını da değiştireceği düşünülmektedir. Endüstri 4.0'ün birçok alanda pozitif etkisinin olması beklenmektedir. Bu pozitif etkiler Taş (2018) tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

- Sistemin takibini kolaylaştırması açısından oluşabilen arızaların tespitlerini kolaylaştırmıştır.
- Üretim aşamasında klasik üretim şekilleri ve anlayışlarını terk edilerek, müşterilerin tercihlerine ve ihtiyaçlarına yönelik müşteri odaklı daha esnek bir üretim tarzını benimsenmesine imkan tanımıştır.
- Hammadde, kaynak ve malzeme tüketimlerinin azalmasından dolayı maliyetlerin de azalmasına imkan tanımakla beraber, verimliliğin artmasını da sağlamıştır.
- Sistemin çevreye dost olabilmesi ve kaynakların tasarruflarının sağlanabilmesi ile yeşil enerji dönemine geçilerek, sürdürülebilir olma imkânlarını arttırmaktadır.

- Üretim sistemlerinin kendilerini yönetebilmeleri ile üretimin devam edebilmesi adına gerekli olan diğer kaynaklara (insan, enerji makine vs) ihtiyacın azaldığı, süreçlerin ise robotlar tarafından yönetilmesinden dolayı hata paylarının düşüş eğilimi gösterdiği vurgulanmaktadır.

- Değişen insan kaynakları yönetimleri ile yeni iş ve hizmet modellerini geliştirmektedir.

Yukarıda sıralanmış pozitif etkilere ek olarak;

- Çalışanın kendisine yatırım yapmasını gerekli kılan yeni insan kaynakları modelinde, gelir artışının meydana gelmesi,

- İş sağlığı ve güvenliği açısından, bedenen çalışma son bulacağı için daha güvenli çalışma koşullarının olması,

- Bedenen daha az yorulan çalışanın verimliliğinin artması gibi doğrudan iş hayatını etkileyen pozitif etkilerin de meydana geleceği düşünülmektedir.

1.6. Endüstri 4.0'ın Muhtemel Zararları

Konuyla ilgili yapılan çalışmalar neticesinde sadece sanayinin gelişmediği, aynı zamanda endüstri devrimleriyle birlikte toplumun da dönüşüme uğradığı savunulmuştur. Makinelerin, her gün aralıksız çalışabilir olmaları, sağlık hizmeti ya da iş sağlığı güvenliği ile ilgili taleplerinin olmaması, işverenlerinden maaş artışı istemeyecek olmaları ve aynı anda iki farklı görevi hatasız yapabileme yeteneğine sahip olmaları, insanlardan üstün oldukları taraflardır (Brynjolfsson ve McAfee, 2014). Toplumsal açıdan önemli bir sorun haline gelen bu konu hakkında bazı kaynaklar yeni teknolojilerin işsizliğe sebep olabileceğini savunurken, diğerleri tam tersi bir görüşü savunmaktadır. Ancak birçok yazara göre endüstri 4.0, kalifiye eleman yetersizliğinden dolayı kısa vadede işsizliği arttıracaktır (Doğru ve Meçik, 2018).

Diğer bir taraftan teknolojinin gelişmesi ile sosyal medya ve bulut veri sisteminin kullanımındaki artışlar, nesnelerin internetinin yaygınlaşarak makinelerin de internete rahatlıkla bağlanarak bilgi alışverişinde bulunması, gizlilik ile ilgili sorunları da beraberinde getirmektedir. Bugün Facebook, Instagram gibi büyük sosyal medya sitelerinin dünya genelinde birçok kişinin kişisel verilerini elinde bulundurduğu yıllardır tartışılan bir konudur. Hatta son zamanlarda kullanıcıların internet üzerinden inceledikleri ürünlerin yapay zekâ tarafından algılanarak, kişiye özel reklam oluşturmak bir reklam ve pazarlama taktiği haline gelmiştir. Bugün müşteri verileri, şirket bilgileri gibi datalar, büyük miktarlarda üretilerek şirketler tarafından bulut veri sisteminde saklanmaya başlanmıştır. Nesnelerin İnterneti ile bulut sistemine giriş sağlayıp verilere ulaşmak kolaylaşmıştır. Bu sebeple veriler yetkisiz erişim, veriyi kötüye kullanma gibi tehlikelerle karşı karşıyadır. Endüstri 4.0'ın muhtemel zorluklarını sıralamak gerekirse (Alçın, 2016);

- Vasıfsız elamanların işlerinden olmasına sebep olarak işsizliğe yol açabilir.

- Kalifiye elamanların kalifiye durumuna göre gelir seviyelerindeki artış, gelir dağılımı eşitsizliğine yol açabilir.

- Endüstri 4.0'ın ihtiyaçlarına yönelik bir eğitim sistemi oluşturmak mümkün olabilir ancak değişimin meyve vermesi, eğitim süreçlerinin zaman almasından kaynaklı olarak sekteye uğrayabilir.
- Siber saldırılar ve kişisel verilerin korunması ile ilgili yeterince koruyucu ve önleyici yasa bulunmamaktadır.
- Yeni teknolojiler üretimde maliyeti azaltırken, makine temini gibi süreçlerde maliyetin artmasına neden olabilir.

2. DİJİTAL PAZARLAMA

Pazarlama kavramına yönelik yapılan tanımların hemen hemen birçoğu, temelini müşteri memnuniyeti, tüketici tercihi veya üretim temelli yöntem gibi girişimlerden almaktadır (Ardito vd., 2019). Kotler (2008) genel anlamıyla pazarlamayı; “müşterinin ilgisini çekebilecek mal veya hizmetin firmalar tarafından tayin edilmesi, iletişim, satış ve işletme idaresinin geliştirilmesindeki stratejilerin belirlenmesi süreci” olarak tanımlamıştır (Kotler vd., 2008). Temel olarak pazarlama, insanların ihtiyaçları ile taleplerini giderebilmek adına gerçekleştirilen değişim işlemi olarak tanımlanmaktadır. Pazarlama esnasında iki ya da daha fazla tarafın her biri kendi ihtiyaçlarını gidermek maksadıyla diğer tarafa mal, hizmet, fikir vb. gibi değerli şeyleri vererek para, kredi vb. gibi başka değerli şeyleri elde etmektedir (Bulunmaz, 2016). Pazarlama, ürün ve hizmetlerin üreticiden tüketiciye ulaşmasında izlenen yöntemler bütünüdür (Niculescu vd., 2019). Erciş (2010)'e göre ise pazarlama bir pazarın keşfedilmesine, denenmesine ve amaca yönelik olarak faaliyette bulunulmasına yarayan, ekonomik ve toplumsal faaliyetlerinin tümüdür.

Geleneksel pazardan ayrılan ve son yıllarda gündeme gelen dijital pazarlama ise tüm pazarlama faaliyetlerinin dijital ortamda gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Bulunmaz, 2016). Millision ve Moon (2001)'a göre dijital pazarlama, internet ortamı aracılığıyla yeni müşteriler elde etmek için yapılan aktiviteler bütünüdür. Akar ve Kayahan (2007)'a göre elektronik ticaretin işleyebilmesi için kullanılması gereken en önemli araçlardan biri dijital pazarlamadır. Dijital pazarlama, mal ve hizmetlerin satışını arttırmak için kullanılabilir bir pazarlama kanalı türü olarak görülebilir. Chaffer and Smith'e (2013) göre ise dijital pazarlama geleneksel medyadan farklı olarak markanın ve/veya yapılan işin tanıtımını yapmak için kullanılan pazarlama yöntemlerine destek vermek amacıyla internet, mobil ve interaktif platformlar kullanarak yapılan işlemlerdir. Dijital pazarlama temelde dört adımdan oluşmakta olup bu adımlar sırasıyla “elde et”, “kazan”, “ölç ve optimize et”, “sahip çık ve büyüt” şeklindedir (Koçak Alan vd., 2018). Bu adımlar sırasıyla kullanıcı/ziyaretçi elde etmeyi, elde edilen trafiği satışa çevirmeyi, tüm bu işlemleri doğru ölçümlemeyi, iyileştirmeyi ve bütün bunları elde tutarak nitelik ve nicelik anlamında büyütme ifadesini ifade etmektedir.

İnternet başta olmak üzere bilgi teknolojisinde ortaya çıkan gelişmeler insan hayatında dijitalleşme olgularını beraberinde getirmektedir. Nitekim dijitalleşme insanların günlük, sosyal ve çalışma hayatı, ikili ilişkileri, tüketici davranışları, firmaların pazarlama kanalları gibi birçok alanda

değişimlerin olmasına imkan tanıyan bir güç haline gelmiştir. Bu noktada tüketim alanlarında günümüzde “dijital tüketici” şeklinde tanımlanabilen tüketici yapıları ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan yeni nesil tüketicilerin dijital platformlar sayesinde marka ve ürünlerle alakalı her türlü bilgi ve birikime istedikleri zaman ulaşabilmelerine imkan tanınmıştır. Bu bakımdan işletmeler adına pazarlama uygulamalarında dijital platformların kullanılabilmesi ve doğru stratejilerin uygulanabilmesi açısından önem arz ettiği söylenebilir (Koçak Alan vd., 2018).

3. ENDÜSTRİ 4.0'IN DİJİTAL PAZARLAMAYA ETKİLERİ

Endüstriler, şirketlerin müşterileriyle iş yapma şekillerini, ürünlerin geliştirilme, üretilme ve teslim edilme yöntemlerini, önemli ölçüde değiştiren birçok dönüşümle karşı karşıya kalmıştır (Gersch ve Goeke, 2007). Özellikle Endüstri 4.0'ın giderek artan ivmesiyle birlikte ürün merkezli firmalar hizmet anlayışlarında köklü dönüşümler yaşamıştır (Kowalkowski, Gebaeur ve Oliva, 2017). Bu tür bir dönüşüm, firmalarının değer mimarisinde çok derin bir şekilde kökleşerek; değer yaratma, teslim etme, yakalama mekanizmaları ve tamamlayıcılıklarını etkilemektedir (Teece, 2010). Bu etkilenimden dolayı firmaların iş stratejisinin bir tezahürü olarak (Cortimiglia, Ghezzi ve Frank, 2016), bir iş modeli yeniliği olarak kabul edilmesi gerekliliği (Ayala vd., 2017) sektör evriminin farklı aşamalarında ortaya çıkmaktadır (Cusumano, Kahl ve Suarez, 2015). Endüstri 4.0 ile birlikte dijital pazarlama da aşağıda yer alan unsurlar ortaya çıkmıştır. Bunlar;

- Yatay entegrasyon (değer zinciri)- sipariş vermeden tedarik zincirine, ürün geliştirmeden, üretime, nakliye ve dağıtım ağına kadar her şeyi garanti ederek kuruluştaki tüm faaliyetlerin tam bilgisayar entegrasyonu kapsamında ele alınmasıdır.

- Dikey entegrasyon- üretim ve sistemlerinin planlanması ve programlanması (kurumsal kaynak planlaması) aracılığıyla gerçek zamanlı makine kontrolünün en düşük seviyesinden (onlarca milisaniyede yanıtlarla) en üst düzeyine kadar karar verme kısmını kapsamaktadır.

- Araştırma, geliştirme, prototip oluşturma ve üretim planlamasından tüm ürün yaşam döngüsünün mühendislik zincirinde (ürün yaşam döngüsü) entegrasyonunu kapsamaktadır.

Endüstri 4.0'ın başlangıcının etkisi şirketlere gün geçtikçe daha fazla yansımakla beraber, ana etkisi olarak; işletmelerin nakit akışı ve karlılık gibi muhasebe göstergeleri açısından ölçülebilen ekonomik performanslarında gözlenmektedir. Bunlara ek olarak, O'Sullivan ve Abela (2007), pazarlama performansının varlık getirisi (ROA) ve yatırım getirisi (ROI) ile ölçüldüğünü bildirmektedir. Erol ve arkadaşları (2016) ise pazarlama performansının satış hacmi, gelir artışı ve pazar payı ile ölçülebilirken, finansal performans karlılığı, gelir yüzdesi, yatırım getirisi, kâr ve kâr büyümesi ile ölçülebildiğini bildirmişlerdir. Schlechtendahl vd., (2015)'da yaptıkları araştırmada Endüstri 4.0'ın pazarlama inovasyonuna bir dizi yeni fırsat sağlamasının yanında, tüm değer zincirleri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Endüstri 4.0'ın dijital pazarlamaya temel etkiler arasında aşağıdaki ifadeler yer aldığı gözlenmektedir:

- Endüstri 4.0, üretkenlikte çarpıcı bir artışa yol açarak aynı üretim hacmi için çalışma süresini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu sayede işgücü verimliliğindeki artış ürün/hizmet sayısı ve üretim süresi işgücü verimliliğini hesaplamak açısından önemlidir (Schelectendahl vd., 2015).

- Endüstri 4.0 ile birlikte yeni iş modelleri ortaya çıkmış olup, bir işletmenin ürün/hizmet satarak değer yaratma ve elde etme şekli olan işin temel ilkesi de değişim göstermektedir. Yeni iş modelleri, mühendislikte otonom robotlaşma ile bağlantılı olup, Endüstri 4.0 ile birlikte öncelikle doğrudan satışla ilgili yeni iş modellerine yol açmayı sağlamıştır (Burmeister, Lüttgens ve Piller, 2016).

- Dijitalleşmeyi başarabilen firmalar, yeni iletişim sistemleri olan, sosyal ağları aktif kullanarak, müşterilerinin internet ayak izlerini takip ederek, müşterilerin istek ve beklentileri konusunda daha detaylı ve sağlam bilgilere ulaşabilmektedirler. Ulaştıkları bu bilgiler yardımı ile müşterilerinin davranışlarını yakından tanyabilir ve daha fazla müşteri memnuniyeti elde edebilirler (Strange ve Zucchella, 2017).

- Endüstri 4.0, daha yüksek üretim verimliliğine ve genel maliyetlerin düşmesine yol açmaktadır. Böylelikle şirketler açısından rekabet avantajı fiyat olarak görülmektedir (Mrugalska ve Wyrwicka, 2017).

- İşletmelerin, yenilikçi pazarlama ve Endüstri 4.0 uygulamasına yönelmesinin, maliyet değişikliği ile ilişkili de olduğu bilinmektedir. İşletmeler açısından zaman faktörü çok önemli bir maliyet rolünü üstlenirken, Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasıyla birlikte zaman maliyetleri düşüş göstermektedir (Ungerman vd., 2018).

- Gelişmiş teknolojilerin devreye girmesi sonucunda işgücü verimliliği artmaktadır. Bunun yanında pazarlama alanındaki yenilikler, iş girdisine bölünerek genel çıktıyı artırmaktadır. Daha yüksek işgücü verimliliği, daha yüksek karlara yol açmaktadır. Bu kâr, daha sonra daha fazla yeniliğe yol açan yatırımlar için serbest sermaye biçiminde kullanılmasına imkan tanımaktadır. Günümüzde ise bu döngü, Endüstri 4.0 ile ilişkili yenilikler tarafından yönlendirilmeye başlamıştır (Kowalkowski vd., 2017).

- Dağıtım kanalları, üretimden satışa mülkiyet bağlantısına götüren sistemik bir dikey entegrasyonu kapsamaktadır. Otonom robotizasyon, özellikle mühendislik alanında, dağıtımda önemli bir rol oynamakla beraber, Endüstri 4.0 ile yeni dağıtım kanalları ortaya çıkmıştır (Cortimiglia, Ghezzi ve Frank 2016). Günümüzde bazı firmaların ürünlerini tüketiciler ile buluşturabilme adına dronelar kullanılarak ürünlerini teslim etmesi, çağımızda kullanılan otonom dağıtımlarına bir örnek olarak gösterilebilir.

SONUÇ

Yaşanılan teknolojik gelişmeler; rekabet gücü ve ekonomik büyümede benzeri görülmemiş bir büyüme sağlamıştır. Dijital sanayi devrimi olarak da adlandırılan Endüstri 4.0'ın getirdiği

yeniliklerden yapay zekâ, büyük veri gibi sistemler sayesinde pazarlama alanında da köklü yenilikler ve dönüşümler yaşanmaktadır. Bu çalışmada endüstri evrimleri kapsamında Endüstri 4.0 kavramı ve bileşenleri incelenmiştir. Ayrıca Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren teknolojik gelişmelerin dijital pazarlamaya olan etkisine de yer verilen bu çalışmada literatür taramasından faydalanılmıştır.

Endüstri 4.0 ile gündeme gelen yeni pazarlama araçları olarak nesnelere interneti, ek üretim, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve sanal para birimi kabul edilmektedir (Baye vd., 2016; Son vd., 2012). Yapılan araştırmalarda, Dijital pazarlamanın Endüstri 4.0'dan olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir (Kaplan, 2012; Son vd., 2012). Endüstri 4.0 uygulamalarının avantajları başta; üretim süreçlerinde uygulanan yeni teknolojilerin hedefler doğrultusunda atılan adımları sadeleştirilmesi, zaman kaybını önlenmesi, hata maliyet düşüşü sağlanması, birim zamanda üretilen ürünün artış göstermesi, hatalara müdahalenin daha hızlı ve esnek yapılması, baştan sonra entegrasyon sayesinde iş akış süreçlerinde birimler arası haberleşmenin daha kolay sağlanması olduğu gösterilmektedir. Endüstri 4.0'ın dezavantajları ise; Endüstri 4.0'ın henüz çok yeni olmasından dolayı yatırım maliyetlerinin çok yüksek olması, yüksek teknolojik ürünler, teknik arıza alınması durumunda müdahale edecek teknik yeterliliğe sahip personel sayısının henüz ihtiyaca karşılık vermemesidir.

Günümüze kadar yaşanan sanayi devrimleri süreçleri içerisinde tüm sanayi devrimleri yalnızca sanayi ve teknoloji alanında yaşanan gelişmelerle sınırlı kalmayıp bilimsel, sosyal ve ekonomik alanlarda da önemli gelişmeler yaşanmasında etkili olmuştur. Endüstri 1.0 ve Endüstri 2.0 sanayi devrimlerinde devrimin ortaya çıktığı ülke, dünya ekonomisinde lider konumuna gelmiş ve bu durum diğer ülkelerinde sanayi devrimlerine yönelik çalışmalar yapmasında etkili olmasına sağlamıştır (Schwab, 2016). Batılı ülkeler teknolojik gelişmeleri takip ederek devrimlerin içinde kalmış ve kendilerini geliştirmiştir. Zamanla Uzakdoğu ülkelerinin de kendilerini geliştirmeleri üzerine rekabet güçlerini kaybetme tehlikesi altına giren Batılı ülkeler gelişmiş teknolojilerle donatılmış yeni stratejiler geliştirmeye başlamıştır. Almanya'nın 2011 yılında endüstri politikası olarak geliştirdiği Endüstri 4.0 stratejisi dördüncü sanayi devrimini başlatmıştır (Demirci, 2019).

Endüstri 4.0'ın temelinde üretim süreçlerinin büyük veri, nesnelere (eşyaların) interneti, siber fiziksel sistemler, bulut bilişim, üç boyutlu yazıcılar gibi dijital teknolojilerle donatılması yer almaktadır. Yani esas itibarıyla Endüstri 4.0 özel sektörün dijital dönüşümünü gerçekleştirmesine dayanmaktadır (Barutcu, 2019). Ancak bu teknolojilerden yararlanan sadece özel sektör değildir. Kamu yönetiminden ulusal güvenliğe, sağlık çalışmalarından bilimsel araştırmalara kadar pek çok alanda da bu ileri teknoloji nimetlerinden yararlanılmakta ve büyük faydalar sağlanmaktadır (Schwab, 2016). Kamu kurumlarında bu dijital teknolojilerin kullanılması, kaynak israfının azalmasını, hizmet kalitesinin iyileşmesini, etkinlik, verimlilik ve şeffaflığın artmasını sağlayarak kamu hizmetlerinden duyulan memnuniyetin artmasını sağlayacaktır (Demirci, 2019).

Endüstri 4.0, işletmeler için çevrimiçi medya aracılığıyla satışlarını arttırmalarını kolaylaştırabilmenin yanında; kiralama, çalışan, elektrik, su gibi maliyetlerin azaltılması açısından daha verimli olmaları yönünde katkı sağladığı gözlenmektedir. Ayrıca, dijital pazarlama süreci

geleneksel pazarlama yöntemlerine göre daha geniş kitlelere ulaşabildiği için satışlarında artmasına imkân tanımaktadır. Online satış, işletmelerin daha kolay işlem yapmalarına olanak sağlasa da, geleneksel satışlardan farklı olduğu için ürün kalitesine dikkat etme zorunluluğu doğmaktadır.

Sonuç olarak dördüncü sanayi devrimi ile ortaya çıkan dijital dönüşüm sürecinin başarıyla tamamlanması küresel pazarda söz sahibi olabilmek için son derece önemlidir. Bu nedenle gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülke bu devrime uyum sağlamak amacıyla çalışmalar başlatmıştır. Özellikle Endüstri 4.0'ın ortaya çıktığı Almanya'da olduğu gibi bazı ülkelerde kamu politikası olarak yürütülürken bazı ülkelerde kamu-özel ortak girişimlerle, bazılarında da özel girişimlerle sürdürülmüştür. Hazırlanan girişimlerin başarıyla uygulanması ve belirlenen hedeflere ulaşılması için hükümetler, kamu veya özel girişim olarak ayırım yapmaksızın destek sağlamışlardır. Örneğin dijital dönüşüm süreci özel girişimlerle yürütülen ABD'de bile kamu kurumları finansal destek sağlamışlardır. Bu durum kamu harcamalarının artmasına neden olmuştur. Artan kamu harcamaları ile oluşturulan teknoloji altyapısı ve geliştirilen teknolojiler dördüncü sanayi devriminin daha da gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda yapılan harcamaların dördüncü sanayi devrimini geliştirmesi nedeniyle dördüncü sanayi devrimi ve kamu harcamaları arasında karşılıklı bir etkileşim olduğunu söylemek de mümkündür. Nihayetinde dördüncü sanayi devriminin gelişimi ve dijitalleşmenin tamamlanmasının ardından elde edilecek avantajlar göz önüne alındığında artan kamu harcamaları rolü son derece önemlidir. Ayrıca Endüstri 4.0 ile otomasyon ve robotik teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması, işsizlik yaratarak insan istihdamının azalmasına ve dolaylı olarak piyasanın durgunlaşmasına ve ekonomi üzerinde olumsuz etkilere neden olabilecektir. Bu durum göz önüne alındığında koşulsuz temel gelir ve benzeri uygulamalar ile artacak olan sosyal transfer harcamalarının toplumun refahının artması ve ekonomik istikrarın sağlanması için gerekli olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Akar, E., Kayahan, C. (2007). *Elektronik ticaret ve elektronik iş*, Ankara: Nobel Basımevi.
- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0, *Journal of Life Economics*, 3(2), 19-30.
- Almada-Lobo, F. (2016). The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES). *Journal of Innovation Management*, 3(4), 16-21.
- Ardito, L., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., Garavelli, A. C. (2019). Towards Industry 4.0: Mapping digital technologies for supply chain management-marketing integration, *Business Process Management Journal*, 25(11).
- Arklan, Ü ve Taşdemir, E.. (2008) Bilgi toplumu ve iletişim: bilginin yayılması sürecinde kitle iletişim araçları ve internet. Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi, 5(3), 67-80.
- Ayala, NF., Paslauski, CA., Ghezzi, A., Frank, AG. (2017). Knowledge sharing dynamics in service suppliers' involvement for servitization of manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 193, 538-553.
- Bahrin, MAK., Othman, MF., Azli, NHN., Talib, MF. (2016). Industry 4.0; A Review on industrial automation and robotic, *Jurnal Teknologi*, 6(13), 137-143.
- Barutcu, H. C. (2019). Endüstri 4.0 Uygulamalarının Üretim Süreçlerine Etkisi: Bosch San. ve Tic. A. Ş Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Bauer, JM. (2018). The Internet and income inequality: Socio-economic challenges in a hyperconnected society, *Telecommunications Policy*, 42(4), 333-343.
- Baye, MR., De los Santos, B., Wildenbeest, MR. (2016). Search engine optimization: What drives organic traffic to retail sites? *J. Econ. Manag. Strategy*, 25, 6-31.
- Bayram, M., (2018), Türkiye Bu Treni Kaçtırmamalı. Endüstri 4.0 ya da X.X, https://www.researchgate.net/publication/322861015_Turkiye_Bu_Treni_Kacirmamali_Endustri_40_ya_da_XX, Erişim tarihi: 21.03.2021.
- Beier, G., Fritzsche, K., Niehoff, S. (2018). Industry 4.0 and climate change-Exploring the science-policy gap. *Sustainability*, 10(12), 4511.
- Berman, SJ. (2012). Digital Transformation: Opportunities to Create New Business Models. *Strategy Leadership*, 40, 16-24.
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. WW Norton Company.
- Bulunmaz, B. (2016). Gelişen teknolojiyle birlikte değişen pazarlama yöntemleri ve dijital pazarlama. *Trt Akademi*, 1(2), 348-365.
- Burmeister, C., Lüttgens, D., Piller, FT. (2016). Business model innovation for Industrie 4.0: Why the “Industrial Internet” mandates a new perspective on innovation. *Die Unternehmung*, 70, 124-152.
- Chaffer, D., Smith, PR. (2013). eMarketing excellence: planning and optimizing your digital marketin, Routledge.
- Cortimiglia, MN., Ghezzi, A., Frank, AG. (2016). Business model innovation and strategy making nexus: evidence from a cross-industry mixed-methods study. *RD Management*, 46(3), 414-432.
- Cusumano, MA., Kahl, SJ., Suarez, FF. (2015). Services, industry evolution, and the competitive strategies of product firms. *Strategic management journal*, 36(4), 559-575.
- Çiğdem, S. (2019). Endüstri 4.0 ve dijital emek platformlarının insana yakışır iş bağlamında değerlendirilmesi, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 77, 157-199.
- Demirci, E. (2019). Endüstri 4.0 sürecinde dijital dönüşüm ve sosyoekonomik yansımalar bağlamında insan kaynaklarının dönüşümü: *Disiplinlerarası bir yaklaşım*, Doktora Tezi, , Marmara Üniversitesi.
- Dengiz, O. (2017). Endüstri 4.0: Üretimde kavram ve algı devrimi, *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, 15(1), 38-45.
- Doğru, BN., Meçik, O. (2018). Türkiye’de endüstri 4.0’ın işgücü piyasasına etkileri: firma beklentileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 1581-1606
- Erciş, MS. (2010). Pazarlama iletişimde temel yaklaşımlar, Nobel Yayınları.
- Erol, S., Jäger, A., Hold, P., Ott, K., Sihn, W. (2016). Tangible Industry 4.0: A scenario-based approach to learning for the future of production. *Procedia CIRP*, 54, 13-18.
- Gersch, M., Goeke, C. (2007). Industry transformation-Conceptual considerations from an evolutionary perspective. *Journal of business market management*, 1(2), 151-182.
- Ghobakhloo, M., Fathi, M., Fontes, DB., Ching, NT. (2018). Modeling lean manufacturing success. *Journal of Modelling in Management*, 13(4), 908-931.
- Heck, S., Rogers, M. (2014). Are you ready for the resource revolution, *McKinsey Quarterly*, 2, 32-45.
- Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., Wahlster, W. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 Working Group. Forschungsunion.
- Kaplan, AM. (2012). If you love something, let it go mobile: Mobile marketing and mobile social media 4x4, *Bus. Horiz.* 55, 129-139.
- Kesayak, B. (2020). Endüstri tarihine kısa bir yolculuk.<https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/> adresinden alınmıştır.
- Koçak Alan, AE., Kabadayı, T., Erişke, T. (2018). İletişimin yeni yüzü: sosyal medya pazarlaması, *Electronic Journal of Social Sciences*, 17(66).

- Kotler, P., Armstrong, G., Wong, V., Saunders, J. (2008). Marketing defined. Principles of marketing, Harlow: Pearson Education.
- Kowalkowski, C., Gebauer, H., Oliva, R. (2017). Service growth in product firms: Past, present, and future, *Industrial marketing management*, 60, 82-88.
- Küçükkalay, M. (1997). Endüstri devrimi ve ekonomik sonuçlarının analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi, *İktisadi ve İdari ve Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2: 51-68.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242.
- Matulovic, M., Morais FJO., Souza, AV., Amorim, CAA., Coletta, LFS. (2019). Aflatoxin detection on direction of the 4.0 age 3.0 costs, *International Journal of Innovation Education and Research*, 7(7), 338-346.
- Millison, D., Moon, M. (2001). Firebrands: Building brand loyalty in the internet age. McGraw Hill Professional.
- Mrugalska, B., Wyrwicka, MK. (2017). Towards lean production in industry 4.0. *Procedia Eng.* 182, 466-473.
- Müller, JM., Kiel, D., Voigt, KI. (2018). What drives the implementation of Industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability. *Sustainability*, 10, 247.
- Nascimento, DLM., Alencastro, V., Quelhas, OLG., Caiado, RGG., Garza-Reyes, JA., Rocha-Lona, L., Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 607-627.
- Niculescu, A., Dumitriu, D., Purdescu, C., Popescu, MAM. (2019). Enhancing Brand Value of Modern Organizations through Digital Marketing Tools and Techniques: A Study on Top Ten Romanian Companies, *TEM Journal*, 8(1), 171.
- O'sullivan, D., Abela, AV. (2007). Marketing performance measurement ability and firm performance. *J. Mark.* 71, 79-93.
- Özkan, M., Arzu, AL., Yavuz, S. (2018). Uluslararası politik ekonomi açısından dördüncü sanayi-endüstri devrimi'nin etkileri ve Türkiye, *International Journal of Political Science and Urban Studies*, 6(2).
- Qin, J., Liu, Y., Grosvenor, R. (2016). A categorical framework of manufacturing for industry 4.0 and beyond, *Procedia Cirp*, 52, 173-178.
- Saklı, AR. (2013). Fordizm'den Esnek üretim rejimine dönüşümün kamu yönetimi üzerindeki etkileri, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 107-131.
- Scheer, A. W. (2012). Industrierevolution 4.0 ist mit weitreichenden organisatorischen Konsequenzen verbunden! (Industrial Revolution 4.0 is associated with far-reaching organizational consequences!). *Inf. Manag. Consult*, 3, 10-11.
- Schlechtendahl, J., Keinert, M., Kretschmer, F., Lechler, A., Verl, A. (2015). Making existing production systems Industry 4.0-ready. *Prod. Eng.* 9, 143-148.
- Schroeder, A., Ziaee Bigdeli, A., Galera Zarco, C., Baines, T. (2019). Capturing the benefits of industry 4.0: a business network perspective. *Production Planning Control*, 30(16), 1305-1321.
- Schumacher, A., Erol, S., Sihm, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*, 52, 161-166.
- Schwab, K., Sala-i-Martin, X. (2016). The global competitiveness report 2013-2014: Full data edition. World Economic Forum.
- Son, J., Sadachar, A., Manchiraju, S., Fiore, AM., Niehm, LS. (2012). Consumer adoption of online collaborative customer co-design. *J. Res. Interact. Mark.* 6, 180-197.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve girişimcilikte yeni yaklaşımlar, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57.
- Strange, R., Zucchella, A. (2017). Industry 4.0, global value chains and international business. *Multinatl. Bus. Rev.* 25, 174-184.
- Taş, HY. (2018). Dördüncü sanayi devrimi'nin (endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri, *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1817-1836.

- Tay, JH., Ivanov, V., Stabnikov, V. (2018). Removal of the recalcitrant artificial sweetener sucralose and its by-products from industrial wastewater using microbial reduction/oxidation of iron, *ChemEngineering*, 2(3), 37.
- Teece, DJ. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning*, 43(2-3), 172-194.
- Ungerman, O., Dedkova, J., Gurinova, K. (2018). The impact of marketing innovation on the competitiveness of enterprises in the context of industry 4.0. *J. Compet.* 10, 132.
- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D., Zhang, C. (2016). Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination, *Computer Networks*, 101, 158-168.
- Wolf, C., Floyd, SW. (2017). Strategic Planning Research: Toward a Theory-Driven Agenda. *J. Manag.* 43, 1754-1788.