





Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Derleme Makale

Dijital Sınırların Sonsuzluğu: Günlük Hayattan Somut Örnekler

 Yıldırım YILDIRIM^{a,*},  Hatice YILDIRIM^b

^a Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Bölümü, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

^b İşletme Bölümü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: yildirimyildirim@duzce.edu.tr

DOI:10.29130/dubited.1050289

ÖZ

Endüstri 4.0 kavramı 2011 yılında Hannover Fuarında tanıtıldığından bu yana araştırmacılar tarafından oldukça fazla ilgi görmüştür. Hızlıca yapılan yayınlarda Endüstri 4.0'ın bileşenlerinin, faydalarının, avantaj ve dezavantajlarının, KOBİ'ler için öneminin ve ülkeler arası karşılaştırmalarının ele alınmasına rağmen, konunun kavranmasında bazı eksiklikler olduğu görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde hem Türkiye başta olmak üzere az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hem de dünya genelindeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin henüz Endüstri 4.0 kavramına uzak oldukları, farkında olmadıkları, uygulamada zorluklar yaşadıkları vurgulanmaktadır. Hatta Türkiye'nin halen üçüncü sanayi devrimini yaşadığını ileri süren araştırmacılar mevcuttur. Bu bağlamda konunun akademisyenler arasında konuşulan, üst düzey olarak algılanan bir konu olmaktan çıkıp, atölye düzeyine indirgenmesi için daha pragmatist düşünörlere ve aktörlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu makale çalışması, Endüstri 4.0 araçları olan siber-fiziksel sistemler, nesnelere interneti, robotlar, yapay zekâ, bulut bilişim, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, üç boyutlu yazıcılar, simülasyon, büyük veri ve veri analitiği hakkında somut örnekler vermek ve konunun örnekler yoluyla anlatılarak üretimin her kademesinde çalışan kişiler için anlaşılmasını sağlamak amacıyla yazılmıştır. Çalışmanın literatüre en büyük katkısı, konunun en alt düzeyde çalışan işçi, işgören ve çıraqlarda dahil herkes tarafından anlaşılmasını sağlayacak somut örnekler içermesi ve Endüstri 4.0'ın gündelik hayatın her alanında var olduğunu yine örnekler yoluyla anlatmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Teknoloji, Dijitalleşme, Gündelik Hayat, Somut Örnekler

The Infinity of Digital Borders: Concrete Examples from Daily Life

ABSTRACT

This article study will give concrete examples about Industry 4.0 tools such as cyber-physical systems, internet of things, robots, artificial intelligence, cloud computing, augmented reality, virtual reality, three-dimensional printers, simulation, big data and data analytics, and explain the subject through examples. It has been written to ensure understanding for people working at all levels. Since the concept of Industry 4.0 was introduced at the Hannover Fair in 2011, it has attracted a lot of attention from researchers. In the quick publications, the components, benefits, advantages and disadvantages of Industry 4.0, its importance for SMEs, and comparisons between countries were discussed. However, the issue still does not seem to be understood at the grassroots. Because, when the literature is examined, it is emphasized that both underdeveloped and developing countries, especially in Turkey, and small and medium-sized enterprises around the world are still far from the concept of Industry 4.0, they are not aware of it, and they have difficulties in implementation. In fact, there are researchers who claim that Turkey is still experiencing the third industrial revolution. In this context, more pragmatist thinkers and actors are needed to reduce the subject from being a high-level subject spoken among academics to a workshop level. The biggest contribution of this study to the field is that it contains concrete examples that will ensure that the subject is understood by everyone, including workers, employees and apprentices working at the workshop level, and it also explains that Industry 4.0 exists in all areas of daily life through examples.

Keywords: Industry 4.0, Technology, Digitization, Everyday Life, Concrete Examples

I. GİRİŞ

Dördüncü endüstriyel devrimin 2011 yılında Almanya Hannover fuarında tanıtılmasından bugüne kadar yapılan çalışmalarda öne çıkan bir başlık bulunmaktadır. O da dijital araçların her alanda kullanılacağı konusudur. Endüstri 4.0 araçlarının daha çok üretim süreçleri ile alakalı olduğu düşünülse de, eğitimden pazarlamaya, sanat ve kültürden muhasebeye, hukuktan turizme, gastronomiden lojistiğe, sağlıktan masal anlatımına kadar pek çok alanda bu tip dijital araçların etkisini görmek mümkündür. Dijitalleşmenin gündelik yaşamda girmediği ve etkisini göstermediği bir alan bulmak oldukça zor gibi görünmektedir. Nesnelere interneti, siber-fiziksel sistemler, yapay zekâ, robotlar, bulut bilişim, büyük veri ve veri analitiği, simülasyon, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve üç boyutlu yazıcılar olarak Endüstri 4.0'ın dokuz temel bileşeni hem Türkçe hem de yabancı alan yazında detaylı olarak işlenmektedir. Ancak dijital teknolojilerin dört temel bileşenden (nesnelere interneti, siber-fiziksel sistemler, yapay zekâ ve büyük veriden) oluştuğunu söyleyen yazarlar da bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, dijital teknolojiler olarak adlandırılan Endüstri 4.0 araçlarının kullanıldığı alanlardan örnekler vererek konunun en alt düzeydeki çalışanlar da dahil olmak üzere herkes tarafından anlaşılmasını sağlamaktır. Bu makale ile büyük yatırımlar gerektiren, büyük işletmelerin kullandığı karmaşık süreçler olarak bakılan bu teknolojilere açıklık getirilerek gündelik hayatın basit uygulamalarında dahi Endüstri 4.0 teknolojilerinden yararlanılabileceği örnekler yardımıyla vurgulanacaktır. Örneklendirme aracılığıyla konunun anlaşılması ve öğrenilmesi sağlanarak konuya olan ön yargının da ortadan kaldırılması planlanmaktadır. Alan yazın incelendiğinde hem Türkiye başta olmak üzere az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hem de dünya genelindeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin henüz Endüstri 4.0 kavramına uzak oldukları, farkında olmadıkları, uygulamada zorluklar yaşadıklarının vurgulandığı görülmektedir [1]-[4]. Hatta Türkiye'nin halen üçüncü sanayi devrimini yaşadığını ileri süren araştırmacılar mevcuttur [3], [4]. Bu bakımdan konunun anlaşılabilirliği için daha kolay bir anlatım yolu tercih edilmekte, konu örnekler üzerinden somutlaştırılmaktadır. Endüstri 4.0 araçlarının görünmez alanlara bile nasıl dahil olabileceğini, gündelik işlerde nasıl büyük farklar, büyük karlar ve stratejik çözümler yaratacağını önceki çalışmalardan, onların bulgularından ve en önemlisi resim, grafik ve şekillerle örnekler üzerinden anlatmak amaçlanmaktadır. Bu bakımdan dijital sınırların sonsuzluğuna dair gündelik hayattan verilebilecek somut örneklerin hem konunun derinlemesine anlaşılmasına hem de Endüstri 4.0 kavramının benimsenip hızlıca uygulamaya geçilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

II. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Endüstri 4.0 ile ilgili yapılan çalışmalar [1]-[5] bu kavramın bütün alan ve sektörleri etkileyeceği yönünde görüş birliğine varmışlardır. İlgili kavramın gelecekte insan kaynakları, inşaat, pazarlama, güvenlik, reklam, hukuk, muhasebe, sağlık ve daha pek çok alanı kapsamına alacağı vurgulanmaktadır. Bu çalışmada da bu alanlarda gerçekleşen gelişmelerin örnekler yardımıyla açıklanması sağlanacaktır. Yaklaşık 20 farklı alandan verilen somut örnekler, kavramı yalnızca akademisyenler ve konunun uzmanları arasında konuşulan bir konu olmaktan çıkarıp, en alt düzeyde bir işçinin, iş görenin veya bir çırağın anlaması sağlanacaktır. Bu anlamda örnekler, resimler, grafikler konuyu ilgi çekici hale getirmekle kalmayıp, bilhassa KOBİ'lerin çekindikleri teknolojik araçları daha kolay benimseyebilmelerini sağlayacaktır. Yapılan çalışmalar KOBİ'lerin en çok kullandıkları teknolojik araçların simülasyon, bulut bilişim gibi en az pahalı ve en az devrim niteliğinde olan araçlar olduğunu, derin işletme dönüşümlerine (CPS, Makineden Makineye, büyük veriler, iş birliğine dayalı robot) izin verenlerin KOBİ'ler tarafından ihmal edildiğini göstermektedir [1], [3], [4], [5]. Aşağıda lojistik, gastronomi, pazarlama, oyuncak, reklam, perakende, eğlence/rekreasyon, giyim/konfeksiyon, tarım ve hayvancılık, üretim, muhasebe-finans, insan kaynakları, kozmetik-kişisel bakım, turizm, sağlık, güvenlik, sınıf yönetimi, medya, iletişim ve müzik alanları gibi 20 farklı alandan çok sayıda örnek, somut olay ve uygulama verilmektedir.

A. LOJİSTİK

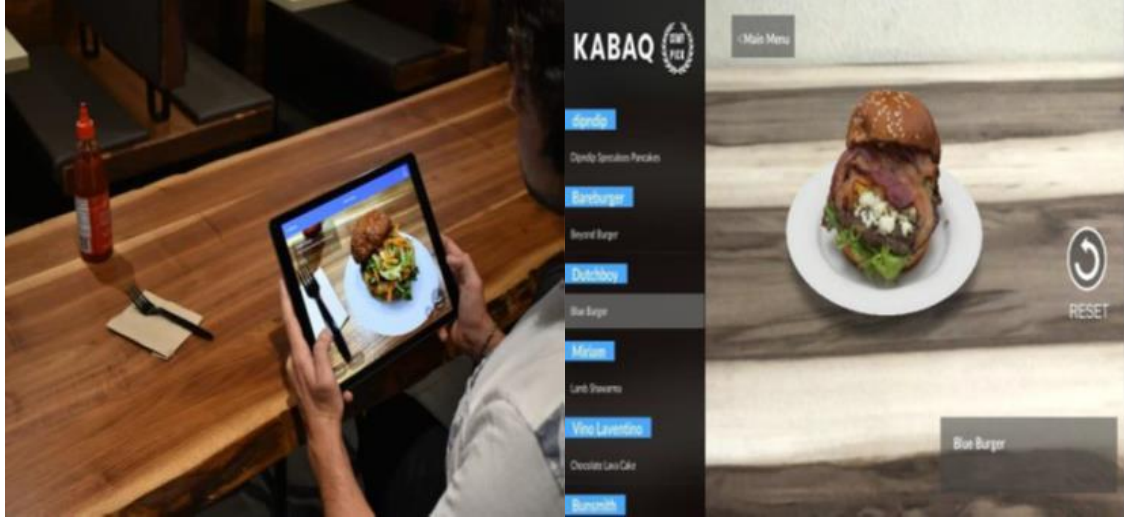
Lojistiğin temel kilit noktalarından sayılan planlama, tedarik ve dağıtım sistemlerinin dijital araçlara eşgüdümlü hale geleceği ve bunun beş yıl içinde lojistik sektörünü dönüştüreceği belirtilmektedir [6]. Akıllı tedarik, depo yönetiminde dijital ikiz uygulaması, dağıtımda otonom araçların kullanımı lojistikte konuşulmaya başlanan teknolojik gelişmelerdir. Walmart 2021 yılında otonom kamyonlar kullanacağını açıklamış ve bunu da 2 km'lik rotalarda test etmiştir. Benzer şekilde DHL tarafından hayata geçirilen dijital yük taşıma platformu Saloodo ve Türkiye'de de bu yönde hizmetlere başlayan Fratchbox, Tırport, KargomKolay gibi uygulamalar konum tabanlı teknolojilerle kişiselleştirilmiş hizmetler sunmakta, yapay zekâ algoritmalarıyla desteklenen aplikasyon teknolojileriyle kamyonculara, nakliye firmalarına, yük veren fabrika ve şirketlere, lojistik faaliyetlerini akıllı mobil cihazlar aracılığı ile yönetebilme fırsatı sunmaktadır [7]. Ayrıca, taşınan ürünler üzerinde bulunan proaktif telematik uygulamalar (uzak nesnelere kontrol etmek için telekomünikasyon cihazlarını kullanarak bilgi gönderme, alma ve depolama teknolojisi) sayesinde sevkiyatlar gerçek zamanlı olarak çevrimiçi izlenebilmektedir. Bütün bu uygulamaların temel çıktısı daha yüksek müşteri memnuniyeti sağlamak, hız kazanmak, maliyetleri azaltmak, güvenliği ve esnekliği arttırmak, evraka dayalı bürokrasiyi ve kırtasiye masraflarını azaltmaktır [8].

B. GASTRONOMİ

Üç boyutlu yazıcılar gastronomiyi şekillendiren ve dönüştüren en temel Endüstri 4.0 teknolojilerinden biridir. Şu an da üç boyutlu yazıcılar ile gıda üretmeyi amaçlayan çok sayıda güncel proje ve ürün geliştirilmektedir [9]. Kullanıcılar bu teknoloji ile istedikleri ürünü istedikleri görüntüde ve lezzette tasarlayıp üretebilmektedir. Üç boyutlu yazıcılar sayesinde yeme bozukluğu olan, yutma güçlüğü çeken, bazı ürünlere alerjisi olan, obezite ve diyabet gibi rahatsızlıkları olan bireylere kişiselleştirilmiş ürünler üretilebilmektedir. Ayrıca bireyin sağlık durumuna göre diyet programları hazırlanıp beslenme kontrolü için bir mühendislik çözümü sunulmaktadır [10] [11]. Yaşam kalitesini iyileştirmeyi ve yemekle olan deneyimi farklı bir boyuta taşımayı amaçlayan üç boyutlu yazıcılar, gıdanın yeni ve alışılmadık formunu sunmaktadır. Hemen hemen bütün gıda ve hammaddelerin yazdırılabildiği bu teknolojide farklı fiziksel ve kimyasal özellikteki gıdalarda bir araya getirilebilmektedir. Örneğin, mantar ve bezelye proteinleri, nişasta ve deniz yosunu kullanılarak somon balığına benzer vegan bir alternatif üretilebilmektedir. Bitkilerden oluşan üç boyutlu olarak yazdırılmış balıklar ve yine canlı hücre kültürlerinden elde edilen ve tamamen bitkisel olan et ikameleri üretilmektedir [12] [14].

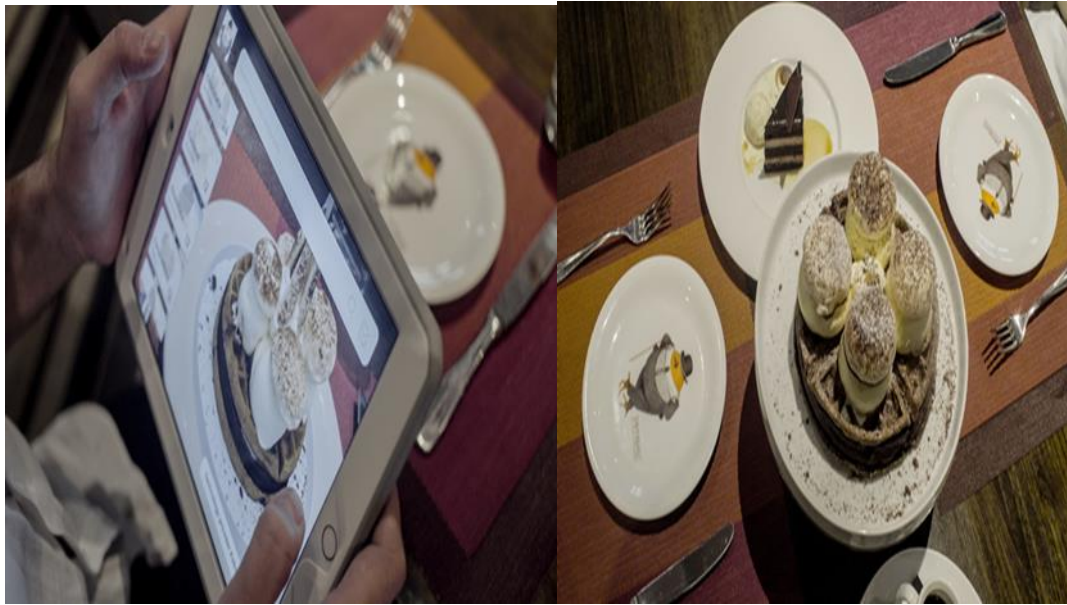
Japonya'da "Open Meals" isimli bir restoranda müşterilerin tükürük, idrar, dışkı örnekleri analiz edilerek her bir müşteri için özel bir sağlık kimliği oluşturulmakta ve biyolojik olarak üç boyutlu yazıcıya yüklenen bu veriler sayesinde müşteriye özel besinlerle oluşturulmuş suşi yapılabilmektedir [15]. Üç boyutlu yazıcılar, tüketiciler tarafından genellikle beğenilmeyen, tercih edilmeyen meyve ve sebzelerinde cazibesini arttırarak, tüketilmesini sağlayabilmektedir. Bilhassa çocukların yemekten hoşlanmadığı kereviz, brokoli, lahana, kivi gibi meyve ve sebzeler az miktarda da olsa kabul edilen bileşenler kullanarak tadı, lezzeti veya rengi ayarlanıp üç boyutlu olarak yazdırılabilmektedir [16].

Gastronomi alanını şekillendiren yenilikler üç boyutlu yazıcılarla sınırlı değildir. Artırılmış Gerçeklik uygulamaları da Endüstri 4.0 teknolojilerinin gıdanın sunumunda ve pazarlanmasında oldukça etkili olduğunu kanıtlamaktadır. Örneğin bu teknolojiden yararlanarak yiyecekleri 'fotorealistik yöntem' – uzaktan bakıldığında sanki fotoğraf zannedilirken aslında çok gerçekçi bir resim oluşturma yöntemi – ile gösteren Kabaq uygulaması kullanıcılara farklı bir deneyim yaşatmaktadır. Kabaq uygulaması, yiyecekleri üç boyutlu olarak yüksek kalitede artırılmış gerçeklik desteğiyle sunmakta, program, akıllı telefon veya tablet vasıtasıyla işaretleyici olmadan kameranın algıladığı düz bir alana seçtiği yemeği gerçek boyutlarıyla müşterinin karşısına çıkarmaktadır [17]. Artırılmış gerçeklik işletmelere kolaylık, hızlilik, hatasızlık, verimlilik ve rasyonel kararlar alabilmede avantajlar sunmaktadır. Ayrıca işletmenin karlılık ve sürdürülebilirlik amaçlarına ulaşmasında da yardımcı olmaktadır [18].



Şekil 1. KABAQ uygulaması deneyimi

Artırılmış gerçeklik uygulamalarına dayanan gastronomi deneyimi birden fazla duyunun harekete geçirilmesini sağlamakta, deneyimin haz boyutunu güçlendirmektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının deneyimsel pazarlamada gastronomi turizmi açısından kullanılması şehri her açıdan deneyimlemek isteyen tüketici üzerinde duyuşsal, duygusal, bilişsel, fiziksel ve ilişkişel etkiler yaratarak deneyimlerinin hem faydacı hem de hazcı değerler yaratmasını sağlamaktadır [19], [20]. Genel anlamda bir destinasyonun yerel yemeklerinin hepsini sipariş etmeden ne yemek istendiğine karar vermek oldukça güç olmaktadır. Bununla birlikte yemeğin içinde bulunan malzemelerin ne olduğu, çoğu kişi için yemek siparişinde önemli bir rol oynamaktadır. Kullanılacak bir artırılmış gerçeklik uygulama menüsü yardımı ile tüketici, yemeğin içinde bulunan malzemelerden, pişirme işleminin nasıl yapıldığına, kalori miktarından, görüntüsüne kadar birçok bilgiyi edinebilmektedir. Bu deneyim sırasında sipariş vermeden önce yiyeceği yemeği önceden görebilmekte ve gerekli bilgileri edinebilmektedir. Bu da tüketicinin hem faydalı bir şekilde bilgilenmesini hem de eğlenerek haz duymasını sağlamaktadır [21].



Şekil 2. Artırılmış gerçeklik menü uygulamasının görünümü ve sipariş sonrasında gelen gerçek ürün [21]

C. PAZARLAMA

Pazarlamanın dijital haline verilebilecek en iyi örnek, yeni nesil süpermarketlerdir. istegelsin.com uygulaması gelişen e-ticaret hacmiyle müşterilere kolaylık, çok çeşit imkânı, güçlü dağıtım ağı ve zaman tasarrufu sağlamanın yanı sıra işletmelere de müşterilerini analiz edebilme, onların alışveriş alışkanlıkları hakkında daha derin bilgiye ulaşabilme fırsatı vermektedir [22]. Ryan [23], dijital pazarlamanın temel meselesinin teknoloji değil insan olduğunu söylemektedir. Dijital ortamda pazarlama yapabilmek için büyük bütçelere sahip olmak yahut gelir düzeyi yüksek bir şirket kurmak gerekmemektedir. Dijital yolla yapılan pazarlama için gerekli olan en temel şey, yenilikçi olabilmek ve ilgi çekebilme. Dijital yenilik ve uygulamalar yalnızca e-ticaret sitelerinde görülmemekte, aynı zamanda kripto para kullanımı, Amazon'un AmazonGo uygulaması ile kasalarına dijitali entegre etmesi, metin madenciliği yoluyla lüks otel ve otel zincirlerinin müşterilerinin şikâyet ve yorumlarından anlamlı sonuçlar çıkararak müşterilerine daha iyi dönüşler yapması, dijitalleşme ile birlikte gelen yenilikler arasında sayılmaktadır.

Ceylan Parlakay [24] "Pazarlama ve reklam dünyasında Endüstri 4.0 bizi nasıl etkiliyor?" başlıklı yazısında bizleri bir senaryo ile başbaşa bırakmaktadır. Bu senaryoyu okuduğumuzda pazarlama adına birçok şeyin köktenci bir anlayışla değiştiğini, yeni iş modellerinin ve iş stratejilerinin oluştuğunu net olarak görmekteyiz.

"Düşünün ki bir sabah uyandınız ve bahar ayında olmamıza rağmen dışarıda hava buz gibi ama odanız sıcak. Niye? Çünkü yapay zekâ tabanlı çalışan Nest'iniz, uyandığınızda tam olarak hangi sıcaklığa ihtiyacınız olduğunu bilip odanızı ısıtmış bile. Hazırlanıp sokağa çıkıyorsunuz ve sizi kapınızda bekleyen ve nereye gideceğinizi bilen bir taksitle işyerinize gidiyorsunuz. O taksiyi kim programladı? Google! Nasıl mı? Kitle kaynaklı navigasyon uygulaması Waze'i seneler önce satın alarak. Peki sabah odanızı kim ısıtmıştı? Yine Google, tabii ki yine seneler önce 3.2 Milyar dolar karşılığında satın aldığı Nest sayesinde...Ya Facebook? O aslında Messenger Chatbot ile siparişi ve ödemeyi tamamlayıp akşam afiyetle yediğiniz, size özel malzemeli hazırlanmış Dominos pizzanızın baş kahramanı".

Bu senaryoda olağandışı olan durum günlük yapılan aktiviteler değil bu aktivitelerin kendiliğinden oluş şekli ve buna bizim herhangi bir müdahalemizin olmamasıdır. Bu senaryoda sensörler kendi aralarında dünyamızı çevreleyen araçlardan (mailler, cep telefonları, konuşmalar, web site gezintileri, sosyal medya hesapları vs.) elde ettikleri tüketici içgörülerini veri bazlı algoritmalarla modelleyerek bizleri daha mutlu kullanıcılara dönüştürmüşlerdir. Bunu da "gerçek zamanlı pazarlama teknolojilerini" her gün kullanmalarıyla gerçekleştirmişlerdir [24].

D. EĞLENCE/REKREASYON

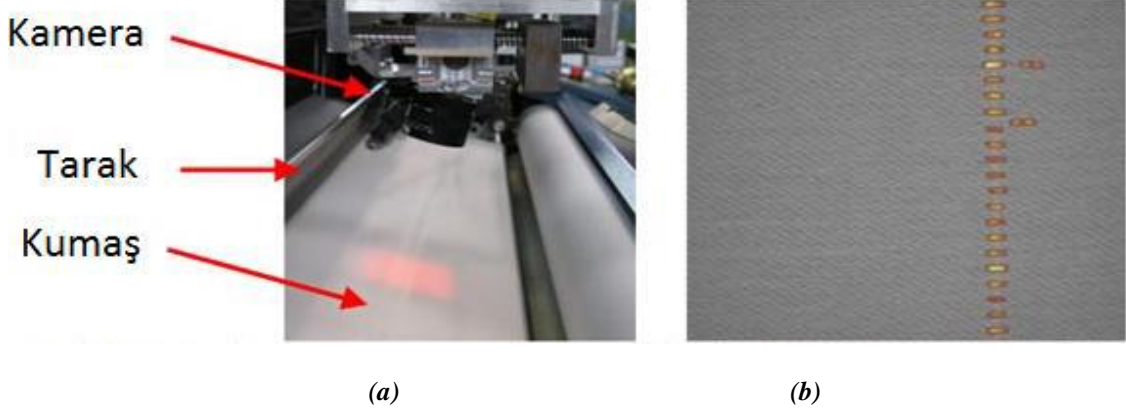
Sirklerde canlı ve yabani hayvanların kullanımı hem hayvan severlerin tepkisine yol açmakta hem de yoğun stres altında kalmasından dolayı hayvanların gösteri esnasında eğiticilere ve izleyenlere saldırmalarına neden olmaktadır. Bu gibi olumsuz durumları engellemeyi amaçlayan Alman sirkü Circus Roncalli, insani yaklaşımı mükemmelleştirmek amacıyla hologram teknolojisi kullanarak sirk gösterisini izleyenler için teknolojik bir görsel şölene dönüştürmektedir. Roncalli, bu hologramlı gösteri için 32 metre genişliğinde ve beş metre yüksekliğinde bir projeksiyona 11 adet ZU850 hologram projektörü ve gelişmiş lensler yerleştirmiştir. Gösteride şimdilik atların, fillerin ve akvaryum balığının üç boyutlu görüntüsü kullanılmaktadır [25].



Şekil 3. 3D hologramlarla yapılan sirk gösterisi

E. GİYİM/KONFEKSİYON

Tekstil fabrikaları manuel üretim sistemlerinden dijital üretim sistemlerine geçiş yapmakta ve tıpkı diğer alanlar gibi Endüstri 4.0 araçlarından fabrika içinde ve fabrika dışında yararlanarak esnekliği, kaliteyi ve verimliliği arttırmayı amaçlamaktadır. Örneğin, RFID (Radio Frequency Identification) teknolojisi kullanılarak iplikhanede pamuk balyaları ve iplikler izlenebilmekte ve partilerin karışması önlenebilmektedir. İplik kopuşları, ipliklerin taşınması ve hatalı kumaşlar yine otonom olarak belirlenebilmekte, hatalı ürün sayısı azaltılarak verimlilik ve kalitede artış sağlanmaktadır [26]. Artık dokuma tezgâhlarında; tüm verilerin dokunmatik ekrandan izlenmesi, ekran üzerinden gerçek zamanlı veri aktarımının yapılabilmesi, makine çalışma parametrelerinin (hava tüketimi vb.) izlenmesi ve gerekirse değiştirilmesi, tüm dokuma parametreleri için çeşitli istatistik analizlerin yapılabilmesi, bakım, ayar, temizlik, yağlama gibi konularda çevrimiçi yardıma erişilebilmesi, hava jetli tezgâhlarda hava tüketiminin optimizasyonu, vardiya raporları ve duruş analizleri alma, gerçek zamanlı çalışma durumunu izleme, elektronik olarak üretim parametrelerinin (havlu için hav oranı kontrolü vb.) kontrolü sağlanmaktadır [26]. Şekil 4 ve Şekil 5'te tekstil üretim işletmelerinde uygulanabilecek dijital araçlara ait örnek görseller sunulmaktadır.



Şekil 4. Tezgâhın üstündeki denetleme sistemi (a) ve kumaş hata tespiti (b)



Şekil 5. İplikhanede fitil yumaklarının otomatik taşınması

F. TARIM VE HAYVANCILIK

Hayvancılıkta en önemli konulardan biri beslenmedir. Hayvanların doğru karışımlarla beslenmesi, sağılması, ahır ve kümes ortamının uygun olması, hayvancılık faaliyetinde kaliteyi belirleyen unsurlardandır. Örneğin, online sistemlerde yerel yem kaynakları kullanılarak sürünün verim kriterlerine özel oranda hazırlama, kızgınlık tespiti ve tohumlama programı oluşturmada radyo dalgalarından ve bilişim teknolojisinden yararlanma, teknoloji ile hayvancılığı buluşturan uygulamalar arasında gösterilebilir. Benzer şekilde, “bağlantılı sürü yönetimi” ile ineklerin özel sensörlerle donatılması, hayvanların hastalıkları ve gebelik durumları cep telefonlarına gelen mesajlar yoluyla izlenebilir ve takip edilebilir hale getirilmiştir. Bunun yanında süt sığırcılığı işlemleri de robotlarla yapılabilmekte ve hayvanlar RFID teknoloji ile tanımlanabilmektedir. Bir kulak küpesi içine yerleştirilmiş RFID teknolojisi ile hayvana ilişkin doğum tarihi, aşılar, üreme özellikleri gibi bilgiler ve daha fazlası bu hayvanın bilgisayar ortamında takibini ve raporlamasını sağlayabilmektedir [27]. Tarım açısından bakıldığında ise, elmadaki hastalıklar da önceden yapay zekâ kullanılarak tespit edilebilmekte ve ileride her türlü bitki türü için oluşabilecek hastalıkların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır [28]. Derin öğrenme, makine öğrenmesi ve yapay sinir ağları gibi teknolojik yöntemler tarımda oldukça büyük fonksiyonellik sağlamakta ve tarımın geleceği açısından önem taşımaktadır.

G. OYUNCAK

Dördüncü Sanayi Devrimini temsil eden teknolojilerden biri olan nesnelerin interneti (Internet of Things – IoT) gündelik hayatın en görünür alanı olan oyuncak sektörünü etkilemekte ve yeni nesil oyuncakların geliştirilmesine ilham vermektedir. Ağ bağlantılı bu oyuncaklar birbirlerine ve diğer çevrimiçi platformlara Wi-Fi, bluetooth gibi yöntemlerle bağlanabilmektedir [29]. IoT tabanlı, bağlantılı, akıllı, yeni nesil oyuncaklar alfa kuşağı olarak adlandırılan çocukların beğenisini çekmekte ve ilgi görmektedir. Hatta yapılan bir araştırmada gelişmiş ülkelerdeki iki yaş altı çocukların %90'ının tablet veya akıllı telefonu nasıl kullanacağını bildikleri ortaya çıkmıştır. Sensörlerle donatılmış Teddy The Guardian isimli şirkete ait oyuncaklar yeni nesil oyuncaklara örnek verilebilir. Sevimli peluş ayı görünümünde olan bu oyuncak gelişmiş ölçümler yapabilmekte ve çocuğun vücut sıcaklığını, kalp atışını ve ortam sıcaklığını ölçerek cep telefonuna bildirim olarak gönderebilmektedir. Bu peluş ayının arkadaşları olan Uzun Zürafa ve Cesur Aslan isimli oyuncaklarda hareketlilik, nabız ve kandaki oksijen ölçümlerini anlık olarak yapabilmektedir [30], [31]. Artık, oyuncaklar geleneksel olanlardan çok daha farklı olmakta ve çok karmaşık teknolojiler vasıtasıyla etkileşimde bulunabilmektedir. Mikrofon ile ses tanıma, kamera ile görüntü alma, mesafeleri algılama, hareketlere uyum sağlama, gerçek zamanlı bilgi aktarımı gibi işlevler yeni nesil oyuncakların öne çıkan özellikleri arasında sayılabilmektedir.

H. REKLAM

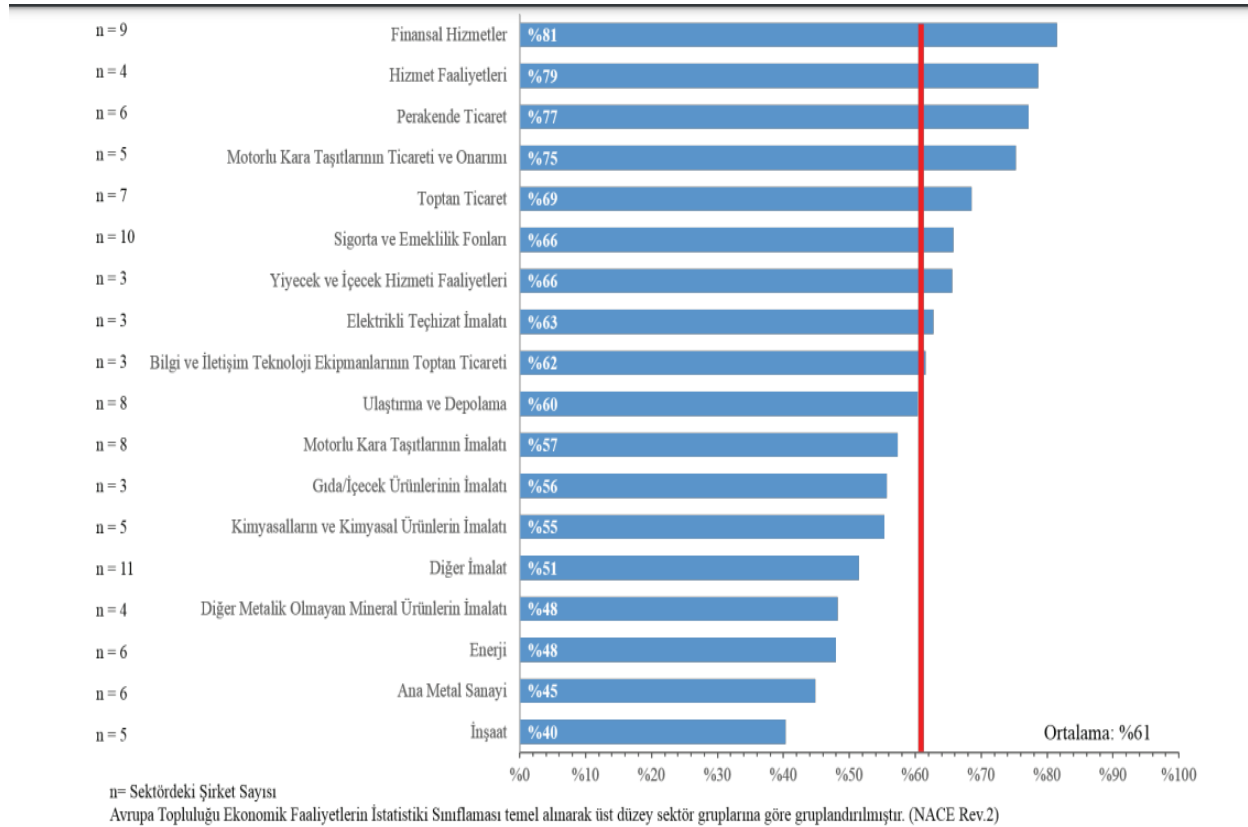
Müşteri arzuları, yeni endüstriyel devrime giden en önemli itici güçtür. "Endüstri 4.0" adlı dördüncü sanayi devrimiyle birlikte bilgi ve iletişim teknolojileri bütünleşik olarak artmakta, hayatımızın ve işimizin tüm yönlerini etkilemektedir [32]. Bu bakımdan reklamlarda yeni nesil dijital araçlardan istifade etmekte ve müşteriyle daha yakın ilişki kuran, müşterinin davranışlarını ölçebilen, sayısallaştırabilen ve müşteriye en uygun reklamı sunan bir yapıya kavuşmaktadır. Amerikalı John Wannamaker'ın 1800'lü yıllarda söylediği meşhur "*reklama harcadığım paranın yarısı boşa gidiyor, ancak hangi yarısı onu bilmiyorum*" sözü artık gerçekliği pek yansıtmamaktadır. Çünkü reklamın sayısallaştırılması, ölçülmesi, etkinliğinin değerlendirilmesi Endüstri 4.0 teknolojileri ile mümkün olabilmektedir. Konum bildirimleri ve elde edilen istatistikler neredeyse her iş stratejisinin bir parçası haline gelmiştir. Hangi reklam harcamalarının boşa gittiği, hangi billboardların daha fazla dikkat çektiği, hangi açık hava reklamını hangi durağa yerleştirmek gerektiğini bize yine konum bildirimleri söylemektedir [33]. Akıllı telefonlar yalnızca konum bildirmek için kullanılmamakta aynı zamanda pazarlamacıların markaları tüketicilerle buluşturmak için de cep telefonlarından ve nesnelerin internetinden yararlanmaktadır. Tüketiciler, belli alanlara girdiği andan itibaren kendilerine özel teklifler (reklamlar) cep telefonlarına anlık olarak gelmektedir. Üstelik bu teklifler tüketicinin yaşına, ilgi alanlarına ve daha önce satın aldığı uygulamaya ve ürünlere dayanarak hazırlanmaktadır. Buna son dönemlerde "programatik pazarlama" denilmektedir. Programatik pazarlama, reklamlarınızı ne tür kitlelere göstermek istediğinizi hedeflemenin bir yoludur. Bu, yaş, cinsiyet, sosyal konum gibi demografik özelliklerden coğrafi bölgelere kadar olan bölümleri kapsayabilir. Programatik pazarlamayı uygulayan reklamverenler, reklamlarının günün hangi saatlerinde hangi sıklıkta yayınlanacağını seçebilmektedir. Ayrıca, reklamların hangi yayıncılarda gösterilmesinin istediğine de karar vermeyi sağlamaktadır. Bu sayede gereksiz masraflar ortadan kaldırılarak yalnızca doğru zamanda doğru kişilere gönderilen son derece etkili reklamlar için ödeme yapılmaktadır [34]. Müşteriler artık daha kaprisli, şımarık, doyumsuz, anı yaşamak isteyen buna yönelik olarak aradığını hemen bulmak isteyen hatta arama zahmetine katlanmak istemeden karşısına öneriler gelmesini bekleyen bir profil sergilemektedir [35]. Değer, değer yaratma, kişiselleştirilmiş ürün ve hizmetler bugünün dünyasını tanımlayan kelimeler arasında yer almaktadır [36].

İ. PERAKENDE

Perakende de dönüşüm değişen müşteri alışkanlıklarıyla birlikte yenilikçi bir yöne doğru kaymaktadır. Perakendecilikte verilen pazarlama kararları bugün çalışanların bilgi ve birikimleri yerine yapay zekâ ve makine öğrenmesi yoluyla bilgisayarlar ve programlar yoluyla verilmektedir. Hangi raf seviyesinin müşterilerin dikkatini çekeceği, hangi müşterinin hangi ürüne ne kadar süre ile baktığı, hangi mağaza

içi düzenlemenin daha çok müşteri çekeceği yeni teknolojiler sayesinde kolayca tahmin edilebilmekte ve pazarlama çözümü olarak yöneticilere rehberlik edebilmektedir. Her sektörün sonuna eklenen 4.0 kavramı perakende sektörü içinde geçerli olmakta, Perakende 4.0, teknolojinin sunduğu dijital ekosisteme atıfta bulunmaktadır. İngiltere'nin en büyük çevrimiçi marketi Ocado perakendecilikte verilebilecek en güzel teknolojik yenilik örneğini oluşturmaktadır. Beş katlı bir alanda, 25 km uzunluğunda bir konveyör şebekeye bağlı olan tesis, dev bir otomatik depoya sahiptir. Sipariş edilen ürünler, herhangi bir insana gerek duyulmadan otomatik olarak özel çekme istasyonundan taşınmaktadır. Ürünler için 1000 adet kasaya kadar güzergahlar oluşturulmaktadır. Yapay zekâ sistemi tarafından kontrol edilen ve zengin içerikli aletlerle geliştirilmiş filolar her kasanın en verimli yolunu hesaplamaktadır. Ayrıca müşteriler tarafından verilen siparişler konveyör üzerinde robot ekipler tarafından kablosuz 4G bağlantı yoluyla sisteme bağlanarak paketlenmekte, taşınmakta ve manuel olan işlemlere duyulacak ihtiyacı azaltmaktadır [37].

Perakendecilikte öne çıkan dijital teknolojiler; temassız-mobil ödeme sistemleri, insansız kasalar, e-ticaret, drone'lar ile yapılan teslimatlar, sayısallaştırılmış müşteri ilişkileri yönetimidir. Amazon Go uygulaması, insansız kasaların en çarpıcı örneğini oluşturmaktadır. Müşterilerin aldığı ürünler kameralar tarafından otomatik olarak algılanmakta ve akıllı sepete eklenmektedir. Yapılan alışverişin toplam bedeli müşterinin hiçbir şey yapmasına gerek kalmadan tanımlanan hesabın bakiyesinden düşülmektedir. Mağazadan ayrılan müşteriye uygulama aracılığı ile dijital bir makbuz gönderilmektedir. Perakendede istenen durum, gün içinde personel tarafından yapılması gerekenleri, alınması gereken kararları otomatiğe bağlamak ve bu sayede maliyetleri düşürüp verimliliği artırmaktır. Accenture'un dijitalleşme endeksi raporunda da perakendecilik 18 sektör arasında üst sıralarda yer almaktadır [38].



Şekil 6. Sektörlerin Accenture Dijitalleşme Endeksi Puanları [38]

Perakende 4.0 ile sağlanan avantajlar ve yapılanlar aşağıda kısaca özetlenmektedir [39]:

- Büyük veri analitiği ile oluşturulan tüketicilere ilişkin veriler, tüketicilerin bir ürün için uygun bulduğu fiyatı belirlemeye yardımcı olur.
- Büyük veri, perakendecilerin tüketicilerini ve ait oldukları demografiyi anlamalarına yardımcı olur. Hangi ürün ve hizmetlerin yüksek talep gördüğünü, hangi ürünlerin piyasada iyi performans göstermediğini belirleyerek tüketici taleplerini tanımda bilgilendirici bir yaklaşım sunar
- IoT sensörleri RFID etiketleriyle bağlantılı 'akıllı' mağazalar oluşturmakta ve mağazaların gerçek zamanlı yönetimini sağlamaktadır. Ödeme sırasında tüketiciler IoT destekli etiketleri tarayabilmekte ve mobil uygulamalar aracılığıyla ödeme yapabilmektedir. Ayrıca müşteriler belirli ürünlerin yakınıdayken indirimler ve promosyonlar konusunda uyarılabilir.
- Perakende ev geliştirme zinciri Lowe's, mağaza içinde LoweBot'u kullanmakta, müşteriler dokunmatik ekranı kullanarak soru sorabilmekte veya yazabilmektedir. LoweBot soruları cevaplamakta, müşterileri ürünlere yönlendirmektedir. Ayrıca koridorlar arasında dolaşarak envanter kontrolü de yapmaktadır. Benzer şekilde Best Buy Chloe robotunu müşterilerin istediği ürünleri robotik bir kol kullanarak raflardan alabilmesini sağlamaktadır. Dominos Pizza ise müşterilerine yiyecek teslim etmek için Domicopter isimli drone'unu kullanmaktadır.
- Perakendecilikte uzun kuyruklar, bekleme süreleri, hatalı ürün teslimatları, yanlış siparişler, işçilik maliyetleri dijital çözümler sayesinde azalmakta, artırılmış müşteri deneyimi ile perakendeciliğin dijital ile bütünleşmesi daha da rekabetçi bir hal almaktadır.



Şekil 7. Amazon Go ile perakendecilikte insansız kasa örneği

J. İNSAN KAYNAKLARI

Yaşanan dördüncü endüstriyel döneme getirilen en büyük eleştirilerden biri teknolojik araçların insan kaynağının yerini alma tehlikesi ve bunun istihdamda negatif etki yaratma beklentisidir [40]. Oysaki birçok çalışmada, gelişen teknolojilerin insan varlığını tehdit etmediği, bilakis insanın yeteneklerini ve sorun çözme kabiliyetini geliştirerek, işletmelerin yenilikçi kültürlerine katkı sağlayacağı iddia edilmektedir [41]-[43]. Teknolojik araçlar sayesinde vasıflı işgücü ortaya çıkacak ve teknolojiyi iş yapma kültürüne entegre edebilen nitelikli işgücü çok daha merkezi bir karar alma rolünü üstlenecektir [44]. Başka bir ifade ile Endüstri 4.0 sayesinde insan faktörü üretim sürecinden tamamen çıkarılmamakta aksine çok daha etkin bir şekilde karar verici rolünü üstlenerek stratejik bir görevliye dönüşmektedir [45].

Büyük veri, veri analitiği, bulut bilişim, yapay zekâ gibi 4.0 teknolojileri insan kaynaklarında işe alım süreçlerinde de etkin şekilde kullanılabilir. İşe alım sürecinde uygun aday bulabilmek veya özel yetenekli bir aday kaçırılmamak, belirli filtreler uygulanarak hızlı bir şekilde değerlendirme yapmak, gerçek zamanlı ve kişiselleştirilmiş iletişim sağlayarak daha fazla adaya ulaşmak, geleneksel yöntemlerle çoğu zaman yavaş ve etkisiz bir şekilde yapılabilir. Oysaki yapay zekâ yöntemleri ile tüm bu süreçler etkin, düşük maliyetli bir şekilde gerçekleştirilebilir [46]. Yapılan araştırmalar, klasik mülakat yöntemlerine kıyasla, zamanın kısıtlı olduğu ve kritik pozisyonlar için yapılan işe alımlarda yapay zekâ kullanımının doğru ve yetenekli başvuru sahibini işe seçmede %82 gibi yüksek bir doğruluk payı sağladığını ortaya koymaktadır [47].

K. ÜRETİM

Yeni dijital araçlar, üretim süreçlerini de dönüştürmekte ve daha önce varolmayan yöntemler ile birlikte stok kontrol yöntemlerini etkilemektedir. Stoklar ve yönetim her işletme için bir maliyet unsurudur. Dolayısıyla bu maliyeti minimize etmek, talepteki dalgalanmaları stabil hale getirmek, üretim aşamasında çeşitliliklerle baş etmek ve sevkiyat süreçlerinde yaşanan aksamaları yönetmek için makineler, sensörler, aktüatörler, konveyörler, robotlar, bilgi taşıyan işlemciler ve gömülü detektörlerden yararlanılacaktır. Böylelikle hatalara, değişikliklere ve müşterilerin üretim devam ederken istediği taleplere hızlı şekilde tepki verilebilecektir [48]. Mobilya sektöründe de Endüstri 4.0 teknolojilerinin üretime kolaylık, üreticiye ise pazar ve rekabet avantajı sağlayacağı bilinmektedir. Örneğin X kuşağı kayın, meşe, ceviz ve akağaç gibi dayanıklı sağlam mobilyaları tercih edip, ortalama 8 yılda bir mobilya değiştirirken, Z kuşağı ise ortalama 3,5-4 yılda bir mobilya değiştirmektedir. Z kuşağı mobilyalarla birlikte teknolojik ekipmanların bir arada olmasını istemektedir. Böylelikle şarj yeri olan USB girişli mobilyalar talep edilebilmektedir [49]. Bu durum talep şartlarına hızlı uyum göstermeyi, değişen trendleri anlayabilmeyi ve teknolojik araçlar vasıtasıyla pazarın değişen talep hızını yakalamayı zorunlu kılmaktadır. Çünkü mobilya sektöründe renk, tasarım, şekil, dokunsal özellikler ve malzemedeki çeşitlilik büyük önem taşımaktadır. Teslim sürelerini kısaltmak, bireysel farklılaşmaya anlık olarak cevap vermek, hız ve çeviklik kazanmak, kısaca tüm ürün yaşam döngüsü boyunca modülerliği sağlamak ancak Endüstri 4.0 araçlarının kullanımıyla mümkün olabilmektedir [50].

Yapılan bir başka araştırmada vitriyeye üretim işletmesinde manuel olarak yapılan işlerle robot sistemler kullanılarak yapılan işler arasında ürün çıktısı ve verimlilik açısından farklılık olup olmadığı incelenmiş ve araştırma sonucunda manuel çalışan bir işçinin günde 150-160 arası ürün işlediği ancak robotların günde 200-220 arası ürün işlediği görülmüştür. Buna göre dijital entegre olmuş üretimin verimlilikte gözle görülür bir artış sağladığı, Endüstri 4.0 araçları ile daha kısa sürede daha fazla işin yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır [51].

L. MUHASEBE-FİNANS VE BANKACILIK

Muhasebe alanında en çok yararlanan Endüstri 4.0 teknolojileri “bulut bilişim” olmaktadır. İnternet üzerinden depolama hizmeti veren sistem hem mükelleflere hem de bu konuda faaliyet gösteren işletmelere büyük avantajlar sağlamaktadır. Klasik muhasebe tabanlı yazılımlardan internet tabanlı

yazılımlara geçiş yapan işletmeler daha az risk ve daha fazla güvenlik elde etmektedirler. Bulut teknolojisinin muhasebe alanına uygulanmasıyla birlikte “bulut muhasebesi” kavramı ortaya çıkmış ve bu kavram muhasebecilerin ve işletme sahiplerinin konularından bağımsız olarak aynı sistemde aynı anda çalışabilmelerini sağlamıştır [52].

Bankalar da sınıflama, kümeleme, veri görselleştirme, karar ağaçları, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar, değişim ve sapma analizi, tahminleyici modelleme, sepet analizi ve birliktelik kuralları gibi ileri düzey veri analitiği yöntemleri sayesinde müşterilerinin davranışlarını tahmin edebilir, kararların kısa, orta ve uzun dönemli etkilerini hesaplayabilir duruma gelmiştir. Böylelikle veri analitiğiyle “neler oldu” ve “ne olursa neler olabilir” sorularına cevap bulunabilir. Örneğin internet bankacılığında müşteriler elektronik fon transferi (EFT) işlemine göre “sık kullanıcılar”, “orta sıklıkta kullanıcılar” ve “seyrek kullanıcılar” olarak sınıflandırılabilir veya veri madenciliği metotları kullanılarak kredi kartı kullanımlarında sadık müşterilerin analizi yapılabilir. Bu sayede müşteriler gruplandırılarak kredi kartı kullanım sıklığı ve kullanım miktarı açısından sınıflandırılarak her birine farklı pazarlama stratejileri uygulanabilir [53].

M. İNSAN PSİKOLOJİSİ

Güney Kore’de bir anne 2016 yılında ölen yedi yaşındaki kızı ile sanal gerçeklik sayesinde yeniden buluşma imkânı bulmuştur. Dijital teknolojiler geliştiren bir firma, anne ile kızın sık sık gittiği parkı simülasyon yardımıyla sanal ortama aktararak annenin kızıyla buluşmasını sağlamıştır [54]. Bu durum dijital teknolojilerin insan psikolojisi, acı çekme ve acılarla baş etme stratejilerinde de etkili olabileceğini göstermektedir. Çocukların televizyona ya da tablete bakma sürelerini ayarlamak içinde yine 4.0 teknolojilerinden yararlanılabilir. Yakından tablete veya televizyona bakan çocuklar için sensörler ve retina okuma teknolojileri yoluyla iyileştirmeler yapılabilir. Örneğin tablete, TV’ye belli bir mesafeden daha yakın bakanları algılayan sensörler sayesinde cihazlar otomatik olarak kendini kapatabilir. Bu makale ile çocuklara yönelik sunulan bu öneri hayata geçirilebilir pratik bir öneridir.

N. KOZMETİK/KİŞİSEL BAKIM

Güzellik ve bakım ürünleri üreticisi olan L’Oreal markası CES 2017 fuarında yeni akıllı saç fırçasının tanıtımını yapmıştır. Sensörlerle çevrili olan ve internet bağlantısına sahip saç fırçası, saçın ıslak ya da kuru olduğunu belirleyebilmektedir. Fırçalama esnasında uygulanan kuvveti analiz ederek kullanıcıya önerilerde bulunmaktadır. Fırçanın öne çıkan özelliklerinden birisi ise kişinin saçını fırçalarken çıkardığı sesi dinleyebiliyor olmasıdır. L’Oreal’in akıllı saç fırçası tarama sırasında çıkan sese göre kırılmış, kopmuş ve yıpranmış saç telleri konusunda kullanıcıya sesli olarak bilgiler sunmaktadır. Üstelik bu saç fırçası uygulanan kuvvet, saçın yapısı ve saç tellerinin durumu ile ilgili topladığı verileri bir uygulama üzerinden cep telefonuna aktarabilmektedir [55]. Nesnelerin interneti (IoT) kavramının basit gündelik bir saç tarama işleminde tüketiciye nasıl kolaylık sağladığını ve üstelik saç bakım ve tedavi yöntemlerini önermesi ile de işin sağlık ve güzellik yönünü ön plana çıkardığını görmek mümkündür. Bu anlamda Endüstri 4.0 kavramının müşteri memnuniyetine, pazarın değişen yapısına hızlı cevap verebilmeye [56], kısalan teslimat ve üretim sürelerine [57], daha düşük maliyetlerle özelleştirilmiş ürünler üretilmesine [32], değer oluşturan tedarik zinciri ilişkilerine [56], iş verimliliğini arttırmaya, kurumsal rekabet gücüne [58] ve müşterilerin daha önce hiç var olmayan istek ve ihtiyaçlarını doğru şekilde tanımlayıp karşılanmasına [59] katkısı olduğu söylenebilir.

Sosyal ağlar ve e-ticaret siteleri Endüstri 4.0 araçlarıyla güzellik, kozmetik ve kişisel bakım konusunda müşterilere daha fazla deneyim sunmayı amaçlamaktadır. Artık fiziksel deneyim ihtiyacı hissetmeyen müşteriler, kişisel bakım ve kozmetik ihtiyaçlarını dijitale taşımaktadırlar. Mobil uygulamalara kolayca adapte edilebilen yapay zekâ, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik gibi araçlar, müşterilere mağazaya hiç gitmeden de satın alma yapabilmelerini sağlamaktadır. Deloitte Digital’in TÜSİAD ile ortaklaşa hazırladığı raporda kozmetik sektörü e-ticaret ve dijital platformlarda en çok tercih edilen 13 kategori arasında üçüncü sırada yer almaktadır [60]. Artık bir müşteri ruj denemek için en az 80 saniyesini artırılmış gerçeklikle desteklenmiş çevrimiçi platformlarda geçirmektedir. Çin’in WhatsApp’ı olarak görülen ve Tencent’in bir parçası olan WeChat adlı platformda artırılmış

gerçeklik efektleri kullanılmakta ve kullanıcılar telefon kameralarından makyaj ürünlerini test edebilmektedir [61]. Başka bir kozmetik firması olan NYX Cosmetics, artırılmış gerçeklikle uzmanlarının kullanıcılar canlı seans vermelerini sağlamaktadır. Dahası, görüşmelerde kullanıcılar mobil ekranda hem sanal ürün denemesi yapabilmekte hem de kozmetiğin doğru kullanımı konusunda çeşitli bilgiler alabilmektedir [60].



Şekil 8. CES 2017 Fuarında Tanıtılan L'Oreal Akıllı Saç Fırçası

Akıllı aynalar da 4.0 teknolojileri ile müşterilere farklı bir deneyim yaşatmaktadır. Kullanıcıların makyaj ve cilt ürünlerini sanal bir ayna karşısında denemelerini sağlayan akıllı aynalar aynı zamanda bir dermatoloğa ihtiyaç duymadan cilt analizleri yapabilmekte ve bakım önerileri sunabilmektedir. Akıllı asistan ve akıllı aynaların öncülerinden sayılan HiMirror, Amazon'un akıllı asistanı Alexa, Spotify, Instagram, Facebook ve Youtube ile entegre biçimde çalışabilmektedir. Böylece kullanıcılar hem ayna karşısından ayrılmadan iyi vakit geçirmekte hem de bütünsel bir güzellik asistanlığı alabilmektedir.



Şekil 9. Endüstri 4.0 teknolojileri ile donatılmış akıllı aynalar

O. TURİZM

New York Yotel'e gittiğinizde bir bellboy'un yaptığı bütün hizmetleri yapan ve size odaya kadar eşlik eden bir robotla karşılaşmak mümkündür. Ayrıca bu New York Yotel'de odalardan koridorlara kadar her yerin ısısı özel olarak ölçülüp ayarlanabilmektedir. Böylelikle otel müşterileri odadan çıktıklarında veya spor salonundan çıkıp restorana gidene kadar ısı farklarına maruz kalmamaktadırlar. Tokyo'da bulunan Peninsula Otel de odada iken misafirlerin ruh hallerine göre ışığı ayarlayabilen ve misafirlerin o andaki ruh halini yansıtan Mood Pad teknolojisini kullanmaktadır [62]. Holiday Inn Otelleri ise müşterilerine "mobile key" uygulaması sunmakta, rezervasyon sonrası misafire sesli mesaj gönderilerek otele giriş yaptığında vakit kaybetmeden bu sesli mesajı kapıya okutarak odasına giriş yapması sağlanmaktadır [63].

Ö. SAĞLIK/MEDİKAL

Sağlıkta yıkıcı dijital teknolojileri kullanmak uygulamada problem olan bir duruma çözüm bulmak veya adaptasyon sağlamak anlamına gelmektedir. Bunun içinde yeni çalışma yolları oluşturmak ve yeni teknolojiler kullanmak gerekebilmektedir. Endüstri 4.0 teknolojileri sağlıkta yenilik yaratmak, hizmet yoğun bu sektörü daha rekabetçi hale getirmek için son derece elverişli araçlar sunmaktadır [64]. Bilhassa hassas (savunmasız) grupların ihtiyaçlarına odaklanarak, tıbbi ürün ve hizmetlerde, hizmet sunum yöntemlerinde iyileştirici yenilikler yapmak, sağlık kuruluşları için giderek zorlayıcı bir küresel baskı haline gelmektedir. Teşhis, tanı ve tedavide, süreç, eylem ve uygulamalarda 4.0 teknolojilerinden yararlanmak bir yandan bu zorluğu aşmayı sağlarken, öte yandan maliyet düşürücü ve rekabeti artırıcı bir etki ortaya çıkarmaktadır. Dünya nüfusunun giderek yaşlanması, sigorta şirketlerinin sağlık harcamalarına yönelik talebi karşılamada zorlanması, devletlerin sağlığa yönelik kamu harcamalarındaki artış sağlık sektörünün yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılan etkenler arasındadır. Bunların üstesinden gelmek ise ancak 4.0 teknolojileri ile mümkün olmaktadır. Sağlıkta yıkıcı teknolojiler giyilebilir sağlık ürünleri yoluyla uygulanmaktadır. Şekil 10, 11 ve 12'de örnekleri verilen uygulamalar sağlıkta dördüncü sanayi devrimi araçları kullanıldığında ortaya çıkan müşteri/hasta değerini açıkça ortaya koymaktadır.

Şekil 10'da görülen akıllı kontak lens gözlük kullanan diyabetli hastalar için gözyaşını analiz ederek vücuttaki glikoz seviyesini ölçmektedir. Kablosuz bir çip ve minyatürize bir glikoz sensörü sayesinde anlık ölçümler yapılarak yaşanabilecek travmatik olayların önüne geçilebilmektedir [63].



Şekil 10. Akıllı kontak lens

EKG çekilirken hastaların en çok zorluk yaşadığı durum kablo, elektrot ve jel kullanımıdır. Vücuda jel yardımıyla yapıştırılan elektrotlar ve karışık kablolar hem hastaların rahatsız olmasına hem de sağlık çalışanlarının vakit kaybetmesine yol açmaktadır. QardioCore ile göğüs çevresine bağlanan monitör (yapışkan bant veya jel gerektirmeyen kablosuz bir monitör) yardımıyla kalp aktiviteleri anlık olarak mobil uygulamaya aktarılmaktadır. Böylelikle kullanıcılar ve sağlık çalışanları kalp ritmini anlık izleyebilmekte, herhangi bir kablo ile uğraşmak zorunda kalmamaktadır [65].



Şekil 11. *QuardioCore* jel ve kablo gerektirmeyen EKG cihazı

Hareketsizlik ve gün boyu oturmak, kişilerde birçok sağlık problemine neden olabilmektedir. İstemli veya istemsiz şekilde (hasta olduğu için) gerçekleşen immobiliteler ilerleyen yaşlarda insanları etkileyen ve yaşam kalitelerini düşüren bir unsur olarak görülmektedir. Şekil 12’de görülen The Leaf Healthcare Sensor, kişiyi hareket etme zamanı geldiğinde uyarı veren bir izleme sistemine sahiptir. Bu izleme sistemi kişiye yerleştirildiğinde, hasta yanlış yöne hareket ederse ya da doğru şekilde hareket etmek için yardıma ihtiyacı olursa, ilgililer uyarılmaktadır [65].



Şekil 12. *The Leaf Healthcare* hareketlilik uyarı sensör

Bir başka örnekte göz tansiyonu (glokom) tedavisine yardımcı olması amacıyla Liverpool Üniversitesi’nde geliştirilen kontakt lensler verilebilir. Bu lensler, gözdeki basınç değişimlerini ölçerek veri toplamaktadır. Yükseldiğinde görme kaybına yol açabilecek bir riski bulunan göz içi basınç (GİB) genelde göz tansiyonu hastalarında yılda iki kez ölçülmektedir. Ancak, göz içi basıncın stres, çevresel ve psikolojik faktörlerden çok kolay etkilendiği de bilinmektedir. Söz konusu cihazla ölçümler, 24 saatlik süre içinde sürekli olarak yapılmakta ve kablosuz olarak harici bir kontrol cihazına aktarılmaktadır [66].

P. EĞİTİM/SINIF YÖNETİMİ

Modern eğitim teknolojilerinden sayılan, göze ve kulağa hitap eden akıllı tahtalar, projektörler, fotoğraf makineleri, tepegöz, LCD paneller, projeksiyonlar artık postmodern yaşamda yeterli gelmemekte ve eğitimin içerik olarak zenginleştirilmesinde internet, tablet, akıllı telefonlar gibi teknolojilerden yararlanılmaktadır [67]. Eğitimde dijital sistemler, var olan multimedya, Blu-ray oynatıcılar, belge kameraları, bilgisayar ve internet teknolojilerini entegre ederek aynı anda birbirleri ile etkileşimli şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. 2016’da başlayan FATİH Projesi ile öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşimin daha da artmasıyla öğrencilerin dikkati öğrenmeye çevrilmiştir. FATİH Projesi kapsamında kullanılan ESY yazılımı ile anlık oylamalar, çevrimiçi bireysel ve grup çalışmaları yapılabilmekte, öğretmen, öğrencilerin tabletlerini kontrol ederek dikkat dağıtıcı uygulamaları kısıtlayabilmekte ve ayrıca tabletler arası görüntü paylaşılabilir [68]. Öğretmenler ve öğrenciler tarafından sanal sınıf ortamlarında ya da uzaktan eğitim araçları olarak kullanılan teknolojileri; Slastop, Ko-Su, Todaymeet, Google Hangout, Zoom, Adobe Connect,

Skype, Gotomeeting, Microsoft Team, TeacherKit, Class Dojo, Google Classroom, Power Teacher, Skype Classroom, Flipped Classroom, Course Hero, Classkick, Edu Clipper, Classroom Screen ve Eduwiser şeklinde sıralamak mümkündür [67]. Aynı zamanda bulut tabanlı teknolojiler kullanılarak fiziki arşivlerden ve mekândan tasarruf edilebilmektedir. LiveSchool uygulaması buna verilebilecek en iyi örneklerdendir [70]. Eğitimde yeni teknolojilerin kullanılması beraberinde teknolojik araçlarda dikkat edilmesi gereken bazı hususları ön plana çıkarmıştır. Örneğin, ışık, sıcaklık, görüntü netliği ve renkler sanal uygulamalarda ayarlanması gereken özellikler arasındadır [71]. Eğitimde kullanılacak teknolojilerde ve çevrimiçi derslerde öğretmenin kontrolü nispeten daha fazla olabilmektedir. Öğretmen tüm mikrofonları sessize alabilir sadece sanal olarak el kaldıran öğrencilere söz hakkı tanıyabilir, öğrencilerin sohbet ve yazışma alanını kullanmalarını sağlayabilir ve önceden ders materyallerini yükleyerek ders başladığında zaman kazanabilir. Ayrıca video, animasyon, simülasyon, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik gibi teknolojiler ile desteklenmiş öğrenme materyalleri kullanılarak öğrencilerdeki merak duygusu artırılabilir [71].

Yoklamalarda dijital olarak alınabilmekte, QR kod sayesinde öğrencilerin sınıf içindeki varlıkları raporlanabilmektedir. Ayrıca öğrenciyi izleme ve ona devamsızlığı konusunda anlık olarak bilgi vermede de etkin olan bu sistem, birçok üniversite, lise ve dengi okullarda kullanılmaya başlanmıştır. Hızlı, kolay, yenilikçi olan QR kodlu yoklama sayesinde kâğıt israfından kaçınılmakta, öğretmenlerin iş yükü hafifletmekte ve zamandan tasarruf sağlanabilmektedir. Ayrıca QR kod kullanımı öğrencilerin ilgisini, motivasyonunu ve aktif katılımını olumlu yönde etkileyebilmektedir [72]. Malezya’da bir üniversitede QR Kod ile sınıf yoklaması alınmaktadır.



Şekil 13. Çevrimiçi sınıflarda oturma (kamera) düzeni

R. GÜVENLİK

Yapılan bir araştırmada Amerikan şirketlerinin %90'ının siber saldırılara maruz kaldığını, bunlardan yalnızca %60'ının bu saldırılara tam donanımlı bir şekilde hazır olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca dördüncü endüstriyel devrim ile birlikte eski mesleklerin yerini yenilerinin alacağı, siber güvenlik uzmanı, sanal güvenlik hizmet sağlayıcısı gibi mesleklerinde bu mesleklerde adı geçtiği bilinmektedir [73]. Güvenlik konusu yalnızca işletmeleri ilgilendiren bir konu değildir aynı zamanda üst düzey gizli belgelerin, kurumsal bilgilerin ve devlet sırlarının dijital ortamda güvenle saklanabilmesi de devletlerin öncelikli konuları arasında yer almaktadır. Çünkü bazı hassas ve gizli belgelerin siber saldırıya maruz kalması, diplomatik krizlere, tehditlere, ambargolara, ülke içi karışıklıklara ve diğer olumsuz olaylara öncülük edebilir, bu da ülke vatandaşlarının hükümete ve devlete olan güvenlerini etkileyebilir. Bu bakımdan internet ortamında alınabilecek güvenlik önlemleri birer ticari kuruluş sayılan işletmelerden devlet ve yerel yönetimlere kadar geniş yelpazede herkesin dikkat etmesi unsurlar arasındadır. Tüm dünyada hem kişisel sırların hem de işletme ve devlet sırlarının internet yoluyla sızdırıldığı birçok olaya tanıklık edilmiştir. Bu sızdırmalar radar, uydu, görüntü, siber ve

elektronik istihbarat yoluyla yapılabilmektedir [74,75]. Sonucunda ise kişilerin, işletmelerin ve devletlerin itibar kaybetmesi söz konusu olabilmektedir.

S. MEDYA/İLETİŞİM

Amerikan prodüksiyon şirketlerinden biri olan Netflix kullanıcılarına binlerce dizi, film içeriği sunmakta ve Endüstri 4.0 için ders niteliğinde bir örnek teşkil etmektedir. Endüstri 4.0 kavramını pazarlama 4.0'a dönüştüren ve bunu en iyi uygulayan şirketlerden olan Netflix, aynı film için farklı izleyicilerine farklı fragmanlar ve film afişleri hazırlayabilmektedir. Yalnızca internetten izlenebilen bu video içerik sitesi, müşterilerini film izledikleri andaki davranışlarına göre kategorize etmekte ve onların gelecekteki davranışlarını tahmin etmektedir. Bunu karmaşık yazılım ve donanımlar sayesinde yapsa da ortaya harika bir “değer önerisi” çıkmakta ve müşteriler bu değer önerisini satın almaktadır. Netflix, üyelerini filmi izlerken hangi sahnelerde durduklarını, hangi sahneyi başa alıp tekrar izlediklerini ve daha çok hangi dizi veya film içeriğini arattıklarını analiz ederek onlara özel bir hizmet sunabilmektedir. Ayrıca dünyanın farklı ülkelerindeki farklı kullanıcılar aynı film için farklı film afişleri görmektedir. Bazen filmde sadece on dakika görünen iki karakterin kapak fotoğrafı sayfanızda yer alırken, bir başkasının sayfasında aynı filmin farklı tasarlanmış kapak fotoğrafı gözükebilmektedir. Bu da izleyicilerin hangi kapak fotoğraflarına kaç saniye baktıklarını analiz etmeleri sonucunda olmaktadır. Böylece Netflix her bir farklı izleyiciye aynı içerik için farklı videolar, afişler, fragmanlar hazırlayabilmekte ve onların ilgisini çok daha kolay çekebilmektedir. Üstelik bunu yaparken büyük veri, veri analitiği, algoritmalar gibi önseziye dayanmayan sayısallaştırılmış kaynaklardan yararlanmaktadır [53].

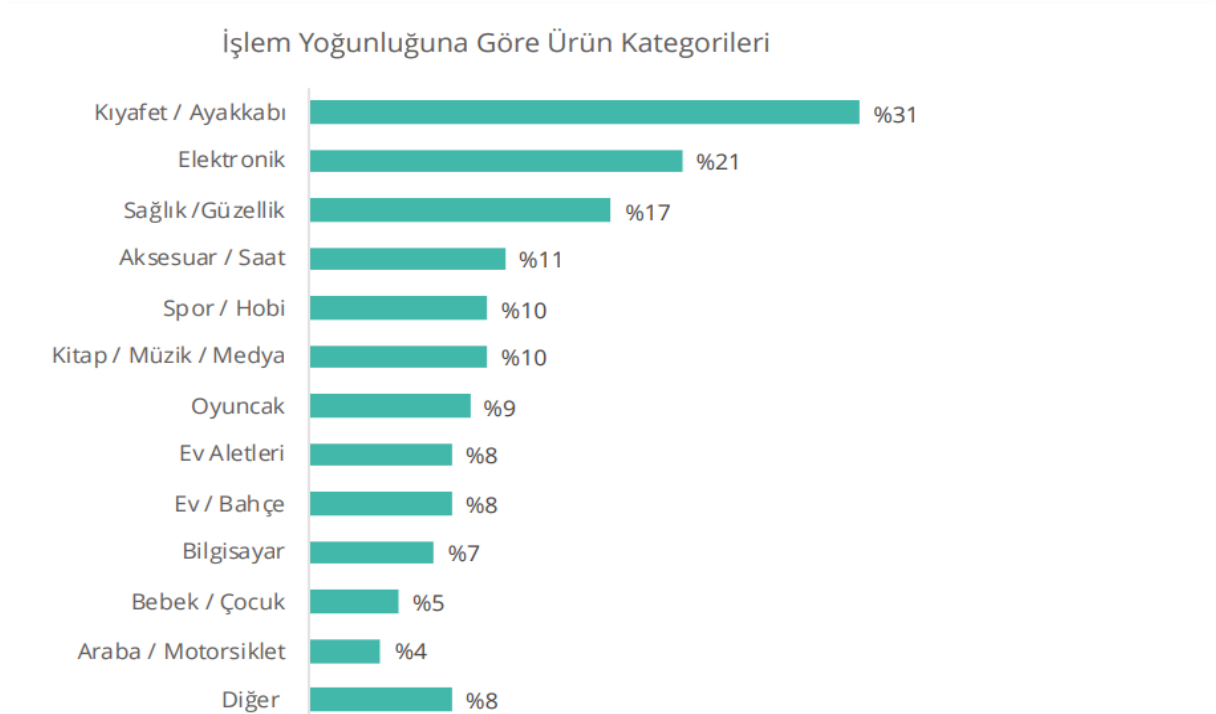
Dijital teknolojiler yalnızca dizi film yapımcılarına değil, bizzat filmlerin ve dizilerin kendilerine de ilham olabilmektedir. Senaryolarında birçok Endüstri 4.0 araçlarının (robotların, yapay zekanın) işlendiği filmler hem izleyiciler tarafından ilgi görmekte hem de insanoğluna gelecek hakkında fikirler vermektedir. Yapay zekanın anlatıldığı ya da içinde yapay zekayı barındıran filmler bir insanlık eleştirisi olarak görülmekte ve insanın eksikliğini bildiği, yetişemediği, eremediği ama mutlaka ulaşmak istediği özelemlerinden ortaya çıktığı vurgulanmaktadır. A.I. Rising, Her, Ex Machina, Transcendence, iHuman ve I, Robot gibi filmler yapay zekanın konu alındığı filmler arasında örnek gösterilebilir [76].

TripAdvisor gibi müşteri şikayetlerinin yer aldığı web siteleri de Endüstri 4.0 teknolojilerinden yararlanan bir başka iletişim örneğini oluşturmaktadır. TripAdvisor gibi yaşanan deneyimlerin paylaşıldığı sitelerde müşterilerin davranışlarını kestirmek, yazılanlardan anlamlı sonuçlar çıkarmak fazlasıyla önem taşımaktadır. İşletmeler kendileri hakkında ne konuşulduğunu, bu konuşulanların yüzde kaçının olumlu olduğunu bilmek zorundadır. Bu yüzden veri madenciliği yöntemlerinden biri olan “metin madenciliği” yöntemini kullanarak metin üzerinden sayısallaştırılmış veri elde edebilmekte ve şikâyetlerin daha çok hangi konular üzerinde yoğunlaştığını görerek buna uygun çözümler üretebilmektedir. Benzer şekilde markalar, sosyal medya hesapları üzerinden “müşteri analizleri” yapabilmekte, sitelerini ziyaret eden müşterilerin ülke, şehir, IP ve bağlanılan cihaza göre profillerini istatistiksel göstergeler şeklinde çıkarabilmekte ve kendisine bir yol haritası belirleyebilmektedir. Bu konuda Google Analytics pratik çözümler sunmaktadır. GTmetrics, Pingdom ve PageSpeed Insights, SEO (Search Engine Optimization) gibi yöntemlerle sitedeki hızı, veri boyutunu, sitenin görünürlüğünü ve hata kaynaklarını optimize etmek mümkündür. Ayrıca sosyal medyada kullanılan #hashtag (konu etiketi) sayesinde kişiler, aynı başlığa ilgi duyan diğerleriyle ortak paydada buluşabilmekte ve Endüstri 4.0 kavramının önemle üzerinde durduğu “bağlı olma” koşulunu yerine getirmektedir [53].

Ş. MÜZİK

Bu çalışmada birçok sektörün dijitalle entegre olduğu ve dijital teknolojilerden yararlandığı vurgulanmaktadır. Ancak, müzik sektörü dijital olarak doğan sektörler arasında sayılmaktadır. Dijital doğan hizmetler, dijital ürünlerin, içerik ya da hizmetlerin (görsel-ışitsel medya içeriği, SaaS hizmetler vb.) internet üzerinden tüketicilere genellikle anlık talebe yönelik (on-demand) ya da abonelik bazlı

(subscription) sunulması olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma uygun olarak Spotify, Apple Channels, Amazon Music, Fizy gibi doğrudan internet üzerinden müzik indirme ve müzik akışı (stream) hizmetleri örnek olarak verilebilir [60]. 2023 yılına kadar kullanıcı sayısının 1 milyar 234 milyon civarı olması beklenen dijital müzik hizmeti endüstrisinin çoğunluğunu 25-34 yaş arası kullanıcılar oluşturmakta, bu grubu ise 18-24 yaş arası kullanıcılar takip etmektedir. Dijital müzik pazarı küresel olarak incelendiğinde “streaming” gelirlerinde %60,4 oranında bir büyüme görülmektedir. Ayrıca 2016 yılında müzik pazar payından elde edilen gelirlerin %50’sini dijital müzik hizmetleri sağlamıştır [77]. ABD’de dijital müzik sektöründe kişi başı harcama 2018 yılında 44 \$ iken, bu rakamın 2022 yılında 50 \$’a yükseleceği tahmin edilmektedir. Amazon Prime Music, Apple Music, Spotify, Deezer, iHeartRadio, Pandora, SoundCloud ve Tidal, stream hizmetlerinde öne çıkan örneklerdir. Spotify özellikle genç kullanıcılar arasında daha yaygın kullanılmakta olup 2017’de kullanıcılarının %38’ini 12-24 yaş arasındakiler oluşturmuştur. Amerika’daki kullanıcıların %41’i müzik dinlemeye harcadığı zaman diliminde stream hizmetlerini kullanmaktadır [78]. Hedefli içeriklerin kullanıcılara önerilmesiyle yetinmeyen platformlar kişiselleştirilmiş içerik üretimine daha çok yatırım yapmaktadır. Youtube sık dinlenen müzik listesini hafızasına alarak kullanıcıya otomatik çalma listesi oluşturmaktadır.



Şekil 14. Dünyada sınır ötesi e-ticaret işlemlerinde en çok tercih edilen kategoriler

Tablo 1. Yapay zekâ ile ilgili yapılmış gündelik alanlara ilişkin çalışmalar.

SAĞLIK, TIP, DIŞÇİLİK	
Ertürk (2021)	Acil Serviste Yapay Zekâ Kullanımı
Kunt, Karaca, Erbil ve Akpınar (2021)	Acil Tıp ve Yapay Zekâ
Sayın, Salman, Aksoy ve Köse (2021)	EKG Sinyallerini Kullanarak Kalp Ritimlerinin Yapay Zekâ ile Sınıflandırılması
Alıcılar ve Çöl (2021)	Halk Sağlığında Yapay Zekanın Kullanımı
Akalın ve Veranyurt (2020)	Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zekâ
Yılmaz ve Ölçer (2020)	Yapay Zekanın Cerrahi Uygulamalara Entegrasyonu
Uzun (2020)	Yapay Zekâ ve Sağlık Uygulamaları
Büyük ve Hatal (2019)	Ortodontide Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi
Serhatlıoğlu ve Hardalaç (2009)	Yapay Zekâ Teknolojisi ve Radyolojiye Uygulanması
KÜLTÜR-SANAT	
Göral (2021)	Sinemanın Yapay Zekaya Bakışı
Uzun, Akkuzu ve Kayırcı (2021)	Yapay Zekanın Kültür ve Sanatla İlişkisi
Artut (2019)	Yapay Zekâ Olgusunun Güncel Sanat Çalışmalarındaki Açılımları
Aslan (2019)	Yapay Zekâ Resimleri ve Sanatın Başkalaşan Mecrası Üzerine
DİLBİLİM, ÇEVİRİ VE EĞİTİM	
Savaş (2021)	Yapay Zekâ ve Eğitimde Yenilikçi Uygulamalar
İşler ve Kılıç (2021)	Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı ve Gelişimi
Aslan ve İlhan (2021)	Müze Eğitiminde Yapay Zekanın İleriye Dönük Avantajları
Aslan (2020)	Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları
Konig (1994)	Dilbilim ve Yapay Zekâ
Kuşçu (2015)	Çeviride Yapay Zekâ Uygulamaları
HUKUK	
Kağıtçıoğlu (2021)	Yapay Zekâ ve İdare Hukuku
Yılmaz (2021)	Yargı Uygulamasında Yapay Zekâ Kullanımı: Yapay Zekâ Hâkim Cübbesini Giyebilecek mi?
Turan, Kemaloğlu ve Küçüksille (2020)	Hukukta Yapay Zekâ: Çalışmalar ve Gelecek Öngörülleri
PAZARLAMA, YÖNETİM, TURİZM	
İyigün (2021)	Yapay Zekâ ve Stratejik Yönetim
Aylak, Oral ve Yazıcı (2021)	Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi Tekniklerinin Lojistik Sektöründe Kullanımı

Tablo 1 (devam). Yapay zekâ ile ilgili yapılmış gündelik alanlara ilişkin çalışmalar.

Kılıç Kırılmaz ve Ateş (2021)	İşe Alımlarda Yapay Zekâ Kullanımı: Kavramsal Bir Değerlendirme
Uzan ve Sevimli (2020)	Gastronomideki Robotik Uygulamalar ve Yapay Zekâ
Ercan (2020)	Turizm Pazarlamasında Yapay Zekâ Teknolojilerinin Kullanımı ve Uygulama Örnekleri
MUHASEBE-FİNANSMAN VE VERGİ UYGULAMALARI	
Avcı (2021)	Vergi Tahsilatında Yapay Zekanın Kullanımı
Arda ve Küçükkoçoğlu (2021)	Yapay Zekâ Yöntemleri ile Hisse Senedi Fiyat Öngörülleri
Ucoğlu (2020)	Yapay Zekâ Teknolojisinin Muhasebe Mesleğine ve Eğitime Etkileri
Yardımcıoğlu ve Şitak (2020)	Yapay Zekâ Teknolojisinin Muhasebe Alanına Yansımaları: Literatür İncelemesi
Tas ve Mert (2019)	Denetimde Yapay Zekâ Uygulaması
DİĞER ALANLAR	
Yağanoğlu ve Irmak (2021)	Yapay Zekâ Teknikleri ile Gelen e-Postaların Ayrıştırılması
Yıldız, Başkurt ve Süzen (2021)	İnsan Yürüyüşünün Yapay Zekâ ile Sınıflandırılması: Sistematik Bir Gözden Geçirme
Ilıcak ve Çinko (2021)	Yapay Zekanın Yarattığı Masal: Prenses ile Tilki
Atasoy, Efe ve Tural (2021)	Sporda Yapay Zekâ Yönetimine Doğru
Kara (2020)	Gemilerde Yapay Zekâ Kullanımı ve Buna Dair Hukuki Sorunlar
Şeker (2020)	Yapay Zekâ Tekniklerinin/ Uygulamalarının Siber Savunmada Kullanımı
Bütüner (2020)	Yapay Zekâ Yöntemleri ile Bebek Seslerinin Tahmin Edilmesi
Aksoy, Halis ve Salman (2020)	Elma Bitkisindeki Hastalıkların Yapay Zekâ Yöntemleri ile Tespiti ve Yapay Zekâ Yöntemlerinin Performanslarının Karşılaştırılması
Turgut, Temir, Aksoy ve Özsoy (2019)	Yapay Zekâ Yöntemleri ile Hava Sıcaklığı Tahmini İçin Sistem Tasarımı ve Uygulaması
Akıllı ve Atıl (2014)	Süt Sığırcılığında Yapay Zekâ Teknolojisi: Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları
Uygunoğlu ve Yurtçu (2006)	Yapay Zekâ Tekniklerinin İnşaat Mühendisliği Problemlerinde Kullanımı
Tuzcuoğlu (2003)	Yapay Zekâ Kavramları, Depremde Kullanılması ve Küme Kuramları

Tablo 1, Endüstri 4.0 teknolojilerinden biri olan yapay zekanın gündelik hayatın her alanında nasıl kullanıldığına dair somut çalışmaları özetlemektedir. Bu çalışmalar arasında en dikkat çekici olanları, yapay zekâ aracılığı ile yeni bir masal geliştirilebilmiş olması, tarımda elma bitkisindeki hastalıkların tespit edilebilmesi, hayvancılıkta süt sığırcılığında kullanılması ve insan yürüyüşünün yine yapay zekâ

yöntemleri ile sınıflandırılmasıdır. Bu alanlar dışında, eğitim, sağlık, dışçilik, acil tıp, cerrahi müdahaleler, sanat ve kültür, sinema, spor, finans ve bankacılık, vergi uygulamaları, muhasebe, turizm, gastronomi, pazarlama, insan kaynakları, jeoloji/jeofizik, hukuk, ulusal güvenlik, dilbilim/çeviri, stratejik yönetim, mühendislik uygulamaları gibi pek çok alanda yapay zekanın rekabet avantajı ve üstünlük sağlayıcı avantajlarından yararlanılmaktadır. Endüstri 4.0 teknolojilerinin tümüne ilişkin örnek çalışmalar vermek çalışmanın uzunluğunu arttıracığından en çarpıcı alan olan yapay zekâ seçilerek bu alanda yapılmış akademik çalışmalar ve kapsadığı alanlar örnek olarak sunulmuştur.

IV. SONUÇ

Bu makale çalışması, dördüncü endüstriyel devrim olarak adlandırılan Endüstri 4.0 teknolojilerinin kapsayıcılığını ve sınırsızlığını ortaya koymak amacıyla somut örnekler üzerinden kurgulanmıştır. Örneklerle anlatılan konunun ‘konu hakkında uzman olmayan’ kişiler tarafından da kolayca anlaşılabilirliği düşünülmektedir. Teknoloji kavramının gerekliliği herkesçe kabul edilmesine ve hiçbir direnç gösterilmeksizin faydalı olacağına inanılmasına rağmen pratikte halen temkinli yaklaşıldığı, işletmelerin teknolojik araçlar hakkında çekimser davrandığı bilinmektedir. Bu makalenin yazarları tarafından bunun nedenlerinden birisi, konunun akademik düzeyde ele alınması, kavramların anlaşılması, teknik ve karmaşık bir dille ifade edilmesi olarak görülmektedir. Bu yüzden de Erol ve arkadaşları [44] “Endüstri 4.0’ın “ulaşılabilir” vizyonunu atölye düzeyine indirebilecek pragmatik düşünürlere ve aktörlere ihtiyaç vardır” diyerek konunun tabandan da anlaşılması gerektiğini vurgulamışlardır. 4.0 teknolojilerini işletme düzeyinde uygulayabilecek kalifiye personel eksikliği ve bu teknolojilerin yüksek finansal çaba gerektirmesi, kavramın benimsenmesinin önündeki engeller olarak sayılabilir. Ancak, daha da önemlisi dördüncü sanayi devrimi araçlarının müşteri ilişkileri yönetiminden, satış geliştirmeye, halkla ilişkilerden tutundurma çalışmalarına [79] varıncaya kadar gündelik hayatın her alanında kullanılabilir potansiyelinin olması ve bunun yalın, basit, sade bir dille atölye düzeyinde çalışan tabana anlatılması gerektiğidir. Bu makale çalışmasının temel çıktılarında biri, teknolojik araçların hangi alanlarda nasıl kullanılabilirliğine dair somut örnekler içermesi, okuyucuya bu teknolojiler hakkındaki ön yargısının yersiz olduğunun ve gündelik hayatın en önemsiz ve köşede kalmış alanlarının bile 4.0 teknolojileriyle doldurulabileceğinin gösterilmesidir. Örneklerle anlatılan konunun zihinlerde daha fazla yer etmesi ve konuya daha ılımlı, iyimser ve iş birlikçi yaklaşılması umulmaktadır.

Daniel Lattier’in 2017 yılında yazdığı “Profesörler kimsenin okumadığı makaleleri yazıyor” adlı makalesinde çalışmaların birçoğunun akademi içindeki kişiler tarafından bile okunmadığını, ele alınan konuların önemsenmediğini söylemektedir. Daniel Lattier yazılan makalelerin açık erişimli platformlarda yer alsa bile uzun olmalarından ve kullandıkları anlaşılabilir üsluptan dolayı okunmalarının zorlaştığını vurgulamaktadır [80]. Bu durumu ortadan kaldırmak ve Endüstri 4.0 kavramını işçi, çırak ve kalfa gibi üretimde çalışan kişilerin anlamasını sağlamak amacıyla konu örneklerle ifade edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın temel önerisi ilköğretim ve lise yıllarından itibaren potansiyel genç çalışma adaylarına kavramın tanıtılması, fırsat ve avantajlarının açıkça anlatılmasıdır. Aynı şekilde üniversitelerde konuya daha fazla yer ayrılması, seminer, çalıştay gibi eğitim etkinliklerinin düzenlenmesi sunulacak öneriler arasında sayılabilir. Ancak en mühimi işletme sahip ve yöneticileri ile alt düzeyde çalışan işçilere Endüstri 4.0’ın taşıdığı potansiyellerin sade, yalın ve anlaşılır bir dille ifade edilmesidir. Bu konuda geniş kapsamlı bir proje yapılıp, alt ve orta düzeyde çalışan işçilerin Endüstri 4.0 teknolojileri hakkındaki korkuları, çekinceleri, endişeleri, kavrama olan bakış açıları, kullanma niyetleri öğrenilebilir. Çünkü bazen kavramlara olan direncimiz kavramı tam olarak anlayamadığımızdan kaynaklanabilmektedir. Bu bakımdan yeni teknolojik araçlar hakkındaki yetersiz bilginiz, bu araçların kullanımı konusundaki niyetimizi de olumsuz etkileyebilir. Öncelikle dördüncü endüstriyel gelişmenin tanımı, özellikleri, kullanım alanları, sağladığı faydalar, işletmeye kazandıracığı avantajlar ve işçilerin kendilerini bu araçlar sayesinde nasıl geliştirebileceğini gösteren somut örnekler anlatılarak kavrama olan yakınlık hissi geliştirilebilir. Bunu yaparken videolardan, somut örneklerden, gündelik hayatın basit dilinden yararlanılabilir.

V. KAYNAKLAR

- [1] D. Günaydın, “Türkiye’de dördüncü sanayi devrimini beklerken: Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi’nde bir araştırma”, *Istanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, c. 29, s. 85, ss. 73-106, 2018.
- [2] K. Yılmaz, Awareness Analysis of Industry 4.0, Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2018.
- [3] D. Çevik, “KOBİ’lerde Sanayi 4.0’ın uygulanabilirliği ve yönetici bakış açılarının değerlendirilmesi”, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, c. 4, s. 2, ss. 277-291, 2019
- [4] D. Karademir, E. Öztürk and K.H. Koç, “Industry 4.0 awareness in furniture enterprises: case study of Ordu and Giresun”, *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, c. 4, s.4, ss. 666-673, 2019.
- [5] A. Moeuf, R. Pellerin, S. Lamouri, S. Tamayo-Giraldo and R. Barbaray, “The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0”, *International Journal of Production Research*, vol.56, no. 3, pp.1118-1136, 2017
- [6] M. Mazur, G. Urban, T. Saczek, M. Starzyk, A. Kerekes and A. Szabo (Marc, 2020). PwC CEE Transport & Logistics Trend Book 2019. [Online]. Available: <https://www.pwc.pl/pl/pdf/publikacje/2018/transport-logistics-trendbook-2019-en.pdf>.
- [7] H. Kaya (2021). Dijital Dönüşüm ve Ulaştırma – Lojistik Sektörü, Çakırel, Y. (Ed.) İçinde Dijital Dönüşümün Sektörel Analizleri (ss.407-419), Ankara: Nobel Yayınevi
- [8] V. Carlan, C. Sys, T. Vanelslander and A. Roumboutsos, Digital innovation in the port sector, *Competition and Regulation in Network Industries*, vol. 18, no.1-2, pp. 71-93, 2017
- [9] F. Pallottino, L. Hakola, C. Costa, F. Antonucci, S. Figorilli, A. Seisto and P. Menesatti, “Printing on Food or Food Printing: a Review”. *Food Bioprocess Technol*, no. 9, pp.725-733, 2016
- [10] J. Sun, Z. Peng, W. Zhou, J.Y.H. Fuh, G.S. Hong and A. Chiu, “A Review On 3D Printing For Customized Food Fabrication”. *Procedia Manufacturing*, no.1, pp.308-319, 2015b
- [11] L. Giosa, B. Hanson, P. Lam, C. Lecko, C. Leigh, A. Nagy, A.M. Namasivayam, W.V. Nascimento, I. Odendaal, C.H. Smith, H. Wang, C.M. Steele, W.A. Alsanei, S. Ayanikalath, C.E.A. Barbon, J. Chen, J.A.Y. Cichero, K. Coutts, R.O. Dantas ve J. Duivestein, “The Influence of food texture and liquid consistency modification on swallowing physiology and function: A systematic review”, *Dysphagia*, vol. 30, no. 1, pp. 2-26, 2014
- [12] F.C. Godoi, S. Prakash and B.R. Bhandari, “Review, 3D Printing Technologies Applied For Food Design: Status And Prospects”, *Journal of Food Engineering*, no.179, pp. 44-54, 2016
- [13] T. Vialva, (2019). Redefine Meat Raises \$6 Million To Advance Food 3d Printing Technology. [Online]. Available: <https://3dprintingindustry.Com/News/Redefine-Meat-Raises-6-Million-To-Advance-Food-3d-Printing-Technology-161580/>
- [14] A. Iannicelli (2020). Legendary Vish: The 3D Printed Vegan Salmon. [Online]. Available: <https://www.Thepatent.News/2020/08/20/Legendary-Vish-3d-Printed-Vegan-Salmon/>

- [15] A. Zoran, E.A. Gonzalez and A.B. Mizrahi, Cooking with computers: the vision of digital gastronomy. In *Gastronomy and Food Science* (pp. 35-53). Academic Press, 2021
- [16] I. Ricci, A. Derossi and C. Severini, 3D Printed Food From Fruits And Vegetables. *Fundamentals of 3D Food Printing And Applications*, Academic Press, pp.117-149, 2019
- [17] A. Can, (2017). Canlı Mönü, Hürriyet Gazetesi. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/canli-monu-40585465>
- [18] E. Yıldırım, Geleneksel Fonksiyonların Dönüşümünde Artırılmış Gerçeklik, Tunç, A.Ö., Yurder, Y. & Samioğlu, M. (Eds), İçinde İşletmeciliği Yeniden Düşünmek (ss.33-60), İstanbul: Türkmen Kitapevi, 2021
- [19] M. Mizrahi, A. Golan, A.B. Mizrahi, R. Gruber, A.Z. Lachnise ve A. Zoran, Digital gastronomy: Methods & recipes for hybrid cooking. In *Proceedings of the 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology*, ss. 541-552, 2016
- [20] H.M. Öztürk, Teknolojik gelişmeler ve gastronomi alanına yansımaları: gastronomi 4.0. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, c. 4, s.2, ss. 222-239, 2020
- [21] N.K. Karabıyık Yerden, B. Değerli, M. Uydacı ve İ.E. Tuncay, “deneyimsel pazarlamada gastronomi turizmi açısından artırılmış gerçeklik uygulaması kullanımının deneyim değeri üzerine etkisi: artırılmış gerçeklik menü uygulaması üzerine bir araştırma”, *Beykoz Akademi Dergisi*, c. 8, s. 1, ss.174-193, 2020.
- [22] Retail Türkiye, (2019). Dijitalden süpermarket alışverişine büyük yatırım: İstegelsin. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.retailturkiye.com/genel-haberler/dijitalden-supermarket-alisverisine-buyuk-yatirim-istegelsin>.
- [23] D. Ryan, *Dijital Pazarlama*, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2016
- [24] C. Parlakay (2017). Pazarlama ve Reklam Dünyasında Endüstri 4.0 Bizi Nasıl Etkiliyor? [Çevrimiçi]. Erişim: <https://ceylanparlakay.com/2017/03/27/pazarlama-ve-reklam-dunyasinda-endustri-4-0-bizi-nasil-etkiliyor/>
- [25] C. Üçhisarlı, (2019). Pazarlamasyon: Gerçek hayvanlar yerine hologramların oynatıldığı sirk. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://pazarlamasyon.com/gercek-hayvanlar-yerine-hologramlarin-oynatildigi-sirk/>
- [26] İ. İlhan, Tekstil üretim süreçleri açısından endüstri 4.0 kavramı. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, c. 25, s. 7, ss. 810-823, 2018
- [27] G. Gökçe, S. Göncü ve S. Bozkurt, “Endüstri 4.0 ve Hayvancılık”, *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, c. 2, s. 3, ss. 21-26, 2020
- [28] B. Aksoy, H.D. Halis ve O.K.M. Salman, “Elma bitkisindeki hastalıkların yapay zekâ yöntemleri ile tespiti ve yapay zekâ yöntemlerinin performanslarının karşılaştırılması”, *International Journal of Engineering and Innovative Research*, c. 2, s. 3, ss. 194-210, 2020

- [29] G. Ürün, (2016). Ağ bağlantılı oyuncaklar dünyanın gündeminde, [Çevrimiçi]. Erişim: <https://dijitalmedyavecocuk.bilgi.edu.tr/2016/12/26/ag-baglantili-oyuncaklar-dunyanin-gundeminde/>
- [30] BBC News Türkçe (2020a). Oyuncak ayıdan hemşire olur mu? [Çevrimiçi]. Erişim: https://www.bbc.com/turkce/haberler/2016/07/160708_oyuncak_ayi_cocuk
- [31] Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu (2020). "Oyuncakların Dijitalleşmesi: IoT Tabanlı Yeni Nesil Oyuncaklar", [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.endustri40.com/oyuncaklarin-dijitallesmesi-iot-tabanlı-yeni-nesil-akilli-oyuncaklar/>
- [32] Y. Wang, H.-S. Ma, J.-H. Yang and K.-S. Wang, "Industry 4.0: a way from mass customization to mass personalization production", *Advances in Manufacturing*, vol. 5, no. 4, pp. 311-320, 2017.
- [33] BBC News Türkçe (2014). Pazarlamacılar tüketici 'cebinden' seçiyor, [Çevrimiçi]. Erişim: https://www.bbc.com/turkce/haberler/2014/06/140617_pazarlama_telefon.
- [34] R. O'Sullivan, (2015). "What is Programmatic Marketing, Buying and Advertising" [Online]. Available: <https://www.stateofdigital.com/what-is-programmatic-marketing-buying-and-advertising/>
- [35] E. Yıldırım, Tüketicinin Postmodernizmle değişen rolü: online ürün kişiselleştirmesi üzerine bir uygulama, *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, c.17, s.2, ss.219-240, 2019
- [36] M. Gezer, (2018). Endüstri 4.0 ile Müşteri Deneyimi, [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.brandingturkiye.com/endustri-4-0-ile-musteri-deneyimi/>
- [37] İ. Telatar, (2020). Perakende sektörünün dijital dönüşümü, [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.endustri40.com/perakende-sektorunun-dijital-donusumu/>
- [38] Accenture Türkiye Dijitalleşme Endeksi (2021). [Çevrimiçi]. Erişim: https://www.researchgate.net/publication/313676852_Accenture_Turkiye_Dijitallesme_Endeksi
- [39] M. Elibol, (2021). Modern Teknolojilerin Perakende Sektörüne Etkileri, Internet of Things Türkiye, [Çevrimiçi]. Erişim: <https://ioturkiye.com/2021/06/modern-teknolojilerin-perakende-sektorune-etkileri/>
- [40] H. Mohelska and M. Sokolova, Management approaches for Industry 4.0: The organizational culture perspective. *Technological and Economic Development of Economy*, c. 24, s. 6, ss. 2225–2240, 2018
- [41] B. Dworschak and H. Zaiser, Competences for cyber-physical systems in manufacturing – first findings and scenarios. *Procedia CIRP*, vol. 25, pp. 3–8, 2014
- [42] R. David, J. Stahre, T. Wuest, O. Noran, P. Bernus, A. Fast-Berglund and D. Gorecky, Towards an operator 4.0 typology: A humancentric perspective on the fourth industrial revolution technologies, *Proceedings of International Conference on Computers & Industrial Engineering CIE*, no. 46, pp. 1–11, 2016
- [43] E. Laudante, Industry 4.0, Innovation and Design: A new approach for ergonomic analysis in manufacturing system, *The Design Journal*, vol. 20, no. 1, pp. 2724-2734, 2017

- [44] S. Erol, A. Jager, P. Hold, K. Ott and W. Sihn, “Tangible Industry 4.0: A scenario based approach to learning for the future of production”. *Procedia CIRP*, no. 54, pp. 13-18, 2016.
- [45] D. Gorecky, M. Schmitt, M. Loskyll and D. Zuehlke, “Human Machine Interaction in the Industry 4.0 Era”, 12th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN), Porto Alegre, Brazil., 2014.
- [46] S. Kılıç Kırılmaz ve Ç. Ateş, İşe Alımlarda Yapay Zekâ Kullanımı: Kavramsal Bir Değerlendirme. *Journal of Business and Trade*, c. 1, s. 2, ss.37-48, 2021
- [47] A.K. Upadhyay and K. Khandelwal, “Applying artificial intelligence: implications for recruitment”. *Strategic HR Review*, vol. 17, no. 5, pp.255-258, 2018
- [48] G.H. Zorlu, M.G. Öztürk and A.M. Köseoğlu, Inventory Control Methods In Companies By Using Industry 4.0. *PressAcademia Procedia*, vol. 7,pp. 348-351, 2018
- [49] Perakende.org (2017). “Kuşakların mobilya tercihleri belli oldu”, [Çevrimiçi]. Erişim: <http://www.perakende.org/gundem/kusaklarin-mobilya-tercihleri-belli-oldu-342806123h.html>
- [50] E. Öztürk ve K.H. Koç Endüstri 4.0 ve Mobilya Endüstrisi, *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, c. 6, s. 3, ss. 786-794, 2017
- [51] E. Berksun, Sanayide Endüstri 4.0 Süreçleri: Çorum sanayisinde bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çorum, Türkiye, 2018.
- [52] S. Açık Taşar ve Ö. Demir, Bulut bilişimin muhasebe mesleği üzerindeki etkileri, *ANEMON Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, c. 8, ss. 51-57, 2020.
- [53] Y. Yıldırım, Industry 4.0, Marketing and Value Triplication, Ayhan, F. (Ed.), İçinde Several Dimensions of Innovation, Technology and Industry 4.0 (pp.127-141) Berlin: Peter Lang Publication, 2019
- [54] BBC News (2020). Güney Koreli anne 2016’da ölen kızıyla sanal gerçeklikte buluştu [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-51447691>.
- [55] R. Strange and A. Zucchella, Industry 4.0: Global value chains and international business. *Multinational Business Review*, vol. 25, no.3, pp. 1-14, 2017
- [56] A. Mazak and C. Huemer, A standards framework for value networks in the context of Industry 4.0, IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 6-9 December, Singapore, pp. 1342–1346, 2015
- [57] K. Witkowski, Internet of Things, Big Data, Industry 4.0: Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, 7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management, *Procedia Engineering*, vol.182, no.2017, pp. 763-769, 2017
- [58] O. Ungerman, J. Dedkova and K. Gurinova, The Impact of Marketing Innovation on the Competitiveness of Enterprises in the Context of Industry 4.0, *Journal of Competitiveness*, vol. 10, no.2, pp. 132-148, 2018

- [59] S. Wang, J. Wan, D. Zhang, D. Li and C. Zhang, Towards smart factory for industry 4.0, *Computer Networks, Elsevier*, vol. 10, no.1, pp. 158–168, 2016
- [60] Deloitte Digital & TÜSİAD (2019). E-Ticaretin Gelişimi, Sınırların Aşılması ve Yeni Normlar [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.tusiad.org.tr/tr/images/pdf/dd-tusiad-eticaret-raporu-2019.pdf>
- [61] C. Liu, (2017). Eveything You Need to Know About Alipay and WeChat Pay [Online]. Available: <https://charliecliu.medium.com/everything-you-need-to-know-about-alipay-and-wechat-pay-2e5e6686d6dc>.
- [62] Z. Mesci, Yenilik ve Turizm, Yıldırım, Y. (Ed.), İçinde Yenilik Yönetiminde Multi-Disipliner Yaklaşımlar (ss.203-229), Ankara: Nobel Yayıncılık, 2020
- [63] D. Kutukız ve A. Uslu, Otel İşletmelerinde Yenilik Uygulamaları, M. Mesci & Ö. Bozkurt (Eds.), İçinde, Otel İşletmelerinde Yenilik Yönetimi (ss.191-203), İzmir: Sidas Yayınevi, 2013
- [64] H. Karadılı, Yenilik ve Sağlık, Yıldırım, Y. (Ed.), İçinde Yenilik Yönetiminde Multi-Disipliner Yaklaşımlar (ss.175-199), Ankara: Nobel Yayıncılık, 2020
- [65] S. Kosir, (2015). Top 15 Wearables in Healthcare. [Online]. Available: <https://www.wearable-technologies.com/2015/04/wearables-in-healthcare/>
- [66] D. Öztürk, (2017). Göz Tansiyonunu Ölçebilen Kontakt Lens Üretildi [Çevrimiçi]. Erişim: <http://www.tekdozdijital.com/goz-tansiyonu-olcebilen-kontakt-lens.html>
- [67] S. Karabatak, Teknoloji Temelli Sınıf Yönetimi, Karabatak, S., Alanoğlu, M., Atik, S. (Editörler), İçinde Yeni Nesil Sınıflar ve Yönetimi (ss.356-389), Anı Yayıncılık: Ankara, 2021
- [68] MEB. (2015). Eğitimde Yeni EBA ve Etkileşimli Sınıf Yönetimi. TC. Millî Eğitim Bakanlığı, [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.meb.gov.tr/egitimde-yeni-eba-ve-etkilesimli-sinif-yonetimi/haber/9567/tr>
- [69] Web Eğitim Araçları. (2016). Web 2.0 Teknolojisi. Eğitimde Yeni Araçlar, [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.webegitimaraclari.com/web-2-0-teknolojisi/>
- [70] T. Sarıtaş, T. ve N. Üner, Eğitimdeki yenilikçi teknolojiler: Bulut teknolojisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, c. 2, s. 3, ss.192-201, 2013
- [71] S. Gökoğlu, Çevrimiçi Sınıfların Yönetimi, Karabatak, S., Alanoğlu, M., Atik, S. (Editörler), İçinde Yeni Nesil Sınıflar ve Yönetimi (ss.356-389), Anı Yayıncılık: Ankara, 2021
- [72] E. Karahan ve S. Canbazoğlu Bilici, Use of QR Codes in Science Education: Science Teachers' Opinions and Suggestions, *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 11, no.1, pp. 443-457, 2017
- [73] G. Arıksoy, (2016). Endüstri 4.0: Akıllı Fabrikaların Akıllı Güvenliği, Harvard Business Review Dergisi [Çevrimiçi]. Erişim: <https://hbrturkiye.com/blog/endustri-4-0-akilli-fabrikalarin-akilli-guvenligi>

- [74] Y. Karaağaç, Wikileaks Belgeleri Işığında CIA ve Ortam Dinlemesi. *Ekonomi, Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, c. 3, s. 2, ss.89-98, 2018
- [75] BBC News Türkçe (2021). Pandora Belgeleri: Dünya Liderlerinin Gizli Servetleri ve Anlaşmaları Ortaya Çıktı, [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-58784081>
- [76] B. Göral, Sinemanın Yapay Zekaya Bakışı, *TRT Akademi*, c. 6, s.13, ss. 919-929, 2021
- [77] Statista (2021a). Streaming Drives Global Music Industry Resurgence, [Online]. Available: <https://www.statista.com/chart/4713/global-recorded-music-industry-revenues/> adresinden erişildi.
- [78] Statista (2021b). Digital Media Worldwide [Online]. Available: <https://www.statista.com/outlook/200/100/digital-media/worldwide>
- [79] N. Gümüş ve Ö. Çark, The Effect of Customers' Attitudes Towards Chatbots on their Experience and Behavioural Intention in Turkey", *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, vol.19, no. 3, ss. 420-436, 2021.
- [80] D. Lattier, (2017). What Professors Are Writing... No One is Reading [Online]. Available: <https://theimaginativeconservative.org/2017/01/professors-writing-no-one-reading-daniel-lattier.html>.