SEKTÖRLERİN VE MESLEKLERİN GELECEĞİ

Editörler

Dr. Sabri ÖZ

Dr. Fatma Serab ONURSAL

Dr. Cihad TERZİOĞLU

hiperyayın

Hiperyayın
Araştırma-İnceleme

Editörler
Dr. Sabri ÖZ-Dr. Fatma Serab ONURSAL-Dr. Cihad TERZİOĞLU

Genel Yayın Editörü
Hatice BAHTİYAR

Mizanpaj
Senem ILGIN

Kapak Tasarım
Kenan TEMİZEL

Yayıncı Sertifika No: 16680

ISBN:
e- ISBN:

1. Baskı: İstanbul, 2020

Copyright© Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın telif hakları, 5846 sayılı yasanın hükmüne göre, kitabı yayımlayan Hiperlink Eğitim İletişim Yay. Gıda. San. ve Tic. Ltd. Şti. ve Dr. Sabri ÖZ-Dr. Fatma Serab ONURSAL-Dr. Cihad TERZİOĞLU'na aittir. Yayımcının ve yazarın izni olmaksızın elektronik ve mekanik herhangi bir kayıt sistemi veya fotokopi ile çoğaltılamaz, kopyalanamaz. Ancak kaynak gösterilerek kısa alıntı yapılabilir.

Kitap içerisinde yer alan yazıların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.
Yayınevi uluslararası bir yayınevidir.

KÜTÜPHANE KARTI GELECEK

Katalog Tarama Anahtar Kelimeler, Üretim Yönetimi, Enerji, Ekonomik Entegrasyon

Baskı-Cilt: Yalın Yayıncılık-**Sertifika No:** 44154

GENEL SATIŞ PAZARLAMA VE YAYINEVİ
Hiperlink Eğt İlet. Yay. Gıda San. ve Paz. Tic. Ltd. Şti
Tozkoparan Mah. Haldun Taner Sok. Alparslan İş Merkezi
No: 27 Kat: 6 D: 21 Merter- Güngören / İstanbul
Telefon: 0212 293 07 05-06 Faks: 0212 293 56 58

www.hiperlink.com.tr / info@hiperlink.com.tr

Sabri ÖZ

İstanbul Ticaret Üniversitesi İşletme Fakültesi Uluslararası Lojistik Bölümü öğretim üyesi olmakla birlikte Sosyal Bilimler Enstitüsüne bağlı Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi Ana Bilim Dalı Başkanlığını sürdürmektedir. Üniversitede Meslek Yüksek oklu Müdürlüğü, Ticaret Uygulama Araştırma Merkezi Müdürlüğü gibi pek çok alanda idari ve akademik görevler almıştır. Bilkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliğinden 1995 yılında mezun olduktan sonra, 7 yıl reel sektörde farklı alanlarda yöneticilik ve 10 yıl kendi kurduğu yazılım firmasında yönetim kurulu başkanlığını yürütmüş ve 2012 yılında akademik hayatına başlamıştır. 2008'de üyesi bulunduğu MÜSİAD uhdesinde İşletme Yüksek Lisans, sonrasında İstanbul Üniversitesinde Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkiler alanında doktora programını tamamlamıştır. Dr. Öğretim Üyesi ünvanı ile Öz, bir yandan, başta MÜSİAD ve BeTa İlim derneği olmak üzere pek çok STK'da aktif görevler alırken, diğer yandan da ekonomik entegrasyon, gelir dağılımı, teknoloji yönetimi alanlarında çok sayıda eserler yayınlamış, projeler yapmıştır. İngilizce ve Almanca bilmektedir.

Fatma Serab ONURSAL

Ankara doğumludur. TED Ankara Koleji'ndeki lise öğreniminden sonra lisansı İTÜ Matematik Mühendisliği (1980), yüksek lisansı İTÜ İşletme Mühendisliği (1982), doktora eğitimini de Kocaeli Üniversitesi Endüstri Mühendisliğinde (2014) tamamlamıştır. Bilgi teknolojileri ve Üretim Sistemleri ve Üretim Sistemlerinin Dijitalleşmesi konusundaki tecrübelerini; önce yazılımcı, sistem analisti, ekip şefi takiben müdür, firma yöneticisi ve yönetim kurulu başkanı pozisyonlarında olmak üzere sırasıyla, Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş., Bitlis Holding, Polidata ve Elit Bilgisayar firmalarında çalışarak edinmiştir. Reel sektörde geçirdiği 20 yıldan sonra çok sevdiği öğretmenlik coşkusunu ise İstanbul Ticaret Üniver-

sitesi'nde yaşamıştır. Meslek Yüksek Okulunda öğretim görevlisi olarak başladığı akademik hayatında Bilgisayar Programcılığı program başkanlığını yürütmüş, 2015 yılında Dr. Öğretim Üyesi atandıktan sonra pek çok idari ve akademik görevlerde bulunmuştur. Üretim ve Operasyon Yönetimi, Proje Yönetimi, Yönetim Bilişim Sistemleri, Süreç Yönetimi ve İyileştirme, İş Akışları ve Algoritmalar konularında çalışmaları vardır ve lisans, lisansüstü dersleri vermektedir. Halen akademisyenlik hayatını aynı kurumda sürdürmektedir.

Cihad TERZİOĞLU

Yıldız Teknik Üniversitesi Matematik Mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra, kurumsal bir firmada Enerji Finansmanı üzerine çalışmaya başladı. Aynı dönemde YTÜ Matematik Mühendisliği bölümünde "Rüzgar Enerjisinin Finansmanı ve Reel Opsiyonlar Yöntemi İle Değerlemesi" başlıklı yüksek lisans tezi hazırlayarak, yenilenebilir enerji ve finansmanı konularında çalışmalarını sürdürdü. Yenilenebilir enerji sektöründe üst düzey yöneticilik görevlerinin yanı sıra, doktora çalışmasını aynı üniversite ve bölümde "Nükleer Enerjinin Finansman Modeli" üzerine hazırladı ve 2017 yılında Doktor unvanını aldı. Akademik çalışmalarının yanı sıra reel sektörde enerji alanında 10 yılı geride bırakan Terzioğlu, üniversite döneminden başlayarak çeşitlik STK'larda görev aldı. Halen MÜSİAD Yönetim Kurulu Üyesi ve Enerji ve Maden Sektör Komitesi Başkanlığı görevini yürütmektedir. Yenilenebilir Enerji, Enerji Verimliliği ve Dijitalleşme alanlarında çalışmalar yürütmekte ve kurucu ortağı olduğu girişimi 360 Enerji AŞ'nin yöneticiliğini sürdürmektedir.

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

COVİD-19 SONRASI DİJİTALLEŞME, EĞİTİM SEKTÖRÜ VE GELECEK..... 15

Prof. Dr. Fatma AYANOĞLU

BÖLÜM 2

TÜRKÇE BİLİMSEL METİNLER İÇİN ÖZET YAZAN YAPAY ZEKA: KENZİMAN ALGORİTMASI.....43

Dr. Öğretim Üyesi Sabri ÖZ

BÖLÜM 3

EĞİTİMİN DİJİTALLEŞMESİ VE HİBRİT ÖĞRENME 62

Öğr. Gör. Tayyar TEPE

BÖLÜM 4

ELEKTRİK DAĞITIM SEKTÖRÜNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM ve YENİ İŞ MODELLERİ 81

Dr. Ezgi AVCI

BÖLÜM 5

Prof. Dr. İsmail EKMEKCİ-Ayfer Berrin EKMEKCİ

BÖLÜM 6

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ EKONOMİK BOYUTU: TÜRKİYE ÖRNEĞİ..... 145

Dr. Öğretim Üyesi Yunus ÖZCAN

BÖLÜM 7

DİJİTALLEŞME VE PARANIN GELECEĞİ..... 169

Dr. Öğretim Üyesi Recep Ali KÜÇÜKÇOLAK

BÖLÜM 8

DİJİTAL GELECEKTE YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ DİSİPLİNİ ve UYGULAMALARI.....189

Doç. Dr. Atik KULAKLI

BÖLÜM 9

BÜYÜK VERİ VE HUKUKİ SORUNLAR 206

Av. Bekir Berat Yalın EKER

BÖLÜM 10

KRİZLER ÇAĞINDA ÇALIŞMA YAŞAMININ GELECEĞİ ...227

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Saim AŞÇI

BÖLÜM 11

COVİD-19 SÜRECİNİN KÜRESEL ŞİRKETLERİN İŞLETME FONKSİYONLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ 255

Prof. Dr. Ahu Tuğba KARABULUT

BÖLÜM 12

YAPAY ZEKA ÇAĞINDA TELEKOM ENDÜSTRİSİ YETENEK DÖNÜŞÜMÜ 276

Kerim Tolgahan NARİN

BÖLÜM 13

DİJİTAL ÇAĞDA YÜKSELEN YENİ BİR MESLEK: DDU..295

Dr. Ayaz Yusuf ALTIN-Prof. Dr. Murat KASIMOĞLU

BÖLÜM 14

PANDEMİ SONRASI KAMU ALIMLARI YOLUYLA YERLİ VE YENİLİKÇİ ÜRETİMİN ARTAN ÖNEMİ 324

Mücahit CİVRİZ

BÖLÜM 15

BDS 200 KAPSAMINDA BAĞIMSIZ DENETİM TEORİSİ VE BAĞIMSIZ DENETÇİNİN ÖNEMİ.....347

Dr. Öğretim Üyesi Gencay KARAKAYA

BÖLÜM 16

DİJİTALLEŞMENİN MUHASEBE MESLEĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: İŞLETMELERDE BLOCKCHAİN (BLOK ZİNCİR) UYGULAMALARI 366

İpek YAYLALI-İsmet Türker CEDİMAĞAR

BÖLÜM 17

LOJİSTİK VE DİJİTALLEŞME 391

Faruk Bilen ÇELİK-Emre TOPÇU-
Dr. Öğretim Üyesi Fatma Serab ONURSAL

BÖLÜM 18

LOJİSTİK ÜSLERDE LOJİSTİK 4.0'IN STRATEJİK ROLÜ: TRENDLER ve GELECEKTEKİ PERSPEKTİF 415

Dr. Öğretim Üyesi Gözde YANGINLAR

BÖLÜM 19

LOJİSTİK TEKNOLOJİLERDE YAPAY ZEKA: OTONOM ARAÇLAR 434

Öğr. Gör. Nazlıcan DİNDARİK-Tahsin Talha DAVUTOĞLU

BÖLÜM 20

YENİ ÜRETİM ANLAYIŞINDA MAKİNELERİN DİLİ: IOT ... 461

Murat HEKİM

BÖLÜM 21

DİJİTALLEŞEN DÜNYADA BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE YENİDEN ŞEKİLLENEN TARIM SEKTÖRÜ 491

Dr. Necla İlter KÜÇÜKÇOLAK-Ali Sabri TAYLAN-İrem YANIK

BÖLÜM 22

BURÇLAR VE MESLEKLER 526

Hande KAZANOVA

Bölüm yazarları, yazdıkları bölümden sorumlu olmakla birlikte, Kenziman Algoritması -Yapay Zeka- programının özetlerinden sorumlu tutulamazlar. Yapay zekanın ürettiği özetler, bir yazılım çıktısı olduğundan bilgi amaçlı yayınlanmıştır. 2,3,4,6,8,9,10,11,12,13,14,17,18,20,22. bölümler olmak üzere 15 Bölümün özetleri Kenziman Algoritması ile üretilmiştir.

ÖNSÖZ

"Maske-Mesafe-Hijyen" sloganı kadar, "Evde Kal", son zamanların, pandemi dönemine ilişkin en yaygın söylemlerinden olmuştur. Evinde, zamanını iş ve bilim dünyasına katkı sağlamak arzusunda olan 63 kişilik bir ekip ile dijital ortamda bir araya geldik, yoğun çalışmalarla eserler üretmeye gayret ettik. "***Teknolojik ve Dijital Dönüşüm***" ve "***Pandemi Sonrası Yeni Dünya Düzeninde Teknoloji Yönetimi ve İnsani Dijitalizasyon***" eserlerimizin ardından iş dünyasından ve akademiden katılan dostlarımız ile "***Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği***" isimli teori ve literatür ağırlıklı bu eseri ve "***Dijital Gelecekte Mesleklerin ve Sektörlerin Dönüşümü***" adlı uygulamaya yönelik bir diğer eseri eş zamanlı olarak üretiyoruz. Dijital dönüşüm elbette en öncelikli meselemizdi. Akademi ve reel sektörden oluşan grup üyelerimiz ile hem reel sektörün, hem kamunun, hem akademinin ve teknolojiye ilgi duyan herkese fayda üreteceğini düşündüğümüz "***Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği***" kitabımızda sağlıktan ekonomiye, eğitimden tekstile, bilgi teknolojilerinden astrolojiye kadar çok önem arz eden alanları masaya yatırdık.

Teknoloji, her disiplin içinde yerini inanılmaz bir hız ile almaya devam ediyor. Sektör ve meslekler bir yana sosyal hayatta, gündelik konularımızda dahi yerini alıyor. Evde kalmanın tesirinden olacak, mutfağa sıkça girilen bu dönemde, mutfaktaki eşyaların yerini gösterecek, arama motoru şeklindeki kapıya monte dijital bir panel (bilhassa beyler için! "**kapkacak**"); evlere servisin yaygınlaşması ile mutfakta, sadece buz dolabında değil, her türlü yaş-kuru gıdanın asgari stok seviyelerini yapay zeka ile takip eden ve gereğini yapan bir robot "**ayşekadın**", evde her bireyin dışarıya çıkıp gelmesi sonucu vücud ısısını kontrol eden bir yüz tanıma ve rapor üreten "**pandepano**", evcil hayvanları besleyen "**catbot**" gibi yazılım ve robotlar, ekran bağımlılığını azaltmaya yönelik uygulamalar ve sosyal zamanın değerlendirilmesini sağlayan akıllı asistan robotlar "**mentibot**", yaşlılar için huzurlu bir yaşantı sunan ve ihtiyaçlarında destekçi, bakanlıkça yaşlı ve yalnız kalmış ailelere atanmış "**huzurbot**" gibi daha pek çok konuda dijital dünya evlerin içinde.

Konu yapay zekaya gelince, uçuk kaçık fikirler geliyor insanın aklına. Korkmaya gerek yok. İnsandan daha zeki olamayacaklar hiçbir zaman. Akıllı sistemler, akıllı kodlar üretilecek, ancak zeka yapay kalacaktır. "Evde kal" prensibi ile yapay zeka ile çalışabilecek metrik olmayan yapılara uygulanan bir program yazıyoruz. Bu eserde de aynı yazılımın algoritmasını kullandık. **Kenziman Algoritması** ile, bilgisayara, bilimsel olarak yazılmış "Türkçe" bölüm/makalelerin bilimsel özetini (abstract) yazmayı öğrettik. Lakin, yapay zeka aşağıdaki dörtlükte yeme fiilinden münhasır "yer" fiili kaç kez geçiyor diye saydırmanın henüz imkanı yok!

Kısmetindir gezdiren, ***yer****, yer seni,*
Arşa çıksan akıbet yer ***yer*** *seni,*
Onunçün onun adı oldu yer,
Önce besler sonra kendi ***yer*** *seni!*

Michelangelo, on altıncı yüzyılda, üç yılda tamamladığı en ünlü eserlerinden birisi olarak Davut heykeline, çok özendiği ve en ince detayına dek uğraştığından olsa gerek, "kalk konuş artık" demişti. **Kenziman Algoritması** tarafından yazılan özet programının yakında konuşacağını umuyoruz. Devrik cümleler anlaşılmayan kelime tekrarları şimdilik devam ediyor. Beethoven'in yarım kalan 10. Senfonisi yapay zeka tarafından tamamlandığı gün Kenziman Algoritmalı yapay zeka da, akıcı bir dil ile bize anlatacak ve işaret dili ile de bütünleştirecek diye umuyoruz.

Algoritmanın adını neden "**Kenziman**" koyduğumuzu kısaca izah edelim. Rahle-i tedrisinden geçen her öğrencisine matematiği sevdiren, analitik düşünce yapısını aşılayan bir öğretmenimiz vardı: **Osman Kenziman**. Haziran 2020'de Hak'kın rahmetine yürüdü. Öz ailesi olarak biz de kendisine çok şey borçluyuz. Allah ailesine ve tüm öğrencilerine sabırlar versin. Tüm dostlarımızın duasına talibiz. Kenziman soyismini bu algoritmada kullanmamıza izin veren ailesine de bilhassa teşekkür ederiz.

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği adlı bu eserde, 22 bölümden olaşan çalışmalarımız mevcut. Esere bölümleri ile, yönlendir-

meleri ile destek veren, yazan, yazılmasını sağlayan önerileri ile yol gösteren akademisyenlerimize, iş dünyasının değerli temsilcileri arkadaşlarımıza, ve grup üyesi her bir bireyin sabırları ile verdiği desteklerden ötürü ailelerine tüm editörlerimiz adına içtenlikle teşekkürü bir borç biliyorum. Yine basıma hazırlama ve bizleri teşviklerine yönelik olarak yayınevimize ayrıca teşekkür ederiz. Eserin, iş dünyasına, akademiye ve dijital dönüşüme geleceğe ilgi duyan herkese faydalı olmasını temenni ediyorum. Çalışmalarımızın bundan sonraki aşamalarında aynı ekip üyeleri ile dijital sahada yazılanları sahaya yansıtacak bir anlayış ile "**dijital sahada kümelenmeyi**" ifade eden, ülke, sektör ve kurumlara özel raporları ile yol haritası çizecek bir yapılanma olan, **KÜME** projesi ile devam etmeyi planlıyoruz.

Editörler adına
Dr. Sabri ÖZ

BÖLÜM 1

COVİD-19 SONRASI DİJİTALLEŞME, EĞİTİM SEKTÖRÜ VE GELECEK

Prof. Dr. Fatma AYANOĞLU
Marmara Ün./İşletme Fak/Yönetim ve Organizasyon ABD/0000-0001-8837-7985

ÖZET

Sosyal medya ve internet teknolojisinin gelişmesi özellikle son 10 yılda Z ve Zplus kuşağının dijital dünyada geçirdiği zamanı artırmıştır. Okul çağındaki öğrencilerin pandemi öncesi bilgisayar başında gerek dijital oyunlar gerek sosyal medya sebebiyle geçirdikleri zamanın fazlalığından şikayetçi olan ebeveynler pandemi sonrası eğitimin dijitalleşmesi ve her sektörde olduğu gibi bu sektörde de online çalışma zorunluluğu ile birlikte kendilerini de dijital dünyanın içinde bulmuşlardır. Pandemi öncesi bilgisayar karşısında veya dijital mecralarda geçirilen zamanın öğrenciler için ortalama 2-3 saat olması gerektiğini belirten uzmanlar, pandemi sonrası eğitiminde bilgisayar aracılığıyla gerçekleşmesi sebebiyle bu süreyi yaklaşık 8 saate kadar yükseltmişlerdir. Aniden insanlığı yakalayan corona virüsten korunmak için sosyal mesafe kuralları gereği ve evde kalma zorunluluğu ile tüm dünyada eğitim sistemi online şekilde yürütülmeye başlanmıştır. Bu süreçte ebeveyn, öğrenci ve öğretmenler online sisteme adapte olmaya çalışmışlardır. Dijital dünyada doğan Z ve Zplus kuşağı için bu süreç daha kolay olurken, ebeveyn ve öğretmenler için daha zorlayıcı olmuştur. Çalışmada eğitim sektörü genel olarak ele alınmıştır. Okul öncesi dönemden üniversiteye kadar her kademeyi kapsayıcı şekilde bir içerik oluşturulmuştur. Çalışma pandemi süreci ve bu sürecin eğitim sektörüne etkilerini artan dijitalleşme ve online çalışma faktörleri ile ele alıp gelecekte sektörde yaşanacak değişimleri ve neler yapılması gerektiğine ilişkin çözüm önerilerini ortaya koymaktadır.

Tüm bu hususlarda güncel durumu bu sektörün içinden değerlendirebilmek adına yıllardır eğitim sektöründe bulunan Mektebim Okulları Ceo'su Sn. Servet Özkök[1] ile röportaj yapılmıştır. Çalışmanın farklı bölümlerinde röportajdan elde edilen bilgiler paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pandemi, dijital devrim, yeni dünya düzeni, dijital iletişim, dijital yerli, dijital şiddet, eğitim sektörü, öğrenci, Z ve Zplus kuşağı

1.1. GİRİŞ

Dünya post-modern dönemde teknolojiyi hayatına ve iş yaşamına adapte etmeye çalışırken, bir anda yaşanan pandemi bu adaptasyonun çok hızlı bir şekilde gerçekleşmesine sebep olmuştur. Wuhan'da başlayan salgını diğer dünya ülkeleri sadece izlerken bir anda kendilerini de o salgının içinde buldular. Küresel salgın siyaseti, ülkelerin politikalarını ve yaptırımları etkilerken, evde kalma zorunluluğu işletmelerin birçoğunun kapanıp faaliyetlerini evden yapmalarını zorunlu kıldı. Aslında yaşanan pandemi dünya tarihinde bir ilk değil. Ancak ilk olan bir durum var; bütün dünyanın eve kapanması. Bundan önceki salgınlarda sadece belli bir bölge karantina altına alınırken, şimdi tüm kürenin eve kapanması ekonomik hayatı, üretimi, insan davranışlarını, tercihleri kısacası her şeyi derinden etkiledi. Salgında aşı bulunana kadar gerek özel işletmeler gerek devletler bir takım tedbirler aldı. Tüm bu tedbirler birkaç aylık bir süreyi kapsamaktadır. Ancak gerçek olan şu ki, gelecek ile ilgili olan belirsizlik ve bunun yarattığı risk, üretimin ve ticari faaliyetlerin bölgeler arası yapılamaması önümüzdeki dönemlerde yeni üretim modelleri, yeni ticari faaliyetler

1 Servet Özkök; Unesco ile bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi (STEM) ile Uluslararası Stem Eğitim Projesini hayata geçirmiş ve Türkiye'nin ilk ve tek ve dünyanın en gelişmiş müfredatının gerçekleşmesinde öncülük etmiştir. Unesco Uluslararası Eğitim Direktörü Dr. Mantsessa Marope "Dünyadaki en gelişmiş müfredat olduğunu ve Türkiye'deki müfredatı inceleyerek süreci başlattıklarını belirtmiştir. Ayrıca hazırlanan müfredatın Birleşmiş Milletler nezdinde STEM alanında en iyi uygulama olmasına özen gösterdiklerini dile getirmiştir (Karaaslan:2020)

ve yepyeni işletmecilik anlayışını da beraberinde getirdi. Bu süreç sadece üretim veya hizmet sektörü gibi tüm sektörleri etkiledi. Bu sektörler arasında en büyük kitleyi ilgilendiren ve en önemli sektörlerden biri olan "eğitim sektörü" de değişime ayak uydurmak zorunda kaldı. (Ayanoğlu:2020)

Covid-19 ile evde kalma zorunluluğu iş yaşamının bir anda çok hızlı bir şekilde eve taşınmasına neden olmuştur. İş hayatının sürdürülebilirliği gereği bireyler iş yaşamını eve taşırken, uzaktan çalışma sistemi veya online çalışma sistemi neredeyse tüm dünya insanının gündemini oluşturdu. Covid-19 öncesi home Office(evden çalışma) her ne kadar hayatın bir parçası olmaya başlamış idiyse de bu kadar geniş çaplı olarak tüm ülkelerin, tüm sektörlerin ve tüm kademedeki bireylerin aynı anda bu sisteme geçmesi iş yaşamı açısından daha önce hiç deneyimlenmemiş bir tecrübenin yaşanmasına neden olmuştur. Covid-19 bireylerin iş hayatındaki tüm alışkanlıkları bir çırpıda ve derinden değiştirirken işletmeler içinde tüm süreçler yeniden düzenlenmiştir. Ebeveynler, öğretmenler ve öğrenciler gibi her yaş aralığındaki bir kitleyi ilgilendiren eğitim sektörü de çalışmalarını yeni dünya düzeninin gereği olan online bir şekilde yürütmeye başlamıştır.

Çalışmanın aşağıdaki kısımlarında ülkemizdeki eğitim sektörünün değerlendirilmesi, özel eğitim kurumlarının durumu ve dünya ile karşılaştırılması ile sektörü ilgilendiren kitlenin bu süreçten nasıl etkilendiği incelenmiştir.

1.2. EĞİTİM SEKTÖRÜ VE DİJİTALLEŞME

Eğitim ve öğretim kavramları birbiri ile bütünleşmiş iki kavramdır. Eğitim kısaca; bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istenilen yönde değişiklik meydana getirmek süreci olarak tanımlanmaktadır. Öğretim kavramı ise, bireylerin belirli kazanımları öğrenmeleri için planlanan, kasıtlı ve sistematik olarak uygulanan etkinlikler olarak belirtilmektedir (Kelek, Topal: 2020).

Ansızın bir şekilde insanlığı etkisi altına alan covid-19 sebebiyle eğitim sektörü online bir şekilde yapılmaya başlanmıştır. Bu süreçte üç farklı grup ve yaştan oluşan ebeveynler, öğretmenler ve öğrenciler dijital eğitimin gereklerini yerine getirmek durumunda kalmışlardır.

Aşağıdaki bölümlerde yaşanan pandeminin eğitim sektörü ve diğer sektörler arasındaki ilişkiyi nasıl etkilediği ile eğitim sektörünün dijitalleşmesi ve buna bağlı olarak yaşanacak gelişmeler incelenmiştir.

1.2.1. Pandemi Süreci, Eğitim Sektörü ve Diğer Sektörler Arasındaki İlişki

Pandemi dijitalleşme ve dijital dönüşümü tüm sektörlerde zorunlu hale getirmiştir. Her sektör bu süreçten etkilenirken, bu sektörlerin hepsiyle yakından ilgili olan ve kendi sınırlarında ayrı bir sektör olan eğitim sektörü de bu süreçten etkilenmiştir. Eğitim sektörü hizmet, üretim, turizm, otomotiv vb. daha birçok sektör ile yakından ilgilidir. Çünkü hem tüm sektörleri takip etmekte ve gelişmelere göre eğitim sistemi kendini yenilemektedir, hem de eğitim sektöründe yaşanan gelişmeler diğer tüm sektörleri dönüştürmektedir. Aynı zamanda eğitim sektörünün üç ayağından biri olan öğrenciler tüm diğer sektörlerin istihdam alanını ve potansiyel çalışanlarını oluşturmaktadır. Bu sebepten dolayı eğitim sektörü bu süreçte hem diğer sektörleri takip etmekte, hem de takip edilen olmaktadır.

Tüm sektörlerin insan kaynağının temelini yetiştiren eğitim sektörü mevcut gelişmelere uygun şekilde hızla eğitim faaliyetlerini yeniden düzenlemek durumundadır. Bu hususta gerei eğitim-öğrenim yapan kurumların en alt kademeden üniversite seviyesine kadar takip edilmekte olan müfredatın fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin sosyal ve beşeri bilimlerle entegre olan bir yapıya dönüştürülmesi gerekecektir. Yeni müfredatın oluşturulmasında temel bilgilerin yanında gerçek

hayattaki sorunların çözümüne yönelik analitik, eleştirel, yaratıcı ve bilişimsel düşünme becerilerinin kazandırıldığı program ve uygulamalara yer verilmesi gerekecektir (Baz, İbrahim: 2020).

Yeni dünya düzeni yepyeni mesleklerin oluşumunu gerektirmiştir. Bu süreçte bazı meslekler veya görevler daha önem kazanırken bazıları teknolojik gelişmeler ve günün koşullarının gerekliliğini yerine getirememelerinden dolayı eski önemini kaybetmiştir. Bu dönüşüm önümüzdeki süreçte de devam edecektir. Özellikle bilgi işlem, yazılım, donanım, sosyal medya uzmanlığı, internet ve e-ticaret gibi alanlarda istihdam açığı artarken rutin işleri veya makinelerin yapabilecek olduğu işleri yapan meslekler yok olacaktır. Bu sebepten dolayı gerek üniversitelerde gerek lise ve dengi eğitim kurumlarında istihdam açığına yönelik bölümlerin açılması ve sanayinin beklentilerine yönelik eleman yetiştirilmesi önem arz etmektedir. Bu noktada şimdiye dek sürekli vurgulanan teori ve pratiği birleştirme konusundaki uygulamalara olan ihtiyaç artmıştır. Ülkemizde "Üniversite- Sanayi" işbirliği hususunda pandemi öncesinde de bir takım uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ancak pandemi ve online süreçlerin artması, değişimin çok hızlı gerçekleşmesi, anlık ve beklenmeyen durumlardan dolayı zaman kaybının ciddi bir risk oluşturması, inovatif gelişmelerin ülke ekonomilerine sağladığı katkının çok fazla artması gibi hususlardan dolayı üniversite-sanayi işbirliğinin sadece üniversite aşamasında değil, ondan çok daha önce çıraklık okulları, meslek liseleri, fen ve teknoloji liseleri vb. gibi tüm ortaokul ve lise seviyesinden başlaması gerekmektedir. Hatta öğrencilere teorik bilgileri pratiğe dönüştürmelerini desteklemek ve onların yaratıcılığını geliştirmek için ilkokul seviyesindeki öğrencilerin teori ve pratiği birleştirebilecekleri yaş gruplarına uygun projelerde yer almaları gerekmektedir.

1.2.2. Pandemi Süreci ve Uzaktan Eğitim: Mektupla Eğitimden Dijital Eğitime Geçiş

Uzun yıllara dayanan online (uzaktan) eğitim sistemi, salgın ile kendisine daha etkin bir zemin bulmuştur. Uzaktan eğitim yöntemi her ne kadar günümüzde en sık kullanılan ve en fazla söz edilen yöntem olsa bile tarihsel gelişimine bakıldığında 1700'lü yıllara kadar uzandığı görülmektedir. Bu yıllarda mektup ile eğitim-öğretim yöntemi kullanılmıştır (Kelek, Topal:2020). İletişim ve teknoloji alanındaki gelişmeler ile internet ve bilgisayarların kullanımı ile farklı bir boyut kazanmıştır.

Uzaktan eğitim kaynaklara erişim imkanları, eğitim fırsatları ve yeni bir yaşam tarzı oluşturmuştur. Uzaktan eğitim, öğrencinin ve öğretmenin fiziksel olarak ayrıldığı bir öğretim yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Yazışma, ses, video, bilgisayar ve internet gibi teknolojilerin birleşiminden yararlanılarak kullanılan bir yöntemdir. Uzaktan eğitim, çevrimiçi verilen ders içreğinin en az %80"ini içeren bir aktarma mekanizması ile kullanılan çevrimiçi eğitim sistemi olarak da ifade edilmektedir. 1856' da Fransa'da uzaktan eğitim uygulayan bir dil eğitim okulu kurulmuştur. 1873 yılında Amerika Boston'da bir dernek aracılığı ile 7086 öğrenciye tarih, bilim, sanat, edebiyat, Fransızca ve Almanca dillerinde eğitim verilmiştir. Yine ABD' de 1874 yılında İllinois Western Üniversitesinde lisans ve yüksek lisans seviyelerinde 36 yıl boyunca uzaktan eğitim devam etmiştir. Almanya'da 1884 yılında öğrencileri üniversite giriş sınavına hazırlayan bir okulda uzaktan eğitim uygulanmıştır. Avusturalya ' da uzaktan eğitim çalışmaları 1910 yılında başlamış ve sanat, bilim, mühendislik alanlarında yüz yüze eğitim öğrencileri için uygulanan standartlar uzaktan eğitim için de uygulanmıştır. 1923 yılında ABD'de radyonun yaşama girmesiyle üniversitelerin bir kısmının kendine ait radyo kurduğu görülmektedir. 1948 yılında Japonya 'da okula gidemeyen insanlar için uzaktan eğitim verilmiştir. 1950 yılında Çin'de kurulan –mektupla eğitim merkezi- ile uzaktan eğitim yapılmıştır. 1966-1968 yıllarında ise

Polonya'da televizyon aracılığı ile öğrenme imkanı uygulanmıştır. 1980'li yıllarda şirketler çalışanların eğitim süreçlerini bilgisayar tabanlı programlar kullanarak gerçekleştirmeye başlamışlardır. (Kelek, Topal:2020)

Ülkemizde uzaktan eğitim 1927 yılına dayanmaktadır. Batı'da kullanılan mektupla eğitim sistemi Milli Eğitim Bakanlığı koordinasyonunda dile getirilmiştir.1941 yılında ilk olarak radyo aracılığı ile eğitim yapılmıştır. Türkiye'de 1956 yılında yazışma yoluyla başlayan ilk eğitim süreci banka personellerinin mektupla eğitime tabi tutulmasıyla gerçekleşmiştir. 1964'te TRT ile planlı bir şekilde eğitsel radyo yayınları yapılmış, 1981 yılında Türk Yükseköğretimine 2547 sayılı kanun ile "sürekli ve açık öğretim yapma" hakkı tanınmıştır. 1989 yılında ise Anadolu üniversitesinin Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) birimini kurmasıyla dil eğitim yolunda yeni bir adım atılmıştır.(Kelek, Topal:2020)

Teknolojik gelişmeler yaşandıkça uzaktan eğitimde kullanılan araçlarda da değişim olmuştur. Araç olarak kullanılan mektubun yerini sonra radyo ardından televizyon daha sonra bilgisayarlar almıştır. Önceleri mektupla sonra radyo ve televizyon aracılığı ile yapılan eğitimler tıpkı işletmelerin "bireye özel üretim" inde olduğu gibi bilgisayarların ve internet teknolojisinin gelişmesiyle "kişiye özel eğitim" gerçekleşmesini mümkün kılmıştır. Her sektörde olduğu gibi eğitim sektöründe de çağa uygun olan teknolojik gelişmeler neticesinde 21. Yüzyıldan günümüze artan dijitalleşme eğitim sektöründe de kullanılmış ve dijital eğitime geçilmiştir.

Eğitimde dijitalleşme yeni yöntemler ile sanal ortam etkileşimi olarak düşünülebilir. Dijitalleşme süreci 4. Sanayi Devriminin sanal gerçekliğidir ve özellikle 2000'li yılların başında internet ve network kullanımının yoğun olarak artmasıyla eğitim sektörü de dijital çağ ile bütünleşmiştir. Burada internet bilgi erişimi, araştırma, kaynak edinebilirlik gibi konularda aktif rol oynamıştır. 2019 yılında Yükseköğretimin esas amacı "Dijital Dönüşüm" olarak eğitimde yerini almaktadır. Belirlenen pilot sekiz üniversitede uzaktan eğitim sistemlerinin farklı demografik ve coğrafik yapı-

lardaki operasyonel, enformasyonel ve beceri yönündeki analizlerini karşılaştırarak akademisyenler ve öğrenciler için dönüşüm içeren eğitimler sunulmuştur (Kelek, Topal:2020)

1.2.2.1. Pandemi Sürecinde Online Eğitim

Pandemi sürecinden önce birçok eğitim kurumunda ve her seviyede online eğitim sistemi veya uzaktan eğitim bilgisayarlar ve internet aracılığı ile yapılmakta idi. Ancak bu eğitimler bireye özel, isteğe bağlı ve sadece belli konularda gerçekleşmekte idi. Pandemi süreci ile birlikte evde kalma zorunluluğu her eğitim kademesinde ve tüm branşlarda uzaktan eğitim modeline geçilmiş ve online eğitim süreci tam zamanlı ve kitlesel olarak başlamıştır. Bir başka deyişle pandemi öncesinde bireyin isteğine bağlı olarak tercih ettiği online eğitim sistemi, pandeminin başlamasıyla eğitimin aksamaması için tüm öğrencilere zorunlu olarak uygulanmıştır.

Pandemi sürecinde örgün ve yüz yüze eğitime ara vermek zorunda kalan tüm eğitim kurumlarının çoğu yaklaşık olarak 1-2 haftalık bir süreç içinde online eğitime geçmişlerdir. Üniversitelerin %65'ine yakını ilk hafta online eğitime geçmişlerdir. İlk, orta ve lise kademelerinde özel eğitim kurumlarının teknolojik altyapısı hazır olanlarında her kurumun farklı dijital platformlar kullanılmasıyla eğitime devam edilirken, devlet okullarında da televizyonda EBA kanalı ile ve liselerde bilgisayar desteği ile eğitim gerçekleşmiştir.

Bu konuda altyapı olarak hazır olan ve online uzaktan eğitimi pandemi öncesinde de uygulayan eğitim kurumlarında süreç daha hızlı gerçekleşirken, teknolojik altyapısı hazır olmayan kurumlarda daha geç başlamıştır. Bir yönüyle bu süreç eğitimde fırsat eşitliği tartışmalarını da gündeme getirmiştir. Özellikle her öğrencinin eğitimi takip edeceği bilgisayar, tablet ve internet erişim imkanının coğrafi bölgelere göre farklı olmaması en önemli hususlardan biridir. Kelek ve Topal'ın yapmış olduğu araştırma sonucuna göre coğrafi yapı sebebiyle bu kaynaklara erişim imkanı değişmektedir, altyapıdan kaynaklanan bu sorunun giderilmesi aynı zaman-

da müfredatın içinde işlenecek konuların yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda belli bir ekonomik güce sahip olan öğrencilerde bu imkanlar mevcutken bilgisayarı ve internet erişimi olmayan öğrenciler için online eğitimin takibi çok zor olmuştur. Bu yönde bazı eğitim kurumları kendi öğrencilerine ücretsiz ulaşabilecekleri internet desteğinde bulunmuşlardır.

Özel Okullar ve Pandemi Süreci**:** Özel okullara giden binlerce öğrenci için ödemiş oldukları ücretin karşılığını alıp almadıkları da sorgulanan bir konu olmuştur. Özkök röportaj notların aşağıdaki bilgileri paylaşmıştır (Özkök, Servet: 2020)

"Eğitim sektörünün en önemli özelliği kendi içinde dinamikleri ve rutinleri olmasıdır. Özel okulculuk son yıllarda son derece hızlı büyümüştür. Bu büyümede nitelik yerine nicelik büyüklük göstergesi haline gelmiştir. Birçok okul başarıları, mezunları, eğitimdeki iyi uygulamalarla yaptıkları katkıları söz konusu etmek yerine "şu kadar okulumuz var, şu kadar öğrencimiz var" diyerek övünmektedir. Bana göre bu hatalı bir durumdur. Büyüme belirli stratejik planlamalar doğrultusunda ve denetlenebilir standartlarla gerçekleştiğinde anlamlı olur. Bunun dışındaki büyüme organik ve sağlıklı değildir. Zaten bu tür durumlarda sürdürülebilirlikten de söz edilemez. Pandemi öncesinde özel okul yatırımının erken kayıt sayesinde ücretin tahsili, hizmet alımından çok önce gerçekleştiği için öz sermaye yeterliliği olmaksızın birçok okul yatırımı yapılmıştır. Mevcut sistemin hep ayın şekilde devam edeceği üzerine kurulmuş bir anlayıştı bu ve kriz senaryosu yoktu. Bu durum, öz sermaye yeterliliği olmayan kurumların devam edememesi sonucunu da hızla beraberinde getirdi. Ayrıca franchise sistemini çeşitli teminatlar üzerine kurmadan, sadece marka yaygınlığı hedefleyen kurumlardın da itibar kayıpları ciddi sorunlar yaşamalarına neden olmuştur. Kısaca pandemi sürecine kadar geleneksel yöntemlerle ve günlük planlamalarla yaşayan, kriz senaryosu hazırlamayan kurumlar ciddi zarar gördüler. Kendileri zarar görürken maalesef özel okulculuğa da zarar verdiler. Pandemi öncesinde de online eğitim gerçeği vardı ancak yaygınlık bu ölçüde değildi. Uzaktan eğitim metodu yükseköğretim düzeyinde

daha sık karşımıza çıkardı ancak K12 düzeyinde çok da göz önünde değildi doğrusu. Ayrıca gerek öğretmen gerekse veli açısından çok da öncelikli bir seçenek olduğunu söyleyemem. Yine de bazı eğitim kurumları dünyayı takip ederek, Z kuşağı yönelimlerini doğru okuyarak öngörülü bir şekilde bu alana yatırım yapıyorlardı ve açıkçası yaşanan pandemi sürecinde de ön plana geçmişlerdir".

1.3. DİJİTAL EĞİTİM ve EBEVEYN-ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ

Dijital eğitim şimdiye dek eğitim-öğretim faaliyetlerine yepyeni bir boyut kazandırmıştır. Bu süreçte hiç şüphesiz yeni uygulamaları kullanmak durumunda kalan ve direk olarak etkilenen bireyler ebeveynler, öğretmenler ve öğrenciler olmuştur. Her üç grubun yeni düzenden etkilenme derecesi ve yaşadıkları sorunlar birbirinden farklı olmuştur. Servet Özkök bu konudaki görüşlerini şu şekilde belirtmiştir: " Bugünün okul çağı çocukları aslında "dijital yerliler".. Onlar dijital bir dünyada doğdular ve uzaktan eğitime uyum sağlamakta kesinlikle zorlanmadılar. Belirli oranlarda zorluk yaşayanlar eğitimi tasarlayanlar, ebeveynler ve eğitimciler oldu. Uzaktan eğitim ile öğretmenin çocuğun evine girdiği gibi, veli de sınıfın içine girdi. Bu durum işin, şu ana kadar kriterlere bağlanmamış, disipline edilmemiş olan boyutuydu. Artık öğretmenlik meslek bilgisi içeren formasyon derslerinin içerik olarak revize edilmesi gerektiğini düşünüyorum. Örneğin sınıf yönetimi konusunun yanı sıra, her öğretmen adayı online platformad sınıf yönetimi de öğrenmelidir." (Özkök:2020)

Dijital eğitimden etkilenen bu üç farklı grup aşağıda ayrı ayrı ele alınmıştır.

1.3.1. Dijital Eğitim ve Ebeveynler: Dijital Ebeveynlik

Dijital eğitimde en zor süreci yaşayanlar gerek yaş grubu gerek coğrafik ve gelir dağılımı farklılığı gibi faktörlerden dolayı ebeveynler olmuştur.

Türkiye'de dijital araçların kullanımını çok eskiye dayanmadı-

ğı için ebeveynler ve çocuklarının dijital araçları kullanma becerileri arasında çok büyük farklılıklar bulunmaktadır. Her ne kadar bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler hayatı kolaylaştırsa, bilgisayar ve internet hemen hemen bütün evlerde kullanılmaya başlansa da değişen ebeveyn rolleri dijital/internet veya çevrimiçi ebeveynliğinin yeni sorumlulukları yeni rolleri beraberinde getirmiştir. Çocuklarını sokakta oynarken merak eden ebeveynler artık evde çocukların bilgisayarda ve sanal ortamdaki durumlarını merak eder duruma gelmişlerdir. İnternet ve dijital ortamların olumlu yönlerinin yanı sıra olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Dijital çağın getirdiği imkanlarla birlikte ebeveynlerin rolleri de değişmektedir. (Yurdakul ve diğerleri: 2013)

Dijital ebeveyn, dijital çağın gereksinimlerine göre hareket eden, temel düzeyde dijital araçlara hakim, dijital ortamlardaki olanakların farkında olan ve çocuğunu bu ortamlardaki risklere karşı koruyabilen, kişi haklarına gerçek hayatta saygı duyulması gerektiği gibi sanal ortamda da aynı şekilde davranılması gerektiğini çocuğuna aşılayan bireydir. Bu tanıma göre dijital ebeveynin beş farklı rolü bulunmaktadır: (Yurdakul ve diğerleri:2013)

-***Dijital okuryazarlık***: Yeni teknolojileri kullanabilme ve yeniliklerden haberdar olmalıdırlar.

-***Farkında olma:*** Çocuklarının dijital ortamlardaki olumsuzlukları fark etme, çocuğun dijital ortamda ne yaptığını ayırt edebilmelidir.

-***Kontrol:*** Ebeveynler çocuklarını dijital ortamdaki zamanını ve neye vakit harcadıklarını kontrol edebilmelidirler.

-***Etik:*** Ulaşılan bilgilerin güvenliğini araştırma ve fikri mülkiyete saygılı olmalıdırlar.

-***Yenilikçilik:*** Yenilikleri öğrenme çabasında olma ve yeniliklerin olumlu olumsuz yönlerinin farkında olabilmelidirler.

Dijital ebeveynlik; teknoloji kullanımında kontrolün ebeveynde olması ve dijital çağın sunduğu imkanlardan çocukların en iyi şekilde faydalanıp risklerinden koruyan ebeveyn olarak ifade edilebilir. (Yay:2018)

Bu noktada eğitimin eşitliğini ilgilendiren en önemli hususlardan biri yeni mobil aletlere erişim oranında yüksek ve düşük gelirli aileler arasında büyük bir farkın bulunmasıdır. Ebeveynlerin en önemli iletişim aracı hala televizyon iken çocuklar için araç bilgisayardır. Yani çocuklar televizyon programını bile internetten izlemeyi tercih etmektedirler. Yapılan araştırmalara göre ebeveynlerin çok az bir kısmı çocuklarıyla beraber yaptıkları aktivitelerde dijital ortamı kullanmaktan zevk aldıklarını ifade etmişlerdir. Öte yandan bir kısım ebeveyn dijital teknolojileri ebeveynlik aracı olarak kullanmaktadır. Örneğin evdeki işlerini halledebilmek için çocuğu meşgul etmek için dijital mecraları kullanmaktadır (Ebcin: 2017).

Pandemi sürecinde ebeveynler için evde kalma zorunluluğu sürecinde çocuğun eğitimlerine olan katkıları da artmıştır. Çocuğun online platformda dersi açma ve takip etmesi hususunda (özellikle ilkokul seviyesinde) anne-babalara sorumluluklar düşmüştür. Daha önce eğitim faaliyetinin tamamını okulda gerçekleştiren ve sadece ödev hazırlama sürecinde ebeveynden beklenen sorumluluk, şu an eğitim faaliyetinin bütün gün evde ve bilgisayar başında gerçekleşmesiyle öğretmenle paylaştığı bir sorumluluk haline gelmiştir.

1.3.2. Dijital Eğitim ve Öğretmenler: Dijital Öğretmenler

Yıllardır eğitim müfredatı, sınıf içi eğitim-öğretim faaliyetleri ve sınıf içi iletişim gibi konuları uygulayan öğretmenler için dijital eğitim yepyeni bir model ve bunun gerektirdiği yeni davranış kalıpları getirmiştir. Yaş grubu seviyesi açısından kendi öğrencilerinden dijital anlamda daha fazla zorlanan bir grup olan öğretmenler için yeni duruma adaptasyon gerekli bir durumdur. Bu anlamda pandemi öncesi "tecrübeli" öğretmen anlayışı yani öğretmenin yıllardır deneyimli olması belli bir süredir eğitim faaliyetini devam ettirmesi anlamına gelmekte idi. Pandemiden sonra "tecrübeli öğretmen" kavramı iki yönlü değişime uğramıştır. Madalyonun bir yüzünde bir öğretmen ne kadar tecrübeli ise o kadar yaş almış dolayısıyla yeni teknolojilere adapte olması zor olarak algılanırken,

daha genç yaştaki öğretmenlerin dijitale olan alışkanlıklarından dolayı "dijital tecrübe" kriteri ön plana çıkmıştır. Fakat her ne olursa olsun ister tecrübeli ister dijital tecrübeli ve daha genç yaştaki öğretmenler olsun tümünün sınıf ortamından sanal ortama geçiş ile ilgili yeni eğitim-öğretim kalıplarını deneyimlemeleri ve yeni beceriler edinmeleri gerekmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı 21. Yüzyıl becerilerini öğrencilere kazandırma amacı doğrultusunda öğretmenlere yönelik mesleki eğitimde dijital dönüşüm atağı gerçekleştirmek için çalışmalar başlatmıştır. Özellikle yazılım, kodlama dili, yenilikçilik, yapay zeka, inovasyon, akıllı cihazlar, ağların yönetimi gibi konularda uluslararası düzeyde geçerliliği olan sertifikalar verilmesi yönünde ülkemizde başlatılan bu geniş çaplı çalışmanın Dünya'da başka örneği bulunmamaktadır.(www.meb.gov.tr, Erişim tarihi: 29.08.2020)

Dijital ve teknolojik altyapı kullanmanın dışında, sınıf içi iletişim teknikleri ve öğretme metotları da sanal sınıf ve dijital ortama uyarlanmak zorundadır. Öğrencileri sanal ortamda kontrol etmek, ders işleyişi ve öğrencilerin ders boyunca dikkatini toplamak dijital platformlarda yeni modeller gerektirmektedir. Bu hususta özellikle küçük yaş grubundaki öğrencilere farklı öğretim ve kontrol metotları uygulanırken, daha büyük yaştaki gruplara farklı teknikler geliştirilmelidir. Bu noktada öğretmen ve ebeveyn işbirliğine eskisinden çok daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır.

1.3.3. Dijital Eğitim ve Öğrenciler: Dijital Yerliler

2010 yılında Avrupa Çevrimiçi Çocuklar Araştırma Projesi'ne göre internet kullanmaya başlama yaşı 10 yaş olarak belirtilmiştir. (Yurdakul ve diğerleri:2013) Günümüzde yaşanan gelişmeler ve pandeminin eğitim sektörüne olan etkisi sebebiyle okul öncesi ve ilkokul seviyesindeki öğrenciler internet kullanır hale gelmişlerdir.

Marc Prensky'e göre günümüz çocukları yani dijital yerli ile bir önceki nesil olan dijital göçmenler arasında düşünce ve bilgi işleyiş farklılıkları bulunmaktadır. Günümüz çocukları dijitalin içinde

doğmuşlardır. Ebeveynlerin dijital kültürü sonradan öğrenmesi bazen her iki taraf için sorun teşkil edebilmektedir.(Ebcin:2017)

Normal şartlarda öğrencinin gelişimini, başarısını etkileyen ebeveynin eğitim durumu, evdeki kitap sayısı gibi pek çok sosyo-ekonomik etkenin eğitime olan etkisi uzaktan eğitim sürecinde daha da artmıştır. Bu süreçte okullar arasındaki imkan ve öğrenme farklılıkları yerine evler arasındaki imkan ve öğrenme farklılıkları ön plana çıktı. Hane halkının eğitime ayırdığı bütçe ve sahip olduğu imkanlar "dijital uçurum" kavramını doğurmuştur. (Aktaş:2020)

Buna karşın ansızın gelen pandeminin ilk döneminde gerçekleştirilen sürecinde bu olumsuzluklar daha fazla görülmüş olsa da, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında eksikliklerin giderilmesi yönünde çalışmalar başlatılmıştır. Milli Eğitim Bakanı Sn. Ziya Selçuk 29.08.2020 tarihli televizyon yayınında yeni dönem için bu eksikliklerin giderilmeye çalışılması yönünde uygulamalar başlattıklarını belirtmiştir. Özellikle internet erişimi olmayan köy çocuklarına özel kitap setlerinin dağıtılması, EBA TV'ye ülkemizin her yerinden eşit koşullarda erişim imkanının sağlanması, internet ve bilgisayar erişimi olmayan öğrencilere destek sağlanması, bilgisayar ve teknolojik aletlerin kullanımı konusunda hem ebeveynlere hem de öğretmenlere yönelik eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi gibi uygulamaların yapılacağını belirtmiştir (Selçuk:2020).

1.3.3.1. Dijital Yerliler (Öğrenciler) ve Dijital Sosyalleşme

Özkök görüşlerini; "Aslında bu neslin çocukları bilgisayar oyunlarıyla, konsol oyunlarıyla dijital sosyalleşme kavramına çok yakınlar. Ancak iş online eğitim ile sosyalleşmek olduğunda, mutlaka sınıf ortamının ve ders dışı faaliyetlerin dijital eğitim ortamına taşınması gerekiyor. Bu noktada senkron derslerin önemi büyük.. Ayrıca yaş gruplarına göre farklı web 2.0 araçlarıyla yapılandırılmış eğitim içerikleri ve "gamification" tekniği (oyunlaştırma) son derece önemli.. Bu sayede hem takım çalışması ve işbirli-

ğini artırmak hem de öğrenmeyi üst seviyeye taşımak mümkün olacaktır" şeklinde belirtmiştir. (Özkök:2020)

Pandemi sürecinde sadece öğrenciler değil tüm bireyler yalnız yaşamanın uzun süreli tek başına kısıtlı bir alanda vakit geçirmenin ne kadar zor olduğunu sosyalleşme, iletişim kurma, paylama arzusunun ne derecede önemli olduğunu ve aslında bunların insan organizmasının hayata uyum sağlamak için ne kadar temel ihtiyaç olduğunu sanki yeniden keşfetmiş oldular. İnsanın ailesi ve sevdikleriyle karşılıklı etkileşim içerisinde olmanın, bir şeyler paylaşmanın akıl ve ruh sağlığı ve tabi ki bunların doğrudan etkilediği fiziksel sağlık için önemli bir faktör olduğu anlaşılmıştır. Sosyalleşme ihtiyacını gidermek adına temas kurma isteği artmıştır. Buna bağlı olarak da çevresi ile ilişki kurmakta güçlük çeken ya da bu ilişkiyi isteyerek ya da elde olmayan sebeplerden sınırlı tutan bireylerin, ilişki kurma, bağ oluşturma gibi davranışlar gelişmiştir. Bu durumun hem ebeveynler arasındaki ilişkiye, hem ebeveyn-çocuk ilişkisinin gelişmesine zaman yaratarak hane halkı üyelerinin kendini değerli hissetme duygusunun tatmin edilmesinde önemli bir rol oynamıştır (Süleymanlı:2020)

Sınıf içi eğitimlerde fiziksel ortamlarda öğrencilerin kendi aralarında ve öğrenci-öğretmen arasında sosyal ilişkiler gelişmektedir. Birlikte vakit geçiren bu gruplar arasında bireyin sosyal ihtiyaçları karşılanmaktadır. Pandemi ile birlikte sosyal mesafeye uyum ve evden çıkma yasağının olduğu durumların yaşama girmesiyle sosyal ihtiyaçlar yeterince karşılanamamaktadır. Bireyler bu ihtiyaçları sosyal medya platformlarını kullanarak gidermeye çalışmışlardır. Özellikle pandemi döneminde instagram, facebook gibi mecraların kullanımının ve bu mecralarda harcanan sürenin çok fazla artması bunun bir göstergesidir.

Selçuk bu durumu şu şekilde açıklamaktadır; "Pandemi öncesinde dijital mecralarda vakit geçiren öğrenci için en büyük sorunlardan biri sosyalleşmesi idi. Dijital mecralarda geçirilen zamanın vakit kaybı olduğunu düşünen ebeveynler, pandemi sonrasında zamanının büyük bir çoğunu bilgisayar başında geçiren çocukları için asos-

yal olmaları konusunda duydukları endişeyi ifade etmişlerdir. Bu hususta dijitalleşmenin getirdiği avantajları kullanıp sosyalleşmek konusundaki dezavantajların olumluya dönüşmesi için Milli Eğitim Bakanlığı bir dizi çalışma başlatmıştır. Öğrencilerin eğitim-öğretim için teorik dersler için dijital alanlarda geçirdikleri zaman dışındaki diğer vakitlerde sosyalleşebilecekleri, fiziksel aktiviteler gerçekleştirecekleri uygulamalar gündeme alınmıştır" (Selçuk:2020).

1.4. DİJİTAL EĞİTİM, DİJİTAL İLETİŞİM VE DİJİTAL ŞİDDET

Pandemi ile eğitim sektöründeki tüm kurumlar dijitalleşmiştir. Eğitim faaliyetlerinin dijitalleşmesi sektörde yeni uygulamaları gündeme getirmiştir. Sınıf ortamından sanal ortama geçiş ile eğitimde yeni kavramlar gündeme gelmiştir. Eğitimin yüz yüze iletişim şeklinde değil dijital iletişim olarak gerçekleşmesi ile "dijital iletişim" kavramı en önemli konulardan biri olmuştur. Bununla birlikte sanal platformlara taşınan davranış kalıplarının yeniden ve daha farklı ele alınması gerekmiştir. Bu noktada gerek iş gerek özel yaşamda bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde farkında olarak veya farkında olmadan gerçekleşen "dijital şiddet" ve bundan korunma yolları önemli bir husus olarak görülmektedir.

1.4.1. Dijital Eğitimin Gerekliliği: Dijital İletişim

Yüzyüze eğitim yüz yüze iletişimin etkin bir şekilde kullanılmasını gerekli kılar. Pandemi öncesinde eğitim-öğretim faaliyetleri içinde öğretme metotlarının tamamı yüz yüze iletişimin, bilgileri etkin bir şekilde öğrenciye aktarmanın ve geribildiriminde sözlü vb. gibi yine yüz yüze iletişimi gerekli kılan faaliyetler yapılmakta idi. Pandeminin gelmesi "online" veya dijital eğitim ile öğrencilerin uzaktan eğitilmelerini zorunlu kılmıştır. Bu durumda da eğitim-öğretimde yepyeni bir teknik olan dijital eğitimin gereği olan uzaktan iletişim teknikleri kullanılması gerek şart olmuştur. Dijital iletişim kavramı tüm bireylerin kullandığı bir iletişim metodu olurken, eğitim sektöründe dijital iletişimin uygulanması

bilginin öğrenciye tam olarak aktarımı ve içselleştirilmesi yönleri bakımından farklı bir mahiyet içermektedir.

Dijital iletişim, aktarılan bilginin bilgisayar, tablet veya elektronik cihazlar aracılığıyla yapılmasıdır.

Dijital iletişim yepyeni bir iletişim tekniğidir. Gerek bireylerin kendi içlerinde, gerek bireyler arası iletişimde daha önce uygulanan iletişim türlerinden farklıdır. Yeni teknikler gerektirir. Dijital iletişimde her ne kadar bireyler birbirlerini ekran arkasından (bilgisayar, telefon vb. gibi) görerek konuşsalar da yüz yüze iletişim olarak görülmemelidir. Dijital iletişim yüz yüze iletişim değildir. Yüz yüze iletişimde kullanılan mimikler, jestler beden dili gibi faktörler burada da önemlidir. Ancak tüm bu konular içerik olarak farklı şekilde uygulanmalıdır.(Ayanoğlu, F.:2020)

İletişim genel olarak beş temel ögeden oluşmaktadır:

1. Mesajı veren
2. Mesajı alan
3. Mesaj
4. İletişim Kanalı
5. Geri bildirim

Dijital iletişimde mesaj alan ve veren kişiler fiziksel olarak farklı mekanlardadır. Ancak hepsi tek bir sanal ortamda bulunmaktadırlar. Yüz yüze iletişimde fiziksel mekan herkes için aynı yerdir. Aynı hava solunur, aynı fiziksel koşullar altında bulunulur. Dijital iletişimde bireyler aynı imkanlara veya aynı rahatlığa veya zorluğa fiziksel olarak eşit bir biçimde sahip değillerdir. Farklı mekanlardan iletişim kuran kişilerden birinin bulunduğu fiziksel koşulların diğerlerine göre daha olumsuz olması, havanın daha sıcak ve soğuk olması, iletişim kurmak zorunda olduğu bilgisayar, tablet veya telefonun omurgasına zarar verecek veya ağrı hissedecek yerde olması, çevresel koşullar denilen ses, gürültü, ışık vb. gibi faktörlerin olumsuz etkilemesi bireyin iletişim kurma konusundaki engellemeleri olacaktır. Bu engeller ifade güçlüğü veya iletişim kurmasına hatta konuşulanların bir kısmını dikkatle dinleyememesine sebep

olabilir. Önemli konuların öğretmen tarafından anlatıldığı yüz yüze iletişim kurallarının dijitale taşındığı düşünüldüğünde öğrenci belki çok önemli bir kelime veya konuyu duyamayacak, belki dijital iletişimin gerektirdiği çoklu kişilerin aynı anda bir araya gelmesi sebebiyle soru sormaya çekinecek, belki kısıtlı zamandan dolayı soru sormasına vakit kalmayabilecektir (Ayanoğlu, F.,:2020)

Zaman yönetimi dijital iletişimde yüz yüze iletişimden farklıdır. Yüz yüze iletişim ile yapılan toplantı veya görüşmelerde birkaç dakikalık gecikme, normal olarak hatta gecikme değilmiş gibi algılanırken dijital iletişimde karşı tarafın birkaç dakika beklemesi çok uzun süreli bir gecikme olarak düşünülür. Dijital iletişimde zaman sarkması, yüz yüze iletişimden farklıdır. Öğrencinin sorduğu bir soruya cevap vermek için zil çalsa bile teneffüste devam edilebilirken, dijital platformda ayrılan sürede ders otomatik olarak biter ve belki öğretmen veya öğrencinin sözü yarım kalabilir. Yüz yüze iletişimde öğrencinin beş dakikalık bir gecikmesi çok uzun bir gecikme olarak değerlendirilmezken, dijital iletişimde öğrenci beş dakikalık bir gecikmede konsantrasyon ve takip açısından çok daha fazla zorlanır. Kişiler online platformda sadece mevcut konuya odaklanır. Zamanı etkin kullanmak adına herkes söz almalı ve söz alan kişiler aktarmak istedikleri konuları süre dahilinde az öz ve net bir şekilde aktarmalıdır. Bu sebepten dolayı dijital iletişim ön bir hazırlık gerektirir. Etkin bir dinleme ve anlatılanlara etkin bir şekilde cevap vermeyi gerektirir. Aynı zamanda dijital iletişimde 10-15 kişinin katıldığı öğrenci gruplarında bireylerin anlatılanları kavrama ve algılamaları kişiden kişiye değişebilir. Bu sebepten dolayı derse katılacak olan öğrencilerin anlatacağımız konuyla ilgili sahip oldukları bilginin derecesi dersi anlatırken ve kelimelerimizi seçerken dikkat etmemiz gereken hususlardır. İletişimin etkin olması yani karşı tarafın tam olarak ne demek istediğimizi anlaması için açık ve net ifadeler kullanılmalıdır. (Ayanoğlu, F.:2020)

Yüz yüze iletişimde beden dili olarak, kıyafetin uygun olması, jest ve mimiklerin doğru kullanılması gibi hususlar önemlidir.

Dijital iletişimde de bu konular önemlidir. Ancak örneğin karşıdakinin gözüne baktığınızı düşünürken bilgisayar veya telefon kamerasına bakmanız bakışlarınızın sanki başka bir yere bakıyormuşsunuz gibi görülmesine sebep olabilir. Aynı zamanda öğrencinin ekranda görülmemesi iletişimde kontrolü zorlaştıran hususlardan biridir. Dijital iletişimde iletişim kanalı sanal platformlardır. Bu platformları kullanmak için de bilgisayar, telefon veya tablet gibi araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Gerek sanal platform gerek kullanılan teknolojik araçlarda teknik sorunlar oluşabilmekte bunlar dijital iletişimdeki ses ve görüntü kalitesini bozabilmektedir. Aynı zamanda internet veya elektriğin kesilmesi iletişimin tamamen kesilmesine sebep olmaktadır. Sanal platformlar birebir görüşmeler ile birden fazla kişinin görüşmesini sağlayacak altyapıya sahiptir. Her geçen gün bu platformlara olan ihtiyacın artması, bu uygulamaların sayısının daha da artmasına sebep olacaktır. (Ayanoğlu, F.:2020)

Geri bildirim iletişimin en önemli unsurlarından biridir. Hangi tür iletişim olursa olsun muhakkak geri bildirim sağlanmalıdır. Yüz yüze iletişimde bireylerin konuşmalarını anladığı jest ve mimiklerle karşı tarafa yansıtılabilir, dijital iletişimde bu oldukça zordur. Dijital iletişimde geri bildirim karşı tarafa net sorular sorularak sağlanmalıdır. Karşı tarafında kısa ve net cevaplar vermesi gereklidir. Dijital iletişimde sürenin kısıtlı olması sebebiyle çok sayıda öğrencinin katıldığı derslerde herkesin geribildirim sağlaması zor olabilir. Çoğu zaman bazı öğrencilerin konuşması için bile zaman yetmemektedir. Dijital iletişimde öğretmenin zaman yönetimini sağlaması gerekmektedir. (Ayanoğlu, F.:2020)

1.4.2. Dijital Dünyadaki Tehlike: Dijital Şiddet

Sanal dünyada öğrencilerin geçirdikleri vakit artıkça gerek bilinmeyen dijital platformlarda yaşlarına uygun olmayan bilgilere erişmeleri, gerek oyun ve bir takım mecralardaki "subliminal" mesajların iletilmesi çok büyük bir tehlike olarak görülmektedir.

Bunların dışında sınıf ortamında veya fiziksel yaşam alanlarında gerçekleşen fiziksel şiddetin de sanal dünyada dijital şiddete dönüştüğü görülmektedir. Her yaş grubunun maruz kalacağı dijital şiddet ebeveynlerin ve hatta öğretmenlerin bile maruz kalabileceği bir şiddet türüdür.

Hukuki alanda dijital şiddet, güç ve baskı uygulayarak yıldırma, sindirme, korkutma ve şantaj yapma olgularını içermektedir. Oysa ki hukuki alanda ceza kanunu 217-216. maddeler açık ve net olarak belirlenmiştir. Her ne kadar dijital suçlar bir kavram olarak yasamıza girmemiş olsa da şu anda gerek ilgili kamu kurumları ve bakanlıklar sosyal medyada yeni düzenlemeler ve kanuni yaptırımlar konusunda çalışmaktadır. Birleşmiş Milletlerin kadın ve kız çocuklarına yönelik "Siber Şiddet Dünya Genel Acil Eylem Çağrı" sı bulunmaktadır. Bu çok önemli bir çağrıdır. Ve ülkemiz içinde itici güç olabilecektir. Dijital şiddet konusunda en çok %30'a varan saldırısı kadınlara yapılıyor olsa da erkeklere de ve her yaş grubundan bireye dijital şiddet ile karşı karşıya kalabilmesi ihtimal dahilindedir. Dijital şiddet çeşitleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir. (Hatemi, Dijital Şiddet Çalıştayı, 2020)

Seksting: Cinsel içerikli mesajların ifşası anlamına gelmektedir.

Social Stalking: Israrlı takipçilik anlamına gelmektedir. Bir kişi istemediği halde onu takip etmek, telefonla sürekli aramak, sosyal medya hesaplarından sürekli takip etmek, sürekli mesaj atmak, kişinin maili veya sosyal medya hesaplarına mesaj göndermek gibi davranışları içermektedir.

Revenge Porn: İntikam pornografisi anlamına gelmektedir. Genellikle kamuya açılmaması gereken mahrem fotoğrafların başkası tarafından yayımlanması tehditlerle korkutmaya çalışması ve şantaj yapmasıdır.

Upskirting: Kişilerin mahrem görüntülerinin onlar farkına varmadan çekilmesi ve bunların daha sonra tehdit ve şantaj yapılarak kullanılmasıdır.

Slut-Shaming: Geleneksel davranmayan bireyin aşağılanması ve sosyal medyada itibarsızlaştırılmasıdır.

Victim Blaming: Kurban suçlama anlamına gelmektedir. Oldukça vahim olan bu şiddet türünde şiddet mağduru kişinin şiddeti hakettiğini içeren ve onu itibarsızlaştıran ifadeler kullanılır. Bir nevi haysiyet cellatlığı yapılmaktadır. Bu durum bazı vakalarda intihara kadar gidebilmektedir. Birçok gazetede intihar vakası olarak medyaya yansıtılan bu olguların arkasında tehdit, saldırma, sindirme ve şantaj gibi durumlar bulunmaktadır.

Genel olarak dijital şiddeti diğer şiddet türlerinden ayıran en önemli husus aslında verdiği anonimliktir. Bu anonimlik aslında şiddet uygulayan kişi ile mağdur olan kişi arasında çok büyük bir mesafe olmasıdır. Özellikle sahte hesapların kullanılması durumunda her iki tarafta ne birbirini görebiliyor ne de gerçek isimleri ve kim olduklarını biliyor. Bu husus şiddetin uygulanması esnasında şiddetin dozunu ve şiddetin sıklığını da arttıran faktörlerden bir tanesidir. Genel olarak silahlı, bıçaklı saldırılara ya da herhangi bir şiddet türü için bakıldığı zaman kurban ve şiddet uygulayan arasında ne kadar çok mesafe varsa zarar verme o kadar zor oluyor. Bu durum bütün şiddet türlerinde böyle. Ancak dijital şiddetin barındırdığı anonimlik kişiye boşlukta hissi sağlıyor. Ne yazarsa yazsın suç olmayacağı algısı ve bunu daha fazla kitlelere ulaştırabilme kolaylaşıyor (Hurşidi, Dijital Şiddet Çalıştayı, 2020).

Eğitimin 0-3 yaş arası çocuklara verilebileceğinin bilimsel olarak da destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır. Dijital eğitimin okul öncesi döneme kadar inmesi bu yaş grubunun da farkına varmadan dijital şiddete maruz kalabileceğini göstermektedir. Normal süreçlerde belki yüz yüze ifade edilemeyecek tarz, biçim ve üslupta bilhassa sosyal medya mecrasında azami bir boyutta binlerce yüzbinlerce insanın görebildiği ortamda yazılabiliyor ve paylaşım dağıtılabiliyor. Akabinde de zaman zaman özgürlük kılıfına bürünebiliyor zaman zaman da özür dilenerek olayın üzerinin kapatılma gayretine girdiği görülüyor. Bu tavrın fikir hürriyetine değil birtakım psikolojik ve sosyolojik problemlerle ilgili olduğunu biliyoruz. Dolayısıyla şunu net bir biçimde ifade etmek isterim ki bizim karşı çıktığımız konu kişilerin düşüncelerinin

karşı tarafa aktarımı değil kişilik haklarına saldırı içeren ve ahlaka aykırı sözler ve davranış biçimleridir. Burada yetişkinler arasındaki dijital şiddet tüm aile üyelerine kapsayacak eş ve çocukları da içine alacak boyuta ulaşabilmektedir. Bilişim hukuku giderek gelişmektedir. Ancak uygulamalarda boşluklar yaşandıkça bu eksiklikleri giderecek kanuni yaptırımların düzenlenmesi gerekmektedir (Öz:2020).

Psychiatry dergisinde bir röportajda ünlü bir psikolog şu şekilde söylemiş; "Kültürel anlamda Amerikan toplumunun problemi ilk 3 yaşa kadar yapacağı yatırım ile mümkündür". İlk 3 yaş doğrusu çocuklara anne üzerinden verilecek destekle mümkün bu anlamda politikalarımıza yön vermesi gerekmektedir. Aile Bakanlığı bu konu ile ilgili eğitimler vermektedir fakat bunun tıpkı ilk öğretim gibi tıpkı askerlik gibi bir temel eğitim olarak verilmeli. Çünkü bu konuda hepimizin de bildiği gibi çok büyük eksiklik var. Yeterince annelik, çocukların temel gelişim ihtiyaçlarını karşılamak düşünün hangi kadın bu konuda yeterince bilgiye sahip olarak evet sevgi de yetiyor içgüdü yetiyor inanılmaz bir destek. Ama bu sevgiyi doğru kullanmak bilgi ile olabilecek bir faktördür (Koytak, 2020).

Korona virüs salgınıyla bireylerin dijitalleşmesi ve uzaktan çalışmanın artması özellikle kadınların uğradığı dijital şiddeti de erkeklere göre 27 kat daha fazla artırdığını belirtmiştir. Pew Research adlı şirketin siber şiddet araştırmasına göre, araştırmaya katılan 10 kadından 7'si internet kullanırken kendisini güvende hissetmediğini söylemiştir. Kadınlar özellikle 18-24 yaş aralığında kadınlar dijital şiddete daha fazla maruz kalmaktadırlar. Bu yaş grubunun büyük bir kısmı üniversitede okuyan yaş grubuna denk gelmektedir. Bu grup dijital mecraları en çok aktif kullanan grupların başında yer almaktadır. Türkiye'de bireyler üçüncü kişiler tarafından en ufak bir baskıya uğruyorsa, kendini kötü hissediyorsa, kişisel verileri kendi rızaları dışında internet üzerinde paylaşılıyor, çoğaltılıyor, manipüle ediliyorsa aslında tam anlamıyla bir dijital şiddet mağduru olmuş olmaktadırlar. Bir kadının rızası olmadan kendisine ait bir görsel fotoğrafın veya sözün internet veya diji-

tal mecralarda paylaşılması aslında bir suç teşkil etmektedir. Hatta kadının bulunduğu ortamda çekilmiş olan bir fotoğrafın kendisi paylaşmazken başka kişiler tarafından izinsiz kullanılması bile suç kapsamına girmektedir. (Zehra Öney, Dijital Şiddet Çalıştayı, 2020)

Dijital şiddet konusunda bir diğer önemli husus akran zorbalık veya dijital zorbalıktır. Akran zorbalığı son yıllarda çok sık tartışılan bir konu haline gelmiştir. Üzerine de birçok çalışma yapılmıştır. Cinsiyet farkları kısmına baktığımızda her 100 kız çocuğunun 80'i zorbalığa uğradığı görülmektedir. Her 100 erkeğinin 79'u zorbalığa uğramaktadır. Zorbalık önceden daha çok mahallede, parkta oynarken idi. Şimdi özellikle pandemi ile çocukların büyük bir zamanlarını bilgisayar başında geçirmeye başlamaları ve bu sürenin gittikçe artması da onları dijital zorbalığa daha açık hale getirdi. Her 4 ergenden biri zorbalığa ve dijital şiddete uğruyor her 6 ergenden biri de zorbanın kendisi tüm zorbalıklarda olduğu gibi tüm şiddet eğilimlerinde olduğu gibi belirli bir süre sonra mağdurun kendisi zorba zorbanın kendisi mağdur haline geliyor. Burada da böyle bir döngü yaşanıyor ve çok endişe verici bir durum ortaya çıkmaktadır. Yine kız çocukları ve erkek çocukları bakımından baktığımızda erkek çocuklarını dijital şiddete uğradığı ya da dijital şiddet yaptığı alanlar daha çok konsol oyunları çünkü buralarda daha çok vakit geçiriyorlar. Kız çocukları da daha çok sosyal medya tarafında zaman geçiriyorlar. Bu mecralar onlar açısından daha çok şiddete daha çok zorbalığa uğradıkları mecralar. Çocukların uğradığı dijital şiddet yetişkinlere göre farklı olmaktadır. Özellikle ilkokul seviyesinde dışarıda bırakmak, etkinliklere almamak, ödevlerden haberdar etmemek gibi kavramlar karşımızda çıkıyor. Bu çocukta ciddi bir yalnız bırakılmış hissi yarattığı gibi çocuk depresyonuna da neden oluyor kendi içinde. Yaş ortamı büyüdükçe de işin içine elbette ki cinsellik faktörü giriyor ve bu faktörün giriyor olması da bambaşka sorunlara neden oluyor. Hal böyle olduğunda işin içine itiraf edememe, durumu aktaramama, kimseyle paylaşamama, çevreden kopma ve uzaklaşma gibi sorunları da beraberinde getiriyor. Tabii sosyal medya tarafına baktığımızda

en fazla bütün yaş gruplarında olduğu hini yorum bırakmak. Yani çocuk bir mesaj attığında birileri onun o mesajın altına negatif, karalayıcı, küçümseyici zaman zaman hakaret içeren yorumlar paylaşıyor ve bütün bunlar olduğunda da çocukta tamamen hem sosyal ortamdan hem de günlük sosyal ortamdan uzaklaşma gerçekleşiyor. Yani sosyal medyadaki o sanal ortamı terk etmeye çalıştığı gibi günlük hayattan da paylaşacağı kimse olmuyor çoğu zaman ve böyle bir durumda da hem çocukların hem de ergenlerin ruh sağlığı ile ilgili sorunlarla sık sık karşılaşılıyor. Pandemi nedeni ile çocuklar uzun bir zamanlarını evde geçirdikleri bilinmektedir. İngiltere'de Kingston College'da yapılan bir araştırmaya göre pandeminin kadınlar, çocuklar ve ergenler üzerinde ruh sağlığı bakımından çok daha yıpratıcı etkileri olduğunu ve ikinci etki olarak kısa dönemde depresyonun çok daha yaygınlaşacağı bilimsel makalelere de girmiş bulunmaktadır. Uzaktan eğitim kavramıyla hazırlıksız şekilde yakalanan öğrencilerin büyük bir kısmı bu süreçle ilk defa tanışmış ve belirli yaşın altındakiler bu süreçte ne yapacaklarını bilememektedirler. Genellikle öğrenci sanal sınıfta öğretmeniyle ders yaparken tabii ki sınıf arkadaşları da o ortamın içinde ve anne baba da evin içinde olduğu için arkaya geçiyor ve çocuk nasıl ders yapıyor ne yapıyor ve öğretmen çocuğuna yeterince söz veriyor mu yoksa çocuk söz hakkı istediği halde alamıyor mu gibi konulara müdahale etmeye başlayan ebeveynler ile sınıf içi iklimini yeni duruma adapte etmeye çalışan öğretmenler arasında farklı bir ortam oluşmuştur. Bunun sonucunda da öğretmenler tuhaf bir şekilde dijitalizmin getirdiği şiddete maruz kaldı. Bu daha çok işini anlatmaya çalışma, mesleğini öğretme akıl öğretme şekilde oldu. Tabii burada çocuk ihmali tarafından da ve istismarı ile ilgili olarak da ailelerin fazlasıyla bilinçlendirilmesi gerekiyor çünkü çok iyi niyetlerle çektikleri fotoğrafların sosyal medyada gururla paylaştıkları fotoğrafların yarın bir gün nerelere uzanabileceğini bilmemektedirler. Bu sebepten dolayı şu anki nesle dijital okur-yazarlık öğretmeye çalışılmalıdır. Öğrenciler ise zaten dijital yerliler çünkü onlar öyle bir hayata doğdular. Fakat özellikle öğ-

retmenler, anne babalar dijital okur-yazarlık vasıtasıyla genç nesli daha fazla denetleyebilme daha fazla yön gösterici olabilme eğer çocuğu ya da öğrencisi dijital şiddete maruz kalıyorsa bunu nasıl sıfırlar ya da kalma risklerini ne şekilde sıfırlar bu konularda daha çok bilgi sahipleri olması gerekiyorlar. 5395 sayılı çocuk koruma kanununda bununla ilgili yeterli atıf yok. Eğer bir öğrenci okul sınırları içerinde dijital zorbalığa maruz kalıyorsa bununla ilgili yapılması gerekenler biraz daha net vurgulanmalıdır. Uygulamalar açık ve net olmalı, ve toplum eğitimi son derece önemsenmelidir. Özellikle dezavantajlı bölgelerde de toplum eğitiminin yapılması gerekmektedir. Her şeyin ötesinde çocukların ve gençlerin sorun çözme becerilerinin yükseltilmesi bir diğer önemli husustur. Sorun çözme ve kritik düşünme becerilerinin geliştirilerek zorbalığın ve ileriki yaşlardaki şiddetin her türlüsüne hem mağdur kimliği ile yer almama hem de bu durumla baş edebilme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Gürün:2020).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Pandemi her sektör olduğu gibi Türk eğitim sektörünü de etkilemiştir. Dijital dünyaya geçiş eğitimin de dijital bir şekilde gerçekleşmesine sebep olmuştur. Ülkemizdeki dijital eğitim uygulamaları dünya geneli ile kıyaslandığında online eğitim sürecine hazırlıksız yakalanmamıza rağmen çok hızlı bir şekilde adapte olduğumuz ortadadır. Ancak yine de uygulamanın getirdiği bazı sorunlar ve onlara çözüm önerileri getirilmelidir. Yeni düzen dijital iletişim, dijital yerli, dijital şiddet gibi yeni kavramları da beraberinde getirmiştir. Bu sistem ile birlikte eğitim sektöründe yer alan ebeveyn-öğretmen-öğrenci ilişkileri, uzaktan eğitim metotlarının her müfredata ve her farklı ders ile disipline uyarlanması, teorik eğitimlerin yanı sıra uygulamalı eğitimlerin uzaktan eğitime uyarlanması, sosyal ihtiyaçların karşılanması gibi konular üzerinde durulan hususlardır.

Dünya genelinde hakim olan bir başka düşünce ise pandemi bitse bile artık hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağı ve yeni normale tüm sektörlerin ve bireylerin adapte olması gerektiğidir. Her sektörde olduğu gibi eğitim sektörünün yeni normalinde de avantajlı ve dezavantajlı durumlar mevcuttur. Önemli olan bireye özel eksikliklerin tamamlanarak uzaktan eğitim sistemindeki altyapı ve teknik sorunlardan kaynaklı eksikliklerin giderilmesidir. Bunlar uzaktan eğitim sisteminin devam etmesi için asgari koşullardır. Bu koşullar sağlandıktan sonra eğitimde motivasyon, öğrencilerin sınıf içi dijital ortamda etkin kontrolü, geribildirim ve öğrenme metotlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Eğitim de bir bilimdir ve iyi uygulamalar dünya genelinde farklı farklı ülkelerde farklı kurumlarda bulunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında okul öncesinden yükseköğretime kadar birçok benzer uygulama olduğu belirtilebilir. Pandemi ile birlikte uzaktan eğitim alternatif bir metot olarak değil tek seçenek olması dünya genelinde de ülkemizde de bakış açısını değiştirmiştir. Eğitim yapılan binaların fiziki olarak yorumu, donanımı, eğitim materyallerinin biçimi de oluşan yeni duruma uygun olarak yıllar içinde evrilecektir. Belki bundan 10 yıl sonra eğitim kavramı bugün anladığımız anlamın dışına çıkacaktır. Kısa vadede eğitimin bilgiden çok daha fazla beceri odağına kayacağı kesindir. Ancak akran ilişkileri, akran öğrenmesi her zaman değerini koruyacaktır. Çünkü insan sosyal bir varlıktır. Öğretmenlik mesleğinin ana aksı da öğretmenin öğretici fonksiyonundan, içerik üretici ve mentor fonksiyonuna kayacaktır. Tüm yenilikler ihtiyaçtan doğmaktadır. Pandemi ile birlikte bugüne kadar karşılaşılmayan bir durum yaşanmıştır. Ancak hayatın devamlılığı esasına göre çözümler kendiliğinden gelişecektir. Burada bir diğer faktör eğitimde zaman ve mekan sınırının ortadan kalkmış olmasıdır (Özkök:2020)

Milli Eğitim Bakanlığı dijital eğitim sürecinde öğrencilerin sosyal faaliyetlerini de önemsemekte ve bu yönde çalışmalar gerçekleştirmektedir.

Sosyal bir varlık olan öğrencilerin dijital eğitim süreci içinde sosyalleşmesi için farklı metotlar geliştirilmelidir. Öğrencilerin sosyal paylaşımlarını artıracak faaliyetlerin müfredata eklenmesi gerekmektedir. Bu aktiviteler evden çıkma yasağının olduğu dönemde dijital platformlar aracılığı ile yapılabilecekken, evden çıkma yasağının olmadığı durumlarda sosyal mesafe kurallarına uyularak yüz yüze yapılabilmektedir. Burada amaç öğrencinin arkadaşları ve öğretmeni ile arasındaki ilişkiyi koparmamaktır (Ayanoğlu, H.:2020)

Ebeveyn-öğretmen-öğrenci ilişkisi yepyeni bir platformda gerçekleşmektedir. Burada her üç grubu da etkileyen dijital şiddet hususunda bilinçlendirme yapılmalıdır. Bunun için erken önleyici müdahale çalışmaları ve bu çerçevede tüm toplumu kapsayan eğitim seferberliği yapılabilir. Yaygın ve toplumsal ölçekte düzenlenmiş temel bir ebeveyn eğitimi seferberliği kökten önleyici bir stratejidir (Koytak:2020)

Eğitim pandemi ile birlikte dijitalleşmiştir. Gelecekte de dijitalleşme seviyesinin artacağı bir gerçektir. Bu noktada daha fazla teknolojik gelişmeden yararlanarak sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve 4 boyutlu uygulamalar ile daha etkinleştirilmiş öğretim metotları geliştirilmelidir. Öğrencilerin yeni düzenin ihtiyacı olan yeni mesleklere göre yetiştirilmeleri gerekirken, öğretmen ve velilerinde dijital okur-yazarlığı artırılmalıdır. Yeni dünya düzeninin sahibi dijital yerlilerdir. Onlara içinde doğdukları dijital dünyanın gerektirdiği bir eğitim sistemi hazırlamak hepimizin görevidir.

KAYNAKÇA

Aktaş, Umay:2020, Türkiye'de Salgının Eğitime Etkisi: Öğrenciler Dijital Uçurumu Anlatıyor, www.sarkac.org (Erişim Tarihi: 29.08.2020)

Ayanoğlu, Fatma.: 2020, "Dijital Devrim, Yeni Dünya Düzeni ve Entelektüel Sermaya", Pandemi Sonrası Yeni Dünya Düzeninde Teknoloji Yönetimi ve İnsani Dijitalizasyon, Editör: Sabri Öz, Hiperyayın, İstanbul.

Ayanoğlu, Hediye.:2020, "Pandemi Sürecinde Öğrencilerin Sosyalleşmesi" konulu röportaj, Bakırköy Anadolu Lisesi, (Röportaj Tarihi: 29.08.2020), Bakırköy, İstanbul.

Ebcin, Ayça:2017, Dijital Dünyada Ebeveyn Olmak, , www.dijitalmedyavecocuk.bilgi.edu.tr (Erişim Tarihi: 29.08.2020)

Gürün, Banu:2020, "Kadına Yönelik Dijital Şiddetle Mücadele Çalıştayı", Marmara Üniv-İ.T.Ü.C.Ü. Üniv., Çalıştay Eşbaşkanları: Fatma Ayanoğlu, Aşkın Asan, Temmuz-2020.

Kelek, B.S., Topal B.G.:2020, "Pandemi Sürecinde Üniversitelerde Uzaktan Eğitim Uygulamaları: İstanbul ve Doğu Anadolu Bölgesi Analizi", Pandemi Sonrası Yeni Dünya Düzeninde Teknoloji Yönetimi ve İnsani Dijitalizasyon, Editör: Sabri Öz, Hiberyayın, İstanbul.

Karaaslan, Ceyda:2020, "Türkiye Stem Üssü Oluyor", Sabah Gazetesi, 10.07.2020

Koytak, Necla:2020. " Kadına Yönelik Dijital Şiddetle Mücadele Çalıştayı", Marmara Üniv, İ.T.Ü.C.Ü. Üniv, Çalıştay Eşbaşkanları: Fatma Ayanoğlu, Aşkın Asan, Temmuz 2020.

Öney, Zehra: 2020. "Kadına Yönelik Dijital Şiddetle Mücadele Çalıştayı", Marmara Üniv-İ.T.Ü.C.Ü. Üniv., Çalıştay Eşbaşkanları: Fatma Ayanoğlu, Aşkın Asan, Temmuz-2020

Öz, Müge: 2020, "Kadına Yönelik Dijital Şiddetle Mücadele Çalıştayı", Marmara Üniv., Çalıştay Eşbaşkanları: Fatma Ayanoğlu, Aşkın Asan, Temmuz-2020.

Özkök, Servet:2020, "Eğitim Sektörünün Geleceği" Konulu Röportaj Notları, 13.08.2020 tarihli röportaj, Mektebim Okulları Merkez Kampüs, Avcılar, İstanbul

Selçuk, Ziya: 2020, Milli Eğitim Bakanlığının Yeni Eğitim Döneminde Yapacağı Uygulamalar konulu Televizyon Yayını, CNN Türk, (29.08.2020 saat:11.00 tarihli canlı yayın programı)

Süleymanlı, Ebulfez: 2020, Pandemi Sonrası Süreçte Alışkanlıklarımız Değişecek, www.uskudar.edu.tr, (Erişim tarihi: 29.08.2020).

Yay, Mahmut: 2018, Dijital Ebeveynlik, Yeşilay Yayınları, 2. Baskı

Yurdakul ve Diğerleri, Dijital Ebeveynlik ve Değişen Roller, Gaziantep University Journal of Social Sciences, Vol:12, No:4, 2013, (883-896)

BÖLÜM 2

TÜRKÇE BİLİMSEL METİNLER İÇİN ÖZET YAZAN YAPAY ZEKA: KENZİMAN ALGORİTMASI

Dr. Öğretim Üyesi Sabri ÖZ
İstanbul Ticaret Ün./Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi/0000-0002-6280-726X

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Kenziman Algoritması özelinde Türkçe Bilimsel Metinler İçin Özet Yazan Yapay Zeka, esas itibarı ile bilimsel çalışmalara ait özet menini çıkartan yapay zeka programı ve Kenziman Algoritmasının performansı sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada gözlem ve test verileri üzerinden analiz yöntem olarak seçilmiş ve Kenziman Algoritması %70 oranına yakın bir başarı sağlayacak bir performans sergilediği bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda Kenziman Algoritması, yapısal olmayan vakaların analizi ve akademik ürün oluşturmak gibi pek çok alanda yapay zeka programlamasında uyarlanabileceği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kenziman Algoritması, Yapay Zeka, Bilimsel Özet Metni

2.1. GİRİŞ

"Efendim, Önce İyi İnsan Olmak Sonra Matamatik"
Osman Kenziman

Bu bölümün amacı Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği adlı eser ile, Dijital Dönüşüm ile Mesleklerin ve Sektörlerin Dönüşümü adlı eserlerin her bölümünde yer alan bilimsel çalışmalara ait özet menini çıkartan yapay zeka programı ve Kenziman Algoritması-

nın performansını incelemektir. Kenziman, yazarın eğitim hayatında çok önemli yeri olan ve kendisine matematiği sevdirdiğini ifade ettiği 27 Haziran 2020 tarihinde vefat eden başta Çukurova bölgesinde olmak üzere öğrencileri tarafından çok sevilen saygı duyulan matematik öğretmeni "Osman Hocanın" soyadıdır. Türkçe olarak özet hazırlama programı ve algoritması yazara ait olduğundan çalışmaya Kenziman Algoritması ismini vermiştir.

Bölümde, öncelikle bilimsel makale ya da bilimsel bir bölüme ait hangi alt başlıkların olduğu bilimsel araştırma yöntemleri incelenerek ifade edilmiş ve ardından bu bölümler üzerinden yazılacak programın girdisi oluşturulmuştur. Akabinde, yazılımı gerçekleştirilen algoritmanın öğrenme dataları ve test dataları oluşturularak performans ölçümü yapılmıştır. Yapılan çalışmaya 156 adet dergiparkı bünyesinde yayınlanmış olan hakemli dergilerdeki Türkçe makaleler seçilmiş, bunların 16 adeti test makalesi, 140 adeti de öğrenme makalesi olarak belirlenmiş ve performans kriterleri çerçevesinde bir performans ölçümü yapılmıştır. Çalışmanın neticesinde Kenziman Algoritması %70 oranına yakın bir başarı sağlayacak bir performans ortaya koymuştur.

2.2. BİLİMSEL MAKALE BÖLÜMLERİ

Bilimsel bir çalışmanın amaçları doğrultusunda üç temel olasılık vardır: Çalışmalar ya yeni bir keşfi ortaya koyma, ya belirsiz bir olayı ortaya çıkarma ya da bilinen ve tatmin edici açıklamadan yoksun bir problemi daha belirgin olarak açıklama amacını taşımaktadır. Bilim insanı, her hal u karda çalışmasına konu olan problemler birden fazla olsa da odaklanılmış bir problemi çözme üzerinde yoğunlaşmaktadırlar (Şencan, 2006). Bilimsel çalışmalarda, çözülmesi gereken problemin nasıl çözüme kavuşturulacağı, bunun için hangi araştırma yöntemlerinin kullanılacağı bir sonraki aşamayı oluşturmaktadır. Sonrasında, hali hazırda bilimsel çalışmaların bu konuda nasıl bulguları olduğu ve bu bulgularla nasıl örtüştüğü ya da çeliştiği tartışılmakta, nihayet yeni sonuçlar ve de-

ğerlendirmeler ile çalışma sonlandırılmaktadır. Pek çok çalışmada, ortaya konulan bulgu ve sonuçlar bir başka bilimsel çalışmaya da önayak olacak araştırma önerilerini de içerdiği görülmektedir.

2.2.1. Bilimsel Metinlerde Özet Bölümü

Kenziman Algoritması, yapılan çalışmalardan derlenen metinlerin özet kısmını oluşturmaya yönelik bir yapay zeka yazılımının yapısını ifade etmektedir. Bilimsel çalışmaların özeti genellikle, çalışmanın neden yapıldı ve ne amaçlandığı cümlesi ile başlar, hangi yöntem ve gereçlerin kullanıldığı, elde edilen bulguları ve sonuç cümlesi (Güzeldemir, 2003) ile aynı konuda yeni yapılacak çalışmalara öneri mahiyetinde önayak olacak tavsiye cümlesi ile sonlandırılmaktadır. (Ayşan, 2019)

Özet bölümünün ve algoritmanın kapsamı dahilinde çalışmayı arama motorlarından kolayca bulunmasına olanak sağlayacak anahtar kelimelerin de yazılması gerekir. Genellikle en fazla beş anahtar kelime önerilmektedir. Anahtar kelimeler ya tek kelime, ya ikili ("bilimsel üretkenlik" gibi) (Mengi & Schreglman, 2013) ya da az sayıda da olsa üölü ("gelir dağılımı eşitsiziliği" gibi) olabildiği görülmekle beraber İngilizce yayınlanmış makalelerde dört kelimelik öbekler de olabilmektedir ("delegation of stocking decisions" gibi) (Şen & Alp, 2020). Anahtar kelimeler bilimsel makalenin kolayca erişilmesini sağlamak ve başka bilimsel açılımlara destek vermek açısından oldukça önemlidir. (Murray, 2015)

2.2.2. Bilimsel Metinlerde Giriş ve Gelişme Bölümleri

Çalışmaların bölümünde genellikle odaklanılmakta olan problem çerçevesinde bir metin ele alındığı görülmektedir. Öyle ki, yazılan metin seçilen problemin önemini, bu konudaki gelişmeleri, kimler ne şekilde bu problemin çözümüne ışık tuttuklarını ve o çalışmanın yöntemini, bulgusunu ve sonucunu özet bölümünde olduğundan daha etraflıca açıklamaya yöneliktir (Güzeldemir, 2003).

Çalışmaların gelişme bölümü yani çalışmaya gövde mahiyetinde olan kısım giriş ile sonuç arasında yer alan tüm bölüm ve alt bölümleri kapsar. Çalışmaya dair yöntemin uygulaması, verilerin toplanma biçimi ve işlenişi, sonuca gidecek analizler, etraflıca literatür taramaları, kullanılan her türlü gereçler (mülakat, anket, gözlem vs.) bu bölümlerde ve alt bölümlerinde işlendiği görülmektedir.

2.2.3. Bilimsel Metinlerde Sonuç veya Değerlendirme/Tartışma Bölümü

El bir çalışmanın neticesinde ele alınması gereken metin sonuç ve değerlendirme ya da tartışma bölümüdür. Sonuç daha ziyade problem çözümü için bir noktaya ulaşıldığı zaman kullanılırken, değerlendirme mevcut çalışmaların tatmin etmediği yeni bulgular ortaya çıktığında kullanılan bir bölüm başlığı biçimi olmaktadır. Tartışma ise daha ziyade elde edilen bulguların sonuç ve değerlendirilmesini ihtiva ederken tezatlıklar, yapılan çalışmanın metodolojisinden ya da varsayımlarından kaynaklı kısıtları ve öneriler ele alındığı görülmektedir. (Gastel & Day, 2019)

2.3. KENZİMAN ALGORİTMASI İLE ÖZET HAZIRLAMA

Osman Kenziman, yazarın akademik hayatında çok önemli bir etkiye sahip olan Mersin'de ve Türkiye'nin her yerine dağılmış bilhassa öğrencileri tarafından bilinen bir matematik ustası, öğretmenidir. Analitik düşünmeyi sevdiren bir kişiliğe sahiptir. 27 Haziran 2020 tarihinde vefat etmiş ve yazar tarafından geliştirilen bu algoritmaya öğretmeninin soy ismi verilmiştir.

Yapay zeka programlama dili olarak kullanılacak Phyton alt yapısı ile bilimsel bir makalenin özet kısmını yazmaya yönelik bir algoritma olan Kenziman Algoritması özet yazımı için başlıca iki kısımdan ibarettir. Özet Metni ve Anahtar Kelimeler.

Özet Metninde, çalışmanın amaç ve problemini belirten başlangıç cümlesi, metodoloji cümlesi, çalışmanın bulgularına ait cümle ya da cümleler, çalışmanın özgünlüğünü ifade eden bir

cümle ile sonraki aşamalarda yeni bilimsel çalışmalara ışık tutacak yönlendirici cümle ile opsiyonel olarak genel kabuller ve kısıtlar belirtildiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler ise algoritma bünyesinde üç adet kelime ya da kelime grupları olarak belirlenmektedir.

Bu aşamalarda kullanılan yapı tek tek aşağıda ifade edilmektedir. Dergipark.org.tr adresinde hakemli dergiler tarafından onay almış ve farklı endekslerde taranan Türkçe makalelerden anahtar kelimesi teknoloji ve dijital dönüşüm olan makaleler listelenmiş ve bunlardan 148 adeti indirilmiştir.

Şu durumda, elde edilecek olan sonuç metni ve anahtar kelimeleri için iki ayrı fonksiyon çalışacaktır. F_1 ve F_2. Fonksiyonların girdisi yazılmış metinlerin başlığı ile "Giriş" ve "Sonuç" bölümleri olacaktır. Başlıkta, girişte ve sonuç içinde metinler arası çalışma yaparak F_1 fonksiyonu özet metnini oluşturacak, F_2 fonksiyonu anahtar kelime gruplarını tespit edecektir.

F_1 fonksiyonu aşağıda da ifade edildiği gibi dört, beş, altı ya da yedi cümle kurarak bu cümleleri birleştirecektir. Her bir alt fonksiyon F_{11}, F_{12}, F_{13}, F_{14}, F_{15} ve F_{16} şeklinde ifade edildiğinde,

$$F_1 = F_{11} + F_{12} + F_{13} + F_{14} + k_1F_{15} + k_2F_{16}$$

k_1 ve k_2 değerleri 0 veya 1 olmak üzere opsiyonel cümlelerdir.

F_{11}: Çalışmanın amacı veya problemi (bir veya iki cümle olabilir)

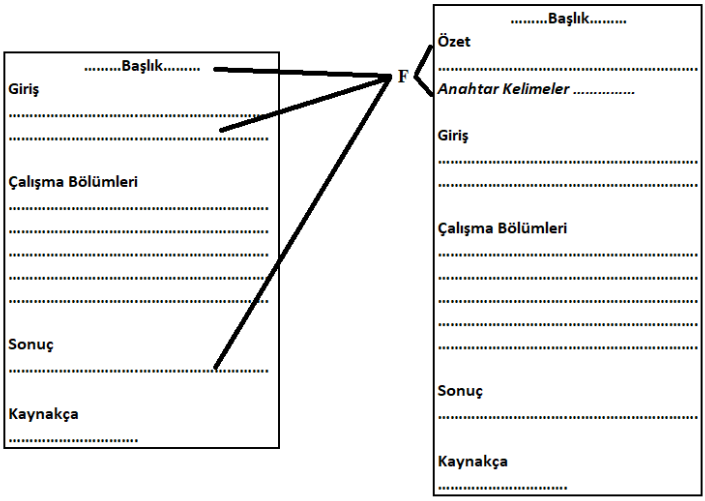
F_{12}: Çalışmanın Metodu/Yöntemi (tek cümle)

F_{13}: Çalışmanın Bulguları (tek cümle)

F_{14}: Çalışmanın Sonucu (genellikle tek cümle)

F_{15}: Çalışmanın özgünlüğü ve yeni çalışmalara ışık tutan cümlesi (opsiyonel, tek cümle)

F_{16}: Çalışmanın genel kabulleri ve varsa sınırları, kısıtları (opsiyonel, tek cümle)



Şekil 1: Kenziman Algoritması için Genel Diyagram
(yazar tarafından oluşturulmuştur)

F_2 fonksiyonu, tüm girdiler içinde en fazla kullanılmakta olan tek kelime, ikili ardışık kelime grubu, üçlü ardışık kelime grupları ağırlıklandırılıp sıralama işlemi yapmakta ve nihayet Yüksek Öğretim Kurumu anabilim dallarına ait anahtar kelimeler grubunda var olan kelimeler (UAK, 2016) ile eşleşen en üst üç kelime ya da kelime gruplarını belirleyecek bir işleve sahiptir.

Algoritmanın girdi Word dokümanını read-write okuma ve yazma özellikli açılaması yerine append modu ile açılması sağlanarak verilen girdinin bir başlığı olup olmadığı kontrol edilecektir. Başlık metni en fazla ilk üç satırı kapsamalıdır. Dördüncü satıra taşan başlık metni için başlığın kısaltılması önerisini verecektir. Algoritma, read write özellikli olarak açmış olduğu metnin içine doğrudan ilave edecektir.

Tüm özet metninde, her bilimsel çalışmanın içinde karşılaşılma olasılığı yüksek olan kısaltımlar (abbraviation) söz konusudur. Bu kısaltımlara giriş ve sonuç bölümlerinde genellikle karşılaşıl-

maktadır. Bu kısaltımlar özet metinlerde bir okuyucu için ilk kez karşılaşılan kısaltımlar olacağından önce açık hali, sonrasında da parantez içinde kısaltım (bundan böyle bu şekilde geçecektir anlamını taşır) yer almalıdır. Nihai olarak üretilmekte olan cümle fonksiyonunun bir parçası olarak kısaltma fonksiyonu çalıştırılmıştır.

2.3.1. Özetin Başlangıç Cümlesi

İlk cümle, başlıktan ve giriş cümlesinden esinlenerek hazırlanan bir cümle olduğu ifade edilmektedir. Başlangıç cümlesinde bilimsel çalışmanın amaç ya da probleminin ifade edildiği gözlemlenmiştir. Bu cümle çalışmaların ilk bölümlerinde yer alan (genellikle "Giriş") kısım içinde "çalışmanın amacı", "bu çalışma ile çözülmek istenen problem", "…","…" kelime gruplarının dahil edildiği cümle çekilmektedir. Giriş ve sonuç bölümlerinde iki ayrı kelime grubundan eşleşme bulunmuş ise her iki cümle de özet kısmının ilk cümleleri (F_{11}) olacaklardır.

2.3.2. Özette Metodoloji Cümlesi

Çalışmanın giriş kısmında "çalışmanın yöntemi", "çalışmanın metodu", "çalışmada kullanılan yöntem", "…", "…" içerikli cümleler var ise ilk karşılaşılan cümleden esinlenilerek (F_{12}) yani bilimsel metnin metodolojisi bölümü oluşturulmaktadır.

2.3.3. Özette Metnin Bulgularına Ait Cümleler

Gerek giriş, gerekse de sonuç bölümünde, "çalışmadan elde edilen bulgular", "yapılan analiz göstermiştir ki", "…","…" ile başlayan veya "olduğu saptanmıştır", "hesaplanmıştır", "bulguları elde edilmiştir", "…","…" şeklinde sonumlanan cümlelerden faydalanılarak bir cümle oluşturulup F_{13} elde edilmiştir.

2.3.4. Özette Metnin Sonuç Cümlesi

Bilhassa sonuç bölümünde, "bu çalışmanın sonucunda", "bu araştırma göstermiştir ki", "yapılan analiz sonucunda", "elde edilen bulguların ışığında", "…","…" ile başlayan veya "sonucuna varılmıştır", "olduğu görülmüştür", "anlaşılmıştır", "…", "…" şeklinde sonumlanan cümlelerden yola çıkılarak F_{14} cümleciği oluşturulmuştur. Sonuç bölümünde ele alınan eğitim dataları (makaleleri) için 140 makaleden 66'sı "Sonuç", 41'i "Sonuç ve Öneriler", 18'i "Sonuç ve Tartışmalar" ile biterken geriye kalanlar, sonuç, değerlendirmeler, tartışma ve öneriler kelimeleri ile oluşturdukları bir bölüm başlığı oluşturulduğu görülmektedir. Program yazılımında bu hususa dikkat edilerek kontrol bloğu oluşturulmuştur.

2.3.5. Özette Metnin Özgünlüğü ve Yeni Bilimsel Çalışmalara Yön Gösteren İfadeler

Metnin özgün oluşu ile yeni çalışmalar yön verme meselesi ele alınan örneklem 140 makale içinde 76'sının en az birinin olduğu ve geriye kalan 64 çalışmada olmadığı görülmektedir. 64 çalışmanın özgün olmadığı anlamı taşımazken, burada ortaya konulan tespit özgün de olsa giriş ve sonuçlar bölümünde ifade edilmemiş olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak buna rağmen, 14 çalışmada giriş ve sonuç bölümlerinde herhangi bir anlatıma rastlanmazken, çalışmanın özgün ve veya sonraki çalışmalara yön verecek önerilerin özet bölümünde yer aldığı görülmektedir.

Yapılan incelemelerde, eğitim datalarında, sonuç bölümünde "yeni bilimsel araştırmalar için", "yeni çalışmalar için", "bundan sonra yapılacak çalışmalarda", "…","…" gibi ifadeler taşıyan cümleleri F_{15} cümlesini oluşturmak için kullanılmıştır. Bu konu Kenziman Algoritmasının performans değerlendirme meselesinde yeniden ele alınmıştır.

2.3.6. Genel Kabuller ve Sınırlar

Yukarıda, yeni çalışmalara yön verme ve çalışmanın özgün olması ibareleri gibi, yapılan çalışmada kısıtların olması ya da olmaması seçilen metodolojiye bağlı olarak farklılık arz ettiği görülmüştür. Özellikle ekonometrik analizlerde bu duruma daha sıklıkla rastlandığı görülmektedir. 140 eğitim verisinin 33'ünde ekonometrik analiz yapılmış, yapısal ya da denklik modelleri oluşturulmuş ve bu çalışmaların 19'unda bilhassa sonuç bölümünde yapılan çalışmaya ait kısıtlar, varsayımların ifade edildiği görülmüştür.

Bu sınırlama ve kısıtlar aynı kelime grupları ile ifade edildiği görülmüştür. Lakin, bu tarz kısıtlar olsa da bu kısıtların sadece 6'sında özet bölümünde yer verildiği diğer 13'ünde bahsedilmediği görülmüştür. Kenziman algoritmasının performans değerlendirmesinde F_{15} fonksiyonunun değerlendirilği gibi değerlendirilmiştir.

2.3.7. Anahtar Kelimeler

Anahtar kelimeler konusunda eğitici verilerin önemli bir çoğunluğunda Üniversiteler Arası Kurul (UAK) tarafından verilen listeye uyulmamakta olduğu görülmüştür. Örneğin, verilen listede "gelir dağılımı" şeklinde bir anahtar kelime grubu bulunmamasına karşın, bu konuya ilişkin yapılan pek çok çalışmada anahtar kelime olarak "gelir dağılımı" yazıldığı görülmüştür. Kenziman Algoritması dahilinde, F_2 fonksiyonunun belirlenmesinde bir ek girdi olarak UAK listesi devreye girmiştir. (UAK, 2016)

Yazılım, en çok tekrarlanan tek kelime, iki kelime, üç kelime ve dört kelime gruplu anahtar kelime adaylarını tekrar sayısına göre sıralayacaktır. Bu kelimelerden başlıkta geçen kelime ya da kelime gruplarını 10 ile çarparak ağırlıklı bir sıralama elde etmiş olacaktır. Böylelikle elde edilen sıralı listeden UAK listesinde olan ve ilk on sıraya girmiş olan kelime öbeklerinden üç adetini kabul edecektir. Eğer UAK listesinde bulunmuyorsa, en çok tekrarlanan liste içinde "temizlenmiş" sıralamadan ilk üç tanesini anahtar kelime olarak belirleyecek ve anahtar1, anahtar2, anahtar3 değişkenlerin-

den Anahtar kelimelerini oluşturmuş olmaktadır. Temizlenmiş sıralamadan kastedilen listenin içinde "ve", "veya", "ki", "görülmüştür", "ifade", "ifade edilmektedir", "…", "…" gibi bağlaç ve anahtar kelime niteliği taşımayan kelimelerden arındırılmış (anahtar kelime olmayacak kelimeler listesinden) liste olarak hazırlanmıştır.

BİLİM ALANLARI VE ANAHTAR KELİMELER
(2019 Mart Dönemi Başvurularına ait Bilim Alanları ve Anahtar Kelimeler)

Kod	Temel Alan	Bilim Alanı	Anahtar Kelime
114108	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Türk Dış Politikası
114109	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Türk Dünyası Çalışmaları
114110	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uluslararası Göç
114111	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uluslararası Güvenlik
114112	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uluslararası Hukuk
114113	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uluslararası İlişkiler Kuramları
114114	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uluslararası Kurumlar
114115	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uluslararası Siyaset
114116	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uyuşmazlık Çözümü
114117	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası İlişkiler	Uzakdoğu Çalışmaları
118601	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Ekonomik Entegrasyon
118602	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	İthalat İhracat Yönetimi
118603	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Kültürlerarası İş Yönetimi
118604	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Uluslararası Ekonomi Hukuku
118605	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Uluslararası Lojistik
118606	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Uluslararası Pazarlama
118607	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Uluslararası Risk Yönetimi
118608	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Uluslararası Ticaret Finansmanı
118609	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uluslararası Ticaret	Uluslararası Ticari Örgütler
113001	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Adalet ve Suç Psikolojisi
113002	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Aile Psikolojisi
113003	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Eğitim Psikolojisi
113004	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Kişilik Psikolojisi
113005	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Nöropsikoloji
113006	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Psikolojide Ölçme Teknikleri
113007	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Sağlık Psikolojisi
113008	Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler	Uygulamalı Psikoloji	Sosyal Psikiyatri ve Toplum Ruh Sağlığı

Şekil 2: Bilim Alanlarına Göre Belirlenmiş Anahtar Kelime Grupları (UAK, 2016)

2.3.8. Bilimsel Metin Özetinin Tasarımı

Belirlenen Kenziman Algoritması ile elde edilen F_1 ve F_2 çıktılarının yansıması metinlerin birleştirilmesinden ibaret bir paragraf ve Anahtar Kelimeler satırından ibaret olacaktır.

$$F = F_1 + F_2$$

F_{ij} birbirine benzer yapılar olduğundan, her ne kadar standart olmayan bir yapı olsa da kelime arama, bulma ve tüm cümleyi bulunan kelimelerden arındırarak verilecek bir kelime grubu ile birleştirmeye yönelik bir fonksiyon düzenlenmiş ve fonksiyonun her bölümde çağrılarak çalıştırılması (run edilmesi) sağlanmıştır. Seçilecek cümlelerin aranması ve bulunmasını müteakip cümle

bitimleri ve başlangıç kelimeleri için de ayrı bir fonksiyon çalıştırılmıştır. (Düşük cümle ve Türkçe dil bilgisi için çalışmalar sürmektedir)

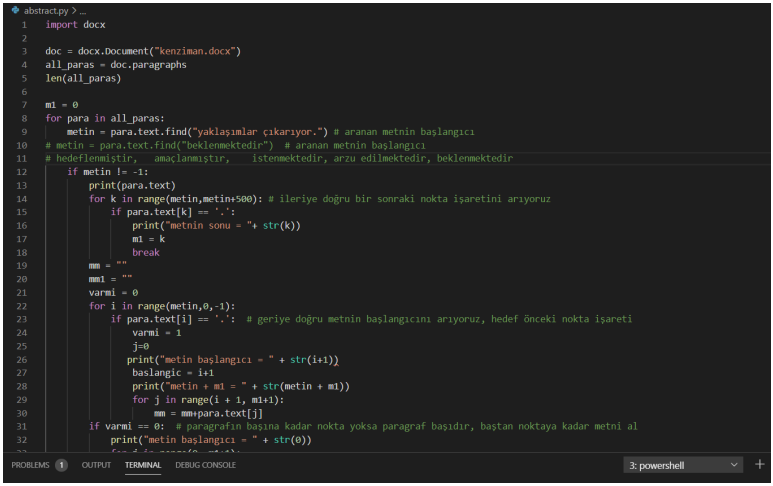
2.4. KENZİMAN ALGORİTMASININ UYGULANMASI

2.4.1. Seçilen Yazılım Dili ve Sebepleri

Kenziman Algoritması için seçilen programlama dili Pyhton olmuştur. Editleme (kod yazma) ekranı olarak bilinen pek çok program mevcuttur. Microsoft'un visual studio code güncelliği ve gerek syntax gerekse de userfriendly olması açısından tercih edilebilir (Microsoft, 2019). Programlama esasen mantığı çözüldüğünde kullanılan dillerin ve editör panellerinin çok fazla bir ehemmiyeti yoktur. Burada bilhassa açık kaynak kodlu (open source) bir erişim söz konusu olduğu için tercih edilmiştir. Program tamamladığında kod havuzunda Kenziman Algoritması tarafından geliştirilen Türkçe Özet Yazma programı da yerini alacak ve kütüphanelerinde (library) açık erişimi sağlanan bir fonksiyonlar bütünü olması planlanmıştır.

2.4.2. Program Kodlama Örneği

Aşağıda Şekil 3'de kod yazma tahtasında kelime arama ve aranan kelimelerin bulunduğu ve sonrasında cümlenin oluşturuluşu ile ilgili bir kısım görülmektedir. Açık kaynak kodlu erişim ile kütüphanelerine erişilebiliyor olması nedeni ile kütüphane içi çalışma oldukça önemlidir.



Şekil 3: Açılan bir Word dosyasında kelime arama ve cümle kurma blokları (yazar tarafından oluşturulmuştur)

Örneğin, Türkçe metinler üzerinde çalışılacağından Türkçe metinler arası işlem yapmayı kolaylaştıracak "pip install turkishnlp" bloğunun pip ile kütüphanesinin yüklenmesi fayda sağlayacaktır (Turkishnlp, 2019).

2.4.3. Dergiparkı Kapsamında Öğretici ve Test Datalar

Dergipark.org.tr adresinden 156 adet bilimsel çalışma, bu çalışma kapsamında taranmıştır. Bunlardan, yapay zeka algoritmalarına uygun olacak şekilde öğrenme dataları ve test dataları olmak üzere iki grup yapılmıştır. Öğrenme grubunda, 140 adet bilimsel çalışma mevcuttur. 16 adet çalışma test grubu olarak sistemden indirilmiştir. Algoritmanın performansını test edebilmek için test grubu datalarını (makalelerini) "Word" formatında özgün özet bölümleri çıkartılarak başlık, giriş ve sonuç bölümlerini içeren 16 adet dosya hazırlanmıştır. Performans kriterleri belirlenerek programın vereceği özet ile test grubunun 16 özgün özeti karşılaştırılmış ve performans değeri ortaya çıkartılmıştır. Sistemin iyileştiril-

mesi hususunda aşağıda sonuç bölümünde öneriler verilmektedir.

Ele alınan 16 test grubu bilimsel çalışmalar, konu bakımından ve şekil şartları açısından 140 adet öğrenme grubu çalışmalarını temsil edecek niteliktedir. 156 adet çalışma dosyasının yüzde onuna tekabül eden test grubu dosyaları konu ve içerik olarak geriye kalan yüzde doksanı temsil eder nitelikte olacak şekilde seçilmiştir. Bu çalışmalar kısaca aşağıdaki gibi seçilmiştir:

2.4.4. Performans Kriterleri

Performans değerlendirme açısından yapısal olmayan Kenziman Algoritmasının değerlendirilmesi manuel ve beşeri birikim ile mümkün olmaktadır. Bu konu ile ilgili çalışmalar sürmekle birlikte, performansın değerlendirilmesinde işin otomatize ediliyor olmasının sonuçları pozitif ve negatif sonuçları ile birlikte ele alınmaktadır.

Test datası olarak belirlenen 16 test datasında, öğrenimlerle elde edilen sonuçlar uyarlanmış ve elde edilen bilimsel metnin doğruluğunda ağırlıklar belirlenerek puanlama yapılmıştır. Cümle düşüklükleri ve cümle başı-sonu kelimelerin dil bilgisi uyumluluğu şimdilik performans değerlendirmesi dışında tutulmuştur. Puanlama tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo 1: Kenziman Algoritmasına İlişkin Performans Değerlendirme Tablosu

F	Özet Bölümü	**Puan**
F_{11}	Çalışmanın amacı veya problemi	20
F_{12}	Çalışmanın Metodu/Yöntemi	20
F_{13}	Çalışmanın Bulguları	15
F_{14}	Çalışmanın Sonucu	15
F_{15}	Çalışmanın özgünlüğü ve yeni çalışmalara ışık tutan cümlesi	8
F_{16}	Çalışmanın genel kabulleri ve varsa sınırları, kısıtları	8
F_{2}	Anahtar Kelimeler	14
Toplam	**Bilimsel Özet**	**100**

2.4.5. KENZİMAN Algoritmasının Başarı Oranları

Yapılan çalışmada, yukarıda ifade edildiği gibi 16 adet bilimsel çalışmaya ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Test datası hakemli dergiler tarafından yayınlandığından, buradaki yazarlar tarafından oluşturulan özet tablolar doğru olarak varsayılmıştır. Yazarların oluşturduğu özetler içinde yer almayan sonuç ya da bulgular Kenziman Algoritması ile yazılan program tarafından ifade edilmişse puanlamanın doğruluğuna tam metin içinden bakılmış ve o hali ile puanlamaya tabi tutulmuştur. Aşağıda 16 çalışmaya ilişkin sonuçlar verilmiştir:

Tablo 2: Test Dataları Üzerinden Yapılan Değerlendirme ve Performans

Kaynak	**Alan**	**F_{11}**	**F_{12}**	**F_{13}**	**F_{14}**	**F_{15}**	**F_{16}**	**F_{2}**	**P***
(Yıldırım & Demirarslan, 2020)	Teknoloji	15	20	15	10	8	4	5	**77**
(Akgün, Topal, & Kıyıcı, 2020)	Eğitim	10	10	10	10	4	4	10	**58**
(Arıca & Kozak, 2020)	Turizm	15	20	10	10	4	5	10	**74**
(Yaman & Sungur, 2020)	Ekonomi	15	15	12	10	8	4	10	**74**
(Balcı, 2020)	Meslekler	14	15	8	8	4	4	5	**58**
(Yakut & Bacaksız, 2019)	Finans	15	15	15	15	4	4	5	**73**
(Çetin, 2020)	Finans	15	20	15	15	8	4	5	**82**
(Sağır & Kurtkara, 2020)	Meslekler	15	20	10	10	2	4	5	**66**
(Ektiricioğlu, Arslantaş, & Yüksel, 2020)	Teknoloji	10	18	15	15	8	4	5	**75**
(Ediz & Turan, 2020)	Üretim	10	15	15	10	6	4	5	**65**
(Dinç, 2020)	Teknoloji	10	20	15	15	6	4	5	**75**
(Bulut, 2020)	Medya	8	10	15	15	4	4	5	**61**
(Seferoğlu & Kaptan, 2020)	Tarım	12	10	10	10	4	4	5	**55**

(Koç & Albayrak, 2020)	Eğitim	12	20	8	8	4	4	5	**61**
(Satı & Yılmaz, 2020)	Ekonomi	14	20	8	8	4	4	5	**63**
(Başar, 2017)	İşletme	15	10	8	8	4	4	5	**54**
Ortalama	**Sosyal Blm.**	**12,8**	**16,1**	**11,8**	**11,1**	**5,1**	**4,1**	**5,9**	**66,9**

*: Kenziman Algoritması ile üretilmiş programın, yazarların ortaya koyduğu ve doğru kabul edilen özet metni ile tutarlılığına bağlı performans değeridir.

Yüzde 67 oranı ile başarı düzeyi gerçekleşmiş olmakla birlikte performansları içeriğe göre sıralandığında aşağıdaki tablo 3 değerleri elde edilmektedir. Bu durumda, anahtar kelimelerdeki performansı en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Anahtar kelimeler hariç tutularak, ağırlığı önemine göre problemin tanımı ve metodoloji ile bulgu ve sonuçlara aktarıldığında performans değeri %71 olarak görülmektedir.

Anahtar kelimelerindeki başarı oranlarının düşüklüğü, yazarların anahtar kelimelerini UAK listesine göre değil de arama motorlarında kolay erişilebileceği ve aranma olasılığı yüksek kelimelerden oluşturmuş olması ile açıklanabilir.

Tablo 3: Parametrelerin Analizi ve Anahtar Kelime Harici İnceleme

Parametreler	**F_{11}**	**F_{12}**	**F_{13}**	**F_{14}**	**F_{15}**	**F_{16}**	**F_{2}**	**P***
Tam Puan	20,0	20,0	15,0	15,0	8,0	8,0	14,0	**100,0**
Elde Edilen	12,8	16,1	11,8	11,1	5,1	4,1	5,9	**66,9**
Yüzde P	64,1	80,6	78,8	73,8	64,1	50,8	42,4	**66,9**
F2=0 iken	24,0	24,0	18,0	18,0	8,0	8,0	-	**100,0**
F2 Hariç %	15,4	19,4	14,2	13,3	5,1	4,1	-	**71,4**

*: Kenziman Algoritması ile üretilmiş programın, yazarların ortaya koyduğu ve doğru kabul edilen özet metni ile tutarlılığına bağlı performans değeridir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada, yapısal olmayan (non-structural) bir konuda benzetim ve dil bilgisi ile ortaya çıkartılan bir algoritma ele alınmıştır. Kenziman Algoritması olarak ele alınan bu algoritma, hakemli dergilerde yayınlanan 156 makaleye dayalı bir öğrenim süreci ve test etme işlemleri gerçekleşmiştir. 16 Makale test datası olarak belirlenmiştir. 140 makaleden öğrenmeye ilişkin çalışma yapılmış ve bilimsel araştırma yöntemleri literatüründe ifade edilen olması gerekenler ile incelenmiştir.

Çalışmanın neticesinde, bilimsel bir özet metni ve anahtar kelimelerden oluşan bir çıktı elde edilmektedir. Test datası üzerinde yapılan çalışmada, anahtar kelimeler dahil %67 oranında bir başarı sağlanırken, Kenziman Algoritması anahtar kelimeler hariç tutulduğunda %71 gibi bir oranda başarı sağladığı tespit edilmiştir. Buradan hareketle, Kenziman Algoritmasının anahtar kelimeler ve sonuç bölümü üzerinde yoğunlaşarak iyileştirmeye devam edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Kenziman Algoritması ve yapısal olmayan problemler için performans değerlendirmeye yönelik yazılım ve yeni algoritmalar geliştirilebilir. Epizodik bellek, semantik bellek ve işlemsel bellek içinde, yapılan çalışma bir tür semantik bellek grubuna girmektedir. Performans değerlendirmesi ise insan faktörü ile ancak "fuzzy-logic" tarzı bir çalışma yapılmış ve performans değerlerini işlemsel hale dönüştürebilmek için yazarın entelektüel birikimi ile tespit edilmiştir. Oysa bu değerlendirme daha büyük veri çalışmasını içeren (bigdata analitics) bir yöntem ile programlanması ve yazılımının üretilmesi mümkündür.

Kenziman Algoritmasının bir fotoğrafın incelenmesinde işlenebileceği gibi, sağlık sektöründe (ortopedide) bir kemiğin röntgen filminin yorumunda da aynı metodoloji ile yapılandırılabilir. İleriki aşamalarda bilimsel çalışmalara yön verecek bir metot ortaya konulmuştur. Yine aynı algoritma, bilimsel metinlerin sonuç bölümünü yazmaya ve dil bilgisi kullanımına ilişkin farklı çalış-

malara da (bir kitabın editörlüğünün oluşturulması gibi) öncülük edebilir. Kenziman Algoritması, tamamen bir bilimsel makale üretmek amacı ile literatür taramasına dayalı bir çalışma ortaya koymak üzere kullanılabilir. Böyle bir çalışma finansal alanda hisse senetlerinin temel analizi üzerinde, özellikle arama motorlarını kullanarak geliştirilebilir. Öte yandan Ekonomiye ait anahtar kelime grubu taşıyan bilimsel metinler JEL kodlamalarını tespit edebilir. JEL katagorisinde olduğu gibi farklı bilim alanlarında kullanılmak üzere kodlar mevcutlar ve yenileri geliştirilebilir. Algoritmaya ve yazılıma işitme ve duyma kaybı olan insanlar için seslendirme ve işaret dili ile yazılan özet, sonuç ve literatür tarama metninin tamamının anlatımı eklenebilir. Anlatımlar sanal ve artırılmış (VR, AR) gerçeklik ile de desteklenerek üç boyutlu simulasyonlar ile okuma, anlama ve öğrenmeye yatkınlık artırılabilir.

KAYNAKÇA

Akgün, Ö. E., Topal, M., & Kıyıcı, M. (2020). Bir BÖTE Lisans Program›n›n Ö¤rencilerin Mesleki Yeterlikleri Kazanmalar› Üzerindeki Etkisinin ‹ncelenmesi . Yükseköğretim Dergisi, 12-26.

Arıca, R., & Kozak, R. (2020). KRİPTO PARA TÜRLERİNİN TURİZM EĞİTİMİ ALAN BİREYLER TARAFINDAN BİLİNİRLİĞİNİN İNCELENMESİ: BİTCOİN ÖRNEĞİ. GSI JOURNALS SERIE A: ADVANCEMENTS IN TOURISM, RECREATION AND SPORTS SCIENCES, 37-53.

Ayşan, E. (2019). Bilimsel Makale ve Tez Yazımı. Ankara: Nobel.

Balcı, F. (2020). UNUTULMAYA YÜZ TUTMUŞ MESLEKLER, USTALAR, TEKNİKLER VE MESLEKİ ANLATILAR: KAYSERİ-DEVELİ ÖRNEĞİ . Motif Akademi Halk Bilimi Dergisi, 710-716.

Başar, P. (2017). Katılımcı Yönetimin İş Doyumu Üzerine Etkisi: Akademik Personel Üzerinde Bir Araştırma. JEBPIR, 1-34.

Bulut, S. (2020). DİJİTAL ÇAĞDA MEDYA: MAKİNE ÖĞRENMESİ, ALGORİTMİK HABERCİLİK VE GAZETECİLİKTE İŞLEVSİZ İNSAN SORUNSALI. Selçuk İletişim, 294-313.

Çetin, A. (2020). İSLAMİ ESASLARA UYGUN KRİPTO PARA ÖNERİSİ: İSLAMİ COİN (ISCOIN). Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 63-89.

Dinç, D. T. (2020). 1980 SONRASI TÜRKİYE'DE UYGULANAN TEKNOLOJİ POLİTİKALARI VE TÜRKİYE AÇISINDAN TEKNOLOJİK GELİŞME GÖSTERGELERİ . UİİİD-IJEAS, 119-136.

Ediz, Ç., & Turan, A. H. (2020). ÇOK DEĞİŞKENLİ ÜRETİM PLANLAMA KARARLARINDA BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ UYGULAMALARI. UİİİD-IJEAS (Prof. Dr. Talha USTASÜLEYMAN Özel Sayısı), 19-30.

Ektiricioğlu, C., Arslantaş, H., & Yüksel, R. (2020). Ergenlerde Çağın Hastalığı: Teknoloji Bağımlılığı. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi , 51-69.

Gastel, B., & Day, R. A. (2019). Bilimsel Bir Makale Nasıl Yazılır ve Yayımlanır Çeviri: Kemal Koç, Ayhan Aksoy, Aslı Yazıcıoğlu. Ankara: Gazi.

Güzeldemir, M. (2003). Bilimsel Yazı Nasıl Hazırlanır? İstanbul: Logos Tıp.

Koç, P., & Albayrak, M. (2020). Akademisyen dijitalleşme ölçeği geliştirilmesi. International Journal of Social Sciences and Education Research , 41-53.

Mengi, F., & Schreglman, S. (2013). Akademisyenlik Bağlamında Bilimsel Üretkenliği Etkileyen Çevresel Faktörler. Amasya Ün. Eğitim Fakültesi Dergisi, 1-17.

Microsoft. (2019, Temmuz 11). Microsoft Visual Studio Code. Mart 1, 2020 tarihinde Microsoft Visual Studio Code: https://code.visualstudio.com/ adresinden alındı

Murray, R. (2015). Bilimsel Dergilere Makale Nasıl Yazılır? Çeviri: Şakir Çınkır. İstanbul: Anı Yayıncılık.

Sağır, A., & Kurtkara, S. (2020). Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergis. Akademik İncelemeler Dergisi, 187-216.

Satı, Z. E., & Yılmaz, B. O. (2020). Endüstri 4.0 Ortamında Değişen İş ve Mesleklerin Türkiye'de Kadın İstihdamına Etkileri . Strategic Public Management Journal, 54-76.

Seferoğlu, S., & Kaptan, M. A. (2020). Farklı Bor İçeren Sulama Sularının Arpa ve Buğday Bitkisine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakultesi Dergisi, 137-144.

Şen, A., & Alp, O. (2020). Delegation of Stocking Decisions under Asymmetric Demand Information. Manufacturing & Service Operations Management, 1-32.

Şencan, H. (2006). Bilimsel Araştırma Sürecinin Temel Ögeleri. İstanbul: IU İşletme Fakültesi, Bilge.

Turkishnlp. (2019, Haziran 1). Turkishnlp in Python. Mart 1, 2020 tarihinde Turkisnlp: https://pypi.org/project/turkishnlp/0.0.61/#modal-close adresinden alındı

UAK. (2016, Ocak 1). Bilim Alanları ve Anahtar Kelimeler. Temmuz 10, 2020 tarihinde Bilim Alanları ve Anahtar Kelimeler: http://www.uak.gov.tr/duyuru/2016N_BilimAlanlariAnahtarKelimeler_140416.pdf adresinden alındı

Yakut, S. G., & Bacaksız, N. E. (2019). TEKNOLOJİ YOĞUNLUĞUNA GÖRE FİNANSAL BAŞARISIZLIK TAHMİN MODELLERİ DEĞİŞİR Mİ? İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA. Marmara Universitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi, 536-555.

Yaman, H., & Sungur, O. (2020). İLERİ TEKNOLOJİ İHRACATI VE BÜYÜME İLİŞKİSİ: OECD ÜLKELERİNE YÖNELİK EKONOMETRİK BİR ANALİZ. BAİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 63-80.

Yıldırım, B., & Demirarslan, D. (2020). İÇ MİMARLIKTA YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ TASARIM SÜRECİNE FAYDALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ. Humanities Sciences, 62-80.

BÖLÜM 3

EĞİTİMİN DİJİTALLEŞMESİ VE HİBRİT ÖĞRENME

Öğr. Gör. Tayyar TEPE
İstanbul Medipol Ün./ Sosyal Bilimler MYO/0000-0001-9976-5190

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Eğitimin Dijitalleşmesi ve Hibrit Öğrenme, esas itibarı ile yeni normal olarak adlandırılan bu süreçte eğitimde değişim ve dönüşüm sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada yazarın özgün tecrübesi yöntem olarak seçilmiş ve uzaktan eğitimi besleyen ve performansını etkileyen en önemli etmenin teknik alt yapı olduğu öğrenciler açısından cep telefonunun bilgisayara göre dezavantajlı bir öğrenme materyali gibi bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda içinde bulunduğumuz çağda uzaktan eğitim, örgün eğitimin yerini almaktan ziyade, örgün eğitimin tamamlayıcı bir unsuru olarak düşünülmesi gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, Dijital, Hibrit Öğrenme

3.1. GİRİŞ

"İyi bir krizi asla ziyan etmeyin"
Winston Churchill

Söz konusu değişim olduğunda, birden fazla tercih alternatifimiz var demektir. Bu alternatifler, değişime liderlik yapmak ve oyunun kurallarını belirlemek, değişimi takip etmek veya değişimin bizleri değiştirmesini beklemektir. Değişimin, gerçekleşmesi

ve kalıcı olması için belirli bir süre gerekmektedir. Ancak pandemi süreci, değişimin temel kriterlerini ele geçirmiş gibi görünmektedir. Covid-19 etkisiyle hayatın her alanında birçok değişim tam olgunlaşma fırsatı bulamadan oyuna dahil oldu. Belki de ilk defa 'yaparak yaşayarak öğrenme' kavramı tüm dünyada çok geniş çaplı bir şekilde eş zamanlı hayat buluyor. Yeni normal olarak adlandırılan bu süreçte çalışma hayatından alışverişe, yeme içme alışkanlıklarından tatil tercihlerine, teknoloji kullanımından eğitime kadar her alanda değişim mecburi olarak gerçekleşmektedir. Aslında pandemi yeni bir kavram değil. Tarihe bakıldığında değişik zamanlarda dünyayı etkilemiş birçok salgın hastalık var. İnsanlık tarihi boyunca birçok pandemi gerçekleşti ve hepsinin de çeşitli etkileri, yıkımları oldu. Hepsinde değişen hayat tarzlarıyla beraber can kayıpları da yaşandı. Ancak Covid-19 özelinde farklı olan durum; pandeminin etkilerinin gelişmiş teknoloji ile birlikte ortaya çıkan yayılma hızıdır. Covid-19' u diğerlerinden ayıran nokta, bu yolculuğun kelebek etkisi yaratmasıdır. Bir alandaki değişimin diğer alandaki değişimleri tetiklediği, sınırların daha belirsiz olduğu ve teknolojinin yoğun kullanımı nedeniyle ulaşılabilirliğin arttığı dünyamızda Covid-19, insanlık tarihi boyunca görülen diğer pandemilere göre daha etkili olmaktadır. Yeni normale adapte olabilmek, bulunduğumuz ortamları değiştirmek ve geliştirmek için pek çok cephede mücadele veriyoruz. Mücadele verdiğimiz bu cephelerden biri ve belki de en önemlisi ise eğitimdir. Pandemi süreciyle birlikte, Eğitim-Öğretim tarihi boyunca tüm kademelerde ağırlıklı olarak yüz yüze yürütülen eğitim, zorunluluk nedeniyle uzaktan eğitim halinde yapılmaya başlanmıştır. Uzaktan eğitim, öğrenen ve öğretenin birbirinden ayrı olduğu bir sistemdir. Bu ayrılık birçok kaynakta zaman ve mekân olarak tanımlanmıştır. Yüz yüze eğitim ise öğrenen ve öğretenin birbirini görebildiği bir sistemdir ve bu sistem, senkronizedir. Genelde fazla teknoloji kullanımını gerektirmeyen bir sistem olarak da bilinmektedir. Mevcut pandemi durumunda uzaktan eğitime geçiş süreci ülkeler için ve bu ülkelerdeki eğitim kurumları için farklı çözüm arayışlarını bera-

berinde getirmiştir. Bazı kurumlar televizyon üzerinden yayın tercih ederken bazı kurumlar çeşitli uygulamalarla öğrenciye ulaşmaktadır. Bu uygulamaların kullanımında da derslerin örgün eğitimdeki gibi senkron veya asenkron yapılması gibi çeşitlilikler bulunmaktadır. Farklılıklar sadece öğrenciye ulaşma noktasında değil, materyal kullanımında ve ölçme değerlendirmede de yaşanmaktadır. İlerleyen kısımlarda yüksek öğretim öğrencilerinin örgün eğitim ile uzaktan eğitimi teknik özellikler, eğitim işleyiş özellikleri ve psikolojik değerlendirme kriterleri açısından karşılaştırma sonuçlarına yer verilmiştir. Öğrencilerin pandemi süreciyle yoğun bir şekilde edindikleri uzaktan eğitim deneyimleri yorumlanmıştır. Yaşanan pandemi süreci ile birlikte yüksek öğretimde derslerini uzaktan eğitim yöntemiyle görmeye başlayan 4009 öğrenciden, uzaktan eğitim memnuniyet soru onam formunu cevaplamaları istenmiştir. Bu ise bize öğrencilerin uzaktan eğitimden memnuniyetlerini değerlendirmek için iyi bir fırsat sunmuştur. Öğrenme uygulamalarının verimliliğini belirlemedeki rolünün etkisini görmek açısından E-öğrenme stratejilerini kullanmanın etkilerini gözlemleyebilmek oldukça önemlidir. Ayrıca uzaktan eğitimde akademisyen performansını öğrenciler açısından belirlemek ve öğrencilerin uzaktan eğitimden duydukları memnuniyeti de değerlendirmek büyük önem arz etmektedir. Araştırma soruları, kullanılan araştırma araçlarını yapılandırırken veri toplamayı yönlendirmek için kullanılmıştır. Ayrıca çevrimiçi öğrenme davranışlarını etkileyen bilgisayar becerileri düzeyi gibi teknik değerlendirme sorularına da yer verilmiştir. Bunun yanında öğrenme davranışlarını etkileyen sosyal ve demografik faktörlerin düzeyi de ele alınmıştır. Uzaktan eğitimde öğrenme sürecini yaşayan kişi açısından rahat hissetmek ve rahat bir şekilde iletişim kurabilmek önemli psikolojik faktörlerden biri olarak görünmektedir. Uzaktan eğitim modelinin bu açıdan da ihtiyaçları karşılaması gerekmektedir. Bir diğer çarpıcı sonuç ise öğrencilerin, koşullar normale dönse bile, uzaktan eğitim modeli ile yüz yüze eğitim arasındaki tercihlere verdikleri cevaplardır.

Yaşanılan süreç ile birlikte ortaya çıkan pandemi krizi, eğer eğitim-öğretim açısından iyi yönetilirse olumlu sonuçları da beraberinde getirecektir. Uzaktan eğitimin uygulamadaki eksiklerini görebilmenin belki de en iyi yolu öğrenci memnuniyetini ölçmektir.

3.2. EĞİTİMİN TANIMI, TÜRKİYE'DE YAKIN TARİHTE KULLANILAN EĞİTİM MODELLERİ

Terbiye anlamında da kullanılan eğitim, kişinin kendi ayakları üzerinde durabilmesi, içinde bulunduğu çağı anlaması ve geleceği yaklaştırma çabası için gerçekleştirilen bir hayat serüvenidir. Öğrenme, bireyde istendik yönlü ve kalıcı izler taşıyan davranış değişiklikleri meydana getirme çabasıdır. Tarih boyunca eğitim ve öğrenme kavramları insanları hep meşgul etmiştir. Sigmund Freud, insan zihninin bilinçdışı bir mekanizma tarafından yönetildiğini ve isteğimiz doğrultusunda gerçekleştirdiğimiz neredeyse hiçbir şeyin olmadığını ileri sürmüştür. Bir bakıma Freud' a karşı tepki olarak ortaya çıkan ve günümüzde de çok güçlü bir ekol olan davranış bilimciler açısından öğrenme basamakları ise bir hayvanın öğrenme süreci kadar basite indirgenmiştir. Bu yaklaşıma göre bir hayvanın bir insandan çok da farkının olmadığına, kalıcı izli bir davranış değişikliği meydana getirmek için hayvanın yaşantısında uygulanan öğrenme basamakları insana da uygulanırsa aynı sonuca ulaşılacağına inanılır. Klasik koşullanma ve edimsel koşullanma bu ekolün dayanaklarını oluşturur. Ivan Pavlov, Thorndike, Edwin Ray Guthrie ve Burrhus Frederic Skinner bu akımın öncüleridir denilebilir. Ancak unutulmamalıdır ki insanın başka bir insan tarafından eğitilmesi, hayvanların ve nebatatın ıslahından farklıdır.

Psikanaliz ve davranışçı yaklaşım kuramlarının, insan akıl ve zekasını yok saymadıklarını ancak, kıymet de vermediklerini görmekteyiz. 1983' te ise Howard Gardner tarafından çoklu zeka kuramının ortaya atıldığını görüyoruz. İnsan zihninin farklı yönlerden ele alınması gerektiğini savunan Gardner, zeka türlerinin

çeşitliliğine vurgu yapar. Zeka türlerinin çeşitliliği öğrenme türlerinin de çeşitlenmesini beraberinde getirmektedir. Çünkü kimi insanın öğrenmek için dokunması, kiminin düşünmek için hareket etmesi, bir başkasının ise öğrenmek için sadece gözlerini kapatıp düşünmesi yeterli olmaktadır. O zaman bir eğitimciye düşen, zeka türüne uygun olarak çocuğun zihnindeki bulutlara rüzgar olmayı başarabilmektir. Amaç bireylerin kendi istibdat ve kabiliyetleri doğrultusunda yetişmelerini sağlamak olmalıdır. Herkesi aynı amaç doğrultusunda yetiştirmeye çalışmak var olan yeteneklerin ortaya çıkmasının önündeki en büyük engeldir. Unutmayalım ki herkesi birinci keman olarak yetiştirmeye kalkarsak bir orkestra kurmayı asla başaramayız.

Cumhuriyet döneminin ilk yıllarında Türk eğitim sisteminin temellerinin atılmasında büyük katkısı olan John Dewey' e göre klasik eğitimin amacı bireyi toplumun dişlileri arasında önemli bir mekanizma olarak yetiştirmektir. Bu amaca hizmet edebilmek için eğitim süreçlerine tabi tutulan bireyleri yakın gelecekteki muazzam değişim hızı gibi bir tehlike beklemektedir. Dewey işte tam burada bize bireyin zamanı geldiğinde hedeflenen kazanımlarının ihtiyacı karşılayamayacağı ihtimaline işaret eder. Teknolojideki ve buna bağlı olarak toplumlardaki baş döndüren muazzam değişim durumu daha da zorlaştırır. Bu yüzden Dewey bireyi gelecekteki bilinmez bir değişime hazırlamak yerine içinde bulunduğu günü ve anı yakalayan ve yaşayan bireylere dönüştürme arzusunu bizlere yansıtır. Bu fikir muasır medeniyetler çizgisine ulaşmayı hedef edinmiş bir toplum için tezat bir bakış gibi görünebilir. Günümüz eğitim anlayışı içinde çocuklarımıza verdiğimiz STEM gibi eğitim modelleriyle geleceğin ipinden tutup kendimize çekmeye çalışırken, 12-13 yaşlarındaki bir genci manav alış-verişine yollasak (etiketleri kaldırmış olalım), listede yer alan roka, tere, kuzu kulağı, semizotu vb. yeşilliklerden kaçını tanıyabilir? O zaman biz eğitimcilere düşen, geleceği yakalama çabalarımızın bizi aynı zamanda günümüzden uzaklaştırmayacak bir anlayış içerisinde tutmasını başarabilmektir.

Eğitim için kullanılan modellere baktığımızda birçok farklılığın bulunduğunu söylemek mümkündür. Carroll eğitimin okulda verilmesi gerektiğini söylerken, öğrenmede en önemli etken olarak zamanı işaret etmektedir. Yeterince zaman verildiğinde her bireyin öğrenme sürecini tamamlayacağına inanır. Bloom ise Tam Öğrenme Modelinde gerekli şartların sağlanması halinde her öğrencinin başarılı olacağına inanır. Sınıfça başarının belli bir oranın üzerinde gerçekleşmesi ile yeni üniteye geçerek tam öğrenmenin sağlanmasını hedefler. Hızlı öğrenenlerin yavaş öğrenenleri beklemesi ise bu modelin eksileri arasında söylenebilir. Bireysel farklılıkların fazla olduğu sınıflarda bu modeli kullanmak çok da olumlu sonuçlar vermeyecektir. Bireysel farklılıkları dikkate alan Keller ise Bireyselleştirilmiş Öğretim Modeli ile öğrencileri seviye gruplarına ayırır. Bu model sıklıkla sınavlara yönelik hazırlık yaptıran kursların tercih ettiği bir modelidir. Homojen gruplarda eğitimin şu algıya yol açma durumu vardır. Öğretmenler iyi olan öğrenciler ile daha fazla ilgilenir, bilgi seviyesi düşük olanlar ile ilgilenme düzeyi ise düşüktür. Seviye grupları arasında başarı değerlendirme sınavları ile geçişin mümkün olduğu bu model, başarı seviyesi düşük olan grupta yer alan öğrenciler açısından tercih edilmemektedir. Burrhus Frederic Skinner tarafından edimsel koşullanma ilkeleri ile geliştirilen Programlı Öğretim Modelinde ise her birey tek tek ele alınır ve tamamen özelleşmiş bireysel bir programa tabi olma durumu söz konusudur. Bu model bireyin öğrenme süreci için iyi bir sonuç verirken, bireysel çalışmadan kaynaklı sosyalleşme sorunu modelin en büyük eksisidir. En vasat öğrenciye bile öğretebilirim iddiasını taşıyan Glasser ise Temel Öğretim Modelinde öğrenmenin önündeki en büyük engel fizyolojik temel ihtiyaçlardır der. Eğitimin özgürlük, eğlence, sevgi ve güç gibi fizyolojik ihtiyaçların karşılanması sonucu başlaması gerektiğine inanır. Ausubel'in Anlamlı Öğrenme Modelinde ise öğretmen merkezli, bolca kavram haritasının yer aldığı, sunuş yoluyla ve tümdengelim metoduyla eğitim planlanır. Öğrenci merkezli bir model olan ve öğretimden çok öğrenmenin ön planda olduğu Yeniden Yapılandırmacılık

Modelinde ise temel becerileri kazanmış olan öğrencinin kendi üst düzey öğrenme sürecini sağlaması beklenir. Bu modelde rehber olan bir öğretmen ile keşif sürecini yaşayan bir öğrenci vardır. Öğrenci sayılarının çok olması bu model için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Günümüz iş dünyasının personelinde aradığı en önemli özelliklerden biri, grup dinamiği ile hareket edebilme ve işbirliği içinde uyumlu çalışabilmelidir. Rekabeti azaltan İşbirlikli Öğrenme Modeli ise bu amaca uygun bir modeldir. Heterojen gruplara rehberlik eden bir öğretmenin bulunduğu bu modelde öğrenciler, küçük gruplar içerisinde ortak bir amaç doğrultusunda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olurlar. Liderliğin paylaşıldığı, olumlu bir bağlılığın olduğu, birbirleri için sorumluluk duyan bireyler yetiştirmenin esas olduğu bir modeldir. Öğrenci sayılarının çokluğu yine bu model için de süreci yönetmenin önündeki en büyük engeldir. 1700 lü yıllarda mektup yoluyla başlamış olan uzaktan eğitim ise teknolojinin gelişmesiyle birlikte radyo, televizyon ve internet ortamına hızlı bir şekilde giriş yapmıştır. Yükseköğretimde ağırlıklı olarak 2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu Madde 5-i' de geçen derslerin okutulması için tercih edilen uzaktan eğitim platformu, pandemi ile birlikte hem ülkemiz hem de bütün dünyada tercih edilen bir seçenek olarak karşımıza çıkmıştır. Ulaşım-trafik sıkıntısını ve barınma ihtiyacını ortadan kaldırması, zaman tasarrufu sağlaması, fırsat eşitliği sunması uzaktan eğitimin artıları arasında sıralanabilir. Bireyleri sosyalleşmeden uzaklaştırması, öz denetimi gelişmemiş bireylerin kendini organize etme güçlüğünü doğurması, ölçme ve değerlendirmenin denetlenebilir ve şeffaf yapılamaması, gerekli altyapı ihtiyaçlarının sağlanmasının maliyeti ise bu modelin eksi yönlerinden bazılarıdır.

Bazı eğitim modellerinin ele alındığı bu bölümde her modelin eksi ve artı yanlarının bulunduğunu söylemek mümkündür. Her tercih aslında bir başka seçenekten feragat etmeyi bünyesinde barındırır. İçinde bulunulan şartlar ve imkanlar dahilinde en verimli olacağı düşünülen model ile eğitim öğretim süreci yönetilmelidir.

Tarihin ilginç bir dönemine şahitlik etmekteyiz. İnsanlık ta-

rihinin belki de hiçbir döneminde üç kuşak arasındaki teknoloji deneyimi açısından uçurum, içinde bulunduğumuz dönem kadar keskin olmamıştır. Günümüz gençlerinin teknolojiyi kullanabilme yatkınlıklarının daha fazla olduğunu ve yeni teknolojilere kısa sürede uyum sağladıklarını söylemek mümkündür. Gerek ortaya çıkan pandemi, gerekse gençlerin teknolojiye olan yatkınlıkları içerisinde bulunduğumuz süreçte eğitimin yeniden şekillenmesini sağlamıştır. Asıl soru ise ilerleyen yıllarda eğitimin rotasının hangi yöne ilerleyeceğidir. İlerleyen kısımlarda söz konusu durumu öğrencilerin memnuniyetleri açısından ele alacağız ve bu soruya cevap bulmaya çalışacağız.

3.3. UYGULAMA

3.3.1. Demografik Bulgular

Öğrenciler nezdinde örgün eğitim ile uzaktan eğitim modelini karşılaştırmak amacıyla toplam 4009 ön lisans ve lisans öğrencisi ile anket çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmaya ait demografik bulgular; cinsiyet, okul türü, eğitim düzeyi, evde aynı anda uzaktan eğitim alan kişi sayısı ve uzaktan eğitimde kullanılan cihaz türlerine aittir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımları

Cinsiyet	Sayı	Yüzde
Kadın	2980	74,3
Erkek	1029	25,7
Toplam	4009	100

Çalışmaya katılan 4009 öğrencinin 2980'i kadın, 1029'u erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Erkek öğrenciler tüm öğrencilerin %25,7'sini oluştururken, kadın öğrenciler ise tüm öğrencilerin %74,3'üne karşılık gelmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin üniversite türleri

	Sayı	Yüzde
Devlet	814	20,3
Vakıf	3195	79,7
Total	4009	100

Çalışmaya katılan 4009 öğrencinin 814'ü bir devlet üniversitesinde öğrenim görürken, vakıf üniversitesinde öğrenim gören 3195 öğrenci vardır. Devlet üniversitesinde öğrenim gören öğrenciler tüm katılımcıların %20,3'ünü oluştururken, vakıf üniversitesinde öğrenim gören katılımcılar ise tüm öğrencilerin %79,7'sine karşılık gelmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenim düzeyleri

	Sayı	Yüzde
Meslek Yüksekokulu	2181	54,4
Fakülte	1828	45,6
Total	4009	100

Çalışmaya katılan 4009 öğrenciden 2181'i ön lisans düzeyinde bir meslek yüksekokulunda, 1828'i ise lisans düzeyinde bir fakültede öğrenim görmektedir. Meslek yüksekokulu öğrencileri tüm öğrencilerin %54'ünü oluştururken, fakülte öğrencileri ise toplam katılımın %45,6'sını oluşturmaktadır.

Evde aynı anda uzaktan öğrenim gören kişi sayısı

Kardeş Sayısı	Sayı	Yüzde
0	1542	38,5
1	1082	27,0
2	846	21,1
3	400	10,0
4	139	3,5
Toplam	4009	100

Araştırmaya katılan 4009 öğrenciden 1542'si uzaktan eğitime evinde yalnız katılırken geri kalan 2467 öğrencinin evdeki imkanları kardeşleriyle paylaşmak durumunda olduğu görülmektedir.

Uzaktan eğitim derslerini takip ederken kullanılan cihazlar

Cihaz Türü	Sayı	Yüzde	Vaka Yüzdesi
Bilgisayar	2411	45,3%	60,1%
Cep Telefonu	2774	52,1%	69,2%
Tablet	138	2,6%	3,4%
Toplam	5323	100%	132,8%

Araştırmaya katılan öğrencilerin uzaktan eğitimleri takip ederken en fazla %52,1 ile cep telefonunu kullanmaktadır.

3.3.2. Araştırmaya Ait Bulgular

Değerlendirme kriterlerinin karşılaştırılması

		Psikoloji Değerlendirme Kriterleri	Eğitim Değerlendirme Kriterleri	Teknik Değerlendirme Kriterleri
Psikoloji Değerlendirme Kriterleri	Korelasyon Katsayısı	1	0,297	0,290
	P Değeri		0,000	0,000
	Sayı	4009	4009	4009
Eğitim Değerlendirme Kriterleri	Korelasyon Katsayısı	0,297	1	0,649
	P Değeri	0,000		0,000
	Sayı	4009	4009	4009
Teknik Değerlendirme Kriterleri	Korelasyon Katsayısı	0,290	0,649	1
	P Değeri	0,000	0,000	
	Sayı	4009	4009	4009

Değerlendirme kriterlerinin kendi içlerinde karşılaştırılmaları sonucunda eğitim değerlendirme kriterleri ile teknik değerlendirme kriterleri arasında kuvvetli bir ilişki gözlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar uzaktan eğitimin performansının teknik altyapının yeterliliğine bağlı olduğuna işaret etmektedir.

Uzaktan eğitimde kullanılan cihaz türlerinin değerlendirme kriterlerine etkisi

	(I) Cihaz	(J) Cihaz	Ortalama Farkı (I-J)	Standart Hata	P Değeri
Psikoloji	Bilgisayar	Cep Telefonu	0,722	0,150	0,000
		Tablet	-0,159	0,448	1,000
		Bilgisayar, Cep Telefonu	-0,007	0,150	1,000
		Bilgisayar, Tablet	-1,188	1,243	1,000
		Cep Telefonu, tablet	-1,896	0,610	0,095
		Hepsi	-1,119	0,475	0,358
	Cep Telefonu	Bilgisayar	-0,722	0,150	0,000
		Tablet	-0,881	0,447	0,701
		Bilgisayar, Cep Telefonu	-0,730	0,145	0,000
		Bilgisayar, Tablet	-1,910	1,243	0,986
		Cep Telefonu, tablet	-2,618	0,609	0,005
		Hepsi	-1,841	0,473	0,004
	Tablet	Bilgisayar	0,159	0,448	1,000
		Cep Telefonu	0,881	0,447	0,701
		Bilgisayar, Cep Telefonu	0,152	0,447	1,000
		Bilgisayar, Tablet	-1,029	1,312	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-1,737	0,741	0,394
		Hepsi	-0,960	0,635	0,951
	Bilgisayar, Cep Telefonu	Bilgisayar	0,007	0,150	1,000
		Cep Telefonu	0,730	0,145	0,000
		Tablet	-0,152	0,447	1,000
		Bilgisayar, Tablet	-1,180	1,243	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-1,888	0,609	0,097
		Hepsi	-1,112	0,473	0,365
	Bilgisayar, Tablet	Bilgisayar	1,188	1,243	1,000
		Cep Telefonu	1,910	1,243	0,986
		Tablet	1,029	1,312	1,000
		Bilgisayar, Cep Telefonu	1,180	1,243	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-0,708	1,376	1,000
		Hepsi	0,068	1,322	1,000

	Cep Telefonu, Tablet	Bilgisayar	1,896	0,610	0,095
		Cep Telefonu	2,618	0,609	0,005
		Tablet	1,737	0,741	0,394
		Bilgisayar, Cep Telefonu	1,888	0,609	0,097
		Bilgisayar, Tablet	0,708	1,376	1,000
		Hepsi	0,777	0,758	1,000
	Hepsi	Bilgisayar	1,119	0,475	0,358
		Cep Telefonu	1,841	0,473	0,004
		Tablet	0,960	0,635	0,951
		Bilgisayar, Cep Telefonu	1,112	0,473	0,365
		Bilgisayar, Tablet	-0,068	1,322	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-0,777	0,758	1,000
	Bilgisayar	Cep Telefonu	1,214	0,232	0,000
		Tablet	-0,460	0,978	1,000
		Bilgisayar, Cep Telefonu	-0,396	0,249	0,917
		Bilgisayar, Tablet	-0,603	2,750	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-0,436	1,149	1,000
		Hepsi	-2,356	0,810	0,094
	Cep Telefonu	Bilgisayar	-1,214	0,232	0,000
		Tablet	-1,674	0,973	0,875
		Bilgisayar, Cep Telefonu	-1,609	0,232	0,000
		Bilgisayar, Tablet	-1,817	2,749	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-1,650	1,145	0,976
Eğitim		Hepsi	-3,570	0,805	0,001
	Tablet	Bilgisayar	0,460	0,978	1,000
		Cep Telefonu	1,674	0,973	0,875
		Bilgisayar, Cep Telefonu	0,065	0,977	1,000
		Bilgisayar, Tablet	-0,143	2,908	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	0,024	1,488	1,000
		Hepsi	-1,896	1,245	0,948
	Bilgisayar, Cep Telefonu	Bilgisayar	0,396	0,249	0,917
		Cep Telefonu	1,609	0,232	0,000
		Tablet	-0,065	0,977	1,000
		Bilgisayar, Tablet	-0,207	2,750	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-0,041	1,149	1,000
		Hepsi	-1,961	0,810	0,314

	Bilgisayar, Tablet	Bilgisayar	0,603	2,750	1,000
		Cep Telefonu	1,817	2,749	1,000
		Tablet	0,143	2,908	1,000
		Bilgisayar, Cep Telefonu	0,207	2,750	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	0,167	2,970	1,000
		Hepsi	-1,753	2,856	1,000
	Cep Telefonu, tablet	Bilgisayar	0,436	1,149	1,000
		Cep Telefonu	1,650	1,145	0,976
		Tablet	-0,024	1,488	1,000
		Bilgisayar, Cep Telefonu	0,041	1,149	1,000
		Bilgisayar, Tablet	-0,167	2,970	1,000
		Hepsi	-1,920	1,383	0,981
	Hepsi	Bilgisayar	2,356	0,810	0,094
		Cep Telefonu	3,570	0,805	0,001
		Tablet	1,896	1,245	0,948
		Bilgisayar, Cep Telefonu	1,961	0,810	0,314
		Bilgisayar, Tablet	1,753	2,856	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	1,920	1,383	0,981
	Bilgisayar	Cep Telefonu	1,739	0,183	0,000
		Tablet	-0,570	0,789	1,000
		Bilgisayar, Cep Telefonu	-0,400	0,192	0,554
		Bilgisayar, Tablet	-1,708	2,124	1,000
		Cep Telefonu, tablet	-0,624	1,041	1,000
		Hepsi	-1,842	0,597	0,057
TEKNİK	Cep Telefonu	Bilgisayar	-1,739	0,183	0,000
		Tablet	-2,309	0,787	0,115
		Bilgisayar, Cep Telefonu	-2,139	0,184	0,000
		Bilgisayar, Tablet	-3,447	2,124	0,977
		Cep Telefonu, Tablet	-2,363	1,039	0,499
		Hepsi	-3,581	0,595	0,000
	Tablet	Bilgisayar	0,570	0,789	1,000
		Cep Telefonu	2,309	0,787	0,115
		Bilgisayar, Cep Telefonu	0,170	0,789	1,000
		Bilgisayar, Tablet	-1,138	2,258	1,000
		Cep Telefonu, Tablet	-0,055	1,292	1,000
		Hepsi	-1,273	0,971	0,989

Bilgisayar, Cep Telefonu	Bilgisayar	0,400	0,192	0,554
	Cep Telefonu	2,139	0,184	0,000
	Tablet	-0,170	0,789	1,000
	Bilgisayar, Tablet	-1,308	2,124	1,000
	Cep Telefonu, Tablet	-0,225	1,041	1,000
	Hepsi	-1,443	0,598	0,318
Bilgisayar, Tablet	Bilgisayar	1,708	2,124	1,000
	Cep Telefonu	3,447	2,124	0,977
	Tablet	1,138	2,258	1,000
	Bilgisayar, Cep Telefonu	1,308	2,124	1,000
	Cep Telefonu, Tablet	1,083	2,358	1,000
	Hepsi	-0,135	2,198	1,000
Cep Telefonu, Tablet	Bilgisayar	0,624	1,041	1,000
	Cep Telefonu	2,363	1,039	0,499
	Tablet	0,055	1,292	1,000
	Bilgisayar, Cep Telefonu	0,225	1,041	1,000
	Bilgisayar, Tablet	-1,083	2,358	1,000
	Hepsi	-1,218	1,185	1,000
Hepsi	Bilgisayar	1,842	0,597	0,057
	Cep Telefonu	3,581	0,595	0,000
	Tablet	1,273	0,971	0,989
	Bilgisayar, Cep Telefonu	1,443	0,598	0,318
	Bilgisayar, Tablet	0,135	2,198	1,000
	Cep Telefonu, Tablet	1,218	1,185	1,000

Uzaktan eğitimde öğrenciler derslere bilgisayar, cep telefonu veya tablet ile katılmışlardır. Bu cihaz tercihlerinin değerlendirme kriterlerine etkisi karşılaştırılmış ve çeşitli bulgular elde edilmiştir. Araştırmaya göre uzaktan eğitimde bilgisayar kullanımının tercih edilmesi ile her üç değerlendirme kriteri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Cinsiyetin değerlendirme kriterlerine etkisi

	Cinsiyet	Sayı	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Psikoloji	Kadın	2980	23,758	3,650	0,067
	Erkek	1029	23,033	4,164	0,130
Eğitim	Kadın	2980	19,944	5,803	0,106
	Erkek	1029	20,529	6,652	0,207
Teknik	Kadın	2980	15,989	4,669	0,086
	Erkek	1029	15,835	5,267	0,164

Değerlendirme kriterleri cinsiyet yönünden incelendiğinde aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Öğrencilerin öğrenim düzeylerinin değerlendirme kriterlerine etkisi

		Sayı	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Psikoloji	Meslek Yüksekokulu	2181	23,235	4,029	0,086
	Fakülte	1828	23,974	3,470	0,081
Eğitim	Meslek Yüksekokulu	2181	20,620	6,481	0,139
	Fakülte	1828	19,466	5,394	0,126
Teknik	Meslek Yüksekokulu	2181	16,260	4,992	0,107
	Fakülte	1828	15,580	4,602	0,108

Öğrencilerin öğrenim düzeyleri incelendiğinde meslek yüksekokulu öğrencileri için hem eğitim hem de teknik değerlendirme kriteri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Üniversite türlerinin değerlendirme kriterlerine etkisi

		Sayı	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Psikoloji	Devlet	814	23,950	3,775	0,132
	Vakıf	3195	23,476	3,803	0,067

Eğitim	Devlet	814	19,220	5,542	0,194
	Vakıf	3195	20,316	6,137	0,109
Teknik	Devlet	814	15,168	4,778	0,167
	Vakıf	3195	16,149	4,823	0,085

Öğrencilerin üniversite türleri incelendiğinde vakıf üniversitesinde okumakta olan öğrenciler ile eğitim değerlendirme kriteri açısından anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Yeni normalde örgün eğitime devam etme isteği ile ilgili bulgular

	Cinsiyet	**Sayı**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Standart Hata Ortalaması**
Pandemi sonrası yeni normalde Trafik-Hava şartları-Zaman kısıtı-Aileden uzakta kalma vb. durumlara rağmen yüz yüze eğitim için okula gitmeyi uzaktan eğitime tercih ederim.	Kadın	2980	3,268	1,685	0,031
	Erkek	1029	3,055	1,731	0,054
	Ünv. **Türü**	**Sayı**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Standart Hata Ortalaması**
	Devlet	814	3,452	1,661	0,058
	Vakıf	3195	3,153	1,704	0,030
	Öğrenim Düzeyi	**Sayı**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Standart Hata Ortalaması**
	MYO	2181	3,044	1,743	0,037
	Fakülte	1828	3,416	1,623	0,038

Yeni normalde örgün eğitime devam etme tercihleri sorulan katılımcıların demografik bilgilerine bakıldığında; kadın olma, devlet üniversitesinde öğrenci olma ve fakülte öğrenim düzeyinde olma durumlarının örgün eğitime devam etmede daha istekli olduğu görülmüştür.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Öğrenmenin verimliliğini belirlemedeki rolünün etkisini görmek açısından e-öğrenme stratejilerinin etkilerini gözlemleyebilmek oldukça önemlidir. Ayrıca uzaktan eğitimde akademisyen performansını öğrenciler açısından belirlemek ve öğrencilerin

uzaktan eğitimden duydukları memnuniyeti de değerlendirmek önem arz etmektedir. Hızla değişen eğitim öğretim süreçlerinde sürecin performansının teknik alt yapıdan, psikolojik etmenlerden, öğretici performansından ve bizzat eğitimin kendisinden etkilendiği düşünülmektedir. Bu hipotezler ışığında yapılan araştırmanın sonuçlarına göre uzaktan eğitimi besleyen ve performansını etkileyen en önemli etmenin teknik alt yapı olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin uzaktan eğitimde sisteme giriş yaptığı cihaz türünden evde aynı anda uzaktan eğitim alan kişi sayısına, uzaktan eğitimde karşılaşılan sorunun çözülme hızından, derslerin senkron/asenkron takibine, ders yetkilisine ulaşabilme düzeyinden derse dair paylaşım yapabilmeye kadar her türlü teknik etmen uzaktan eğitim performansını etkilemektedir. Uzaktan eğitimi bilgisayardan takip eden öğrenciler cep telefonundan takip eden öğrencilere göre uzaktan eğitimi daha işlevsel tanımlamışlardır. Bu sonucun ortaya çıkmasında cep telefonu ile ders takibinde aynı anda birkaç web sekmesi açamama, görüntülemede sorun yaşama, ekran boyutunun küçüklüğü, ders esnasında kullanılan özel programlara telefondan erişimde problem yaşama gibi faktörler büyük önem arz etmektedir.

Bir bilginin hatırlanmaya çalışıldığı ortam (sınav ortamı), bilginin öğrenildiği ortama (sınıf ortamı) ne kadar benzerlik gösterirse, bilginin sınav esnasında hatırlanma olasılığını artıracaktır. Bu durumda ders takibini cep telefonu ile yapan öğrencinin bilgisayar ile yapan öğrenciye göre, oturuş pozisyonu, konsantre düzeyi gibi etkenler düşünüldüğünde sınıf ortamından bir uzaklaşmaya yol açacağı, bunun sonucunda da cep telefonunun bilgisayara göre dezavantajlı bir öğrenme materyaline dönüşeceği söylenilebilir.

Değerlendirme kriterlerinin kendi içlerinde karşılaştırılmaları sonucunda elde edilen teknik değerlendirme kriterleri ile eğitim değerlendirme kriterleri arasındaki kuvvetli ilişki uzaktan eğitimdeki en önemli etkenin teknik altyapı olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmaya katılanların %61,5'inin evindeki teknik imkanları kendileriyle aynı anda uzaktan eğitim alan kardeş/kardeşleriyle paylaşmak durumunda kalmaları ise teknik altyapı eksikliğinden

kaynaklanacak sorunları daha da derinleştirmektedir. Elde edilen bu sonuçlar uzaktan eğitimin performansının teknik altyapının yeterliliğine bağlı olduğuna işaret etmektedir.

Devlet üniversitesinde okumakta olan öğrencilerin, vakıf üniversitesinde okumakta olan öğrencilere göre yeni normalde örgün eğitime daha istekli olmaları, devlet üniversitesi öğrencilerinin teknik imkanlarının daha kısıtlı olması, vakıf üniversitelerinin teknik altyapı ve destek noktasında öğrencilerine daha iyi hizmet verebildikleri şeklinde yorumlanmaktadır. Derslerin senkron veya asenkron olarak izlenmesi öğrencilerin aldığı verimi etkileyen bir diğer durumdur. Senkron olarak izlenen derslerin daha verimli geçtiği görülmektedir. Bu sebeple derslerin senkron olarak takibi konusunda eğitimciler çözüm üretmelidir. Asenkron ders kayıtlarının tutulmaması katı bir çözüm olabileceği gibi, senkron derslerde yoklama alarak takip gerçekleştirme de tercih edilebilir. Öğrencilerin görüşleri arasında yer alan bir diğer başlık ise ölçme ve değerlendirme üzerinedir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler uzaktan eğitim yöntemiyle yapılan sınavların ölçme değerlendirmede bir haksızlığa yol açtığına inanmaktadır. Öğrencilerin pandemi öncesi örgün eğitimde aldıkları notlar ile pandemi sonrası uzaktan eğitimde aldıkları notların karşılaştırılması bu kaygıların haksızlığını veya haklılığını ortaya koyacaktır. Uzaktan eğitimde sınavların denetlenebilir ve şeffaf bir şekilde gerçekleşmesini sağlayabilmek oldukça güçtür. Eğitimin uzaktan verildiği durumlarda bu kaygıları giderme adına sınavların örgün olarak yapılması veya uzaktan eğitim sınav altyapısının şeffaf ve denetlenebilir biçimde dizayn edilmesi gerekmektedir. Araştırmanın bir diğer sonucuna göre öğrenciler öğretim elemanlarının örgün ve uzaktan eğitim performanslarını karşılaştırmış ve öğretim elemanlarını örgün eğitimde daha başarılı bulduklarını ifade etmişlerdir. Uzaktan eğitim deneyimini ilk kez yaşayan öğretim elemanlarının teknik altyapı noktasındaki eksikliklerinin ve psikolojik olarak sürece uyum sağlamada karşılaştıkları zorlukların bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

Bir alandaki değişimin diğer alandaki değişimleri tetiklediği, sınırların daha belirsiz olduğu ve teknolojinin yoğun kullanımı nedeniyle ulaşılabilirliğin arttığı dünyamızda eğitim modellerinin ihtiyaçlar doğrultusunda değişmesi de kaçınılmazdır. Yaşanılan kriz bu süreci hızlandırmıştır. Uzaktan eğitim bu süreç boyunca artıları eksilerinden fazla olan bir model olarak eğitimin can simidi olmuştur. Ancak yeni normal ile birlikte genel olarak eğitimin tüm ihtiyaçlarını karşılamak için uzaktan eğitim modelini kullanmak yeterli gelmeyecektir. Tüm bu bilgiler ışığında uzaktan eğitimin eksiklikleri tam anlamıyla giderilene kadar örgün eğitim güncelliğini ve canlılığını koruyacaktır. Bu sebeple içinde bulunduğumuz çağda uzaktan eğitim, örgün eğitimin yerini almaktan ziyade, örgün eğitimin tamamlayıcı bir unsuru olarak düşünülmelidir. Yeni normalde hibrit öğrenme olarak karşımıza daha çok çıkacak olan bu karma eğitim modeli aynı zamanda uzaktan eğitimin eksik yanlarını da gidermek için biz eğitimcilere fırsat, zaman ve imkan sağlayacaktır.

BÖLÜM 4

ELEKTRİK DAĞITIM SEKTÖRÜNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM ve YENİ İŞ MODELLERİ

Dr. Ezgi AVCI

Ortadoğu Teknik Un./Enformatik Enstitüsü/0000-0002-9826-1027

T.S.E. /Bilişim Teknolojileri Test ve Belgelendirme Dairesi Bşk.

"Bu çalışmada belirtilen görüşler yazarına ait olup, çalıştığı Kurumu bağlamaz."

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Elektrik Dağıtım Sektöründe Dijital Dönüşüm ve Yeni İş Modelleri, esas itibarı ile Dijital bir dağıtım şirketi nasıl olmalı sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve Elektrik Dağıtım A.Ş. (EDAŞ)'ı dijital teknolojilerden ve yöntemlerden tam olarak yararlanabilecek şekilde dönüştürmek yıllar alabilmekte, yakın vadede daha fazla değer sunabilecek bir kuruluş ve uzun vadede ekonomik ve düzenleyici gelişmelere uyum sağlarken büyüme fırsatlarını belirleyip takip edecek altyapı sağladığı bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda EDAŞ'ların önce dijital çalışma yöntemlerini benimsemesi, dijital iş gücünü oluşturması ve Bilgi Teknolojileri (BT) ortamını modernize etmesi gereği önerilmiştir.

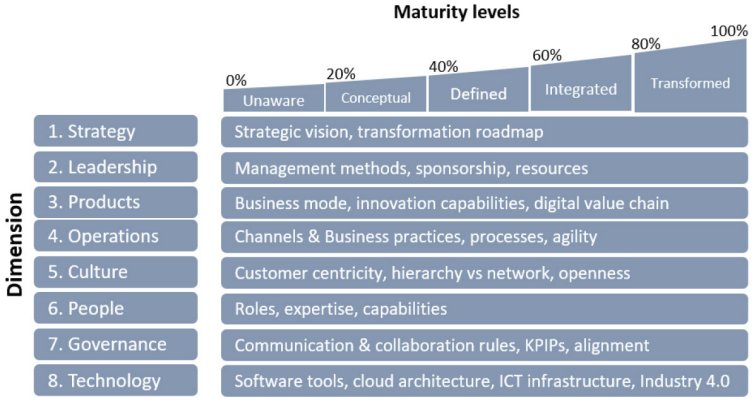
Anahtar Kelimeler: Elektrik, EDAŞ, Dijital Dönüşüm

4.1. GİRİŞ

Son yıllarda şirketlerin stratejik araştırmalarında dijital dönüşüm olarak adlandırılan önemli bir fenomen ortaya çıkmıştır (Bharadwaj, El Sawy, Pavlou, & Venkatraman, 2013) (Piccinini, Gregory, & Kolbe, 2015a) (Fitzgerald, Kruschwitz, Bonnet, & Wel-

ch, 2014) (Westerman, Calméjane, Bonnet, Ferraris, & McAfee, 2011). Dijital dönüşüm, dijital teknolojilerin kullanımıyla toplumda ve endüstrilerde meydana gelen değişiklikleri kapsar (Majchrzak, Markus, & Wareham, 2016) (Agarwal, Guodong, DesRoches, & Jha, 2010). Son araştırmalar, teknolojinin, kuruluşların dijital bir dünyada rekabet edebilmeleri için çözülmesi gereken karmaşık bir bulmacanın yalnızca bir parçası olduğunu göstermiştir. Değer yaratımı için yeni yollar üretme yeteneğini sağlamak için strateji, yapı, kültür ve süreçler gereklidir (Matt, Hess, & Benlian, 2015) (Selander & Jarvenpaa, 2016) (Carlo, Lyytinen, & Boland JR., 2012) (Karimi & Walter, 2015) (Svahn, Mathiassen, & Lindgren, 2017).

Dijital dönüşüm, dijital teknolojinin bir işletmenin tüm alanlarına entegrasyonu olarak tanımlanır ve bu, işletmelerin nasıl çalıştığı ve müşterilere nasıl değer sağladıkları konusunda köklü değişikliklerle sonuçlanır. Dördüncü sanayi devrimi; Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (IIoT) ve imalat, üretim ve lojistik alanlarında merkezi olmayan istihbarat kullanarak uçtan uca bir değer zincirine giden yolda şekillenmeye başlamıştır (Angelopoulos, Kontakou, & Pollalis, 2019). Şirketler dijitale geçme baskısını hissetmekte ve yenilikçi ve dijital odaklı rakipler ve yeni girişler tarafından geride bırakılmadan önce bunu hızlı bir şekilde yapmaları gerektiğini bilmektedirler. Dijitalleşmenin müşteriyi nasıl etkilediğini anlamaları ve müşteri taleplerini karşılayarak kar elde etmeleri çok önemlidir (McAffee, Ferraris, Bonnet, Calméjane, & Westerman, 2011) (EY, 2013) (IHK, 2014). Tanımlanan dijital strateji tüm ürünlerde ve iş süreçlerinde uygulandığında, şirket "dönüştürülmüş" olarak sınıflandırılmaktadır (Şekil-1).



Şekil 1: Dijital dönüşüm için metotlar ve süreçler (Angelopoulos, Kontakou, & Pollalis, 2019)

Elektrik dağıtım şirketleri (EDAŞ) özelinde bakıldığında ise; dijitalleşmenin temel yapı taşları olarak bilgi, haberleşme ve sensör teknolojilerinde yaşanan gelişmeler; verinin toplanması, iletilmesi ve işlenmesi süreçlerini oldukça kolaylaştırmış ve öncelikle teknoloji adaptasyonu ile mevcuttaki analog/manuel yürüyen süreçlerin dijitalleştirilmesini ve telemetri başta olmak üzere birçok IT-OT etkileşimli sistemlerin yaygınlaştırılmasını hızlandırmıştır.

Diğer sektörlerden farklı olarak başta dağıtık üretim, depolama ve elektrikli araçlar olmak üzere yaşanan diğer teknolojik gelişmeler de dijitalleşme süreçlerini dağıtım şirketleri için bir tercih olmaktan çıkarmaya ve dağıtım sistemlerini güvenilir ve etkin bir biçimde işletmek için bir zorunluluk haline getirmeye başlamıştır. Bu hızlı gelişim etkisinde yaşanan dönüşüm süreçleri ise bazen "dijitalleşme" kavramının sadece "teknolojinin uygulanması" olarak algılanmasına ve dijitalleşmenin aslında teknolojinin inovatif strateji, ürün, süreç ve müşteri deneyimi aracılığıyla büyüme ve verimlilik sağlayacak şekilde iş yapış biçimlerine entegre edilmesi anlamına geldiğinin unutulmasına sebep olmuştur. Bu nedenle

de dağıtım şirketleri özelinde dijitalleşme uygulamalarının önemli bir kısmı sadece yeni teknolojilerin mevcut öncüllerinin yerini alması, hâlihazırdaki iş yapış şekilleri değişmeden analog/manuel süreçlerin dijital platformlara aktarılması ya da SCADA vb. operasyonel teknolojilerin (OT) daha hızlı yaygınlaştırılması olarak kalmıştır. Hâlbuki dijital bir şirket olma hedefi hem içeride hem de dışarıda büyük bir dönüşümü gerektirmektedir. Bu makalede, "Dijital bir dağıtım şirketi nasıl olmalıdır?" araştırma sorusuna cevap verilmeye çalışılmıştır.

4.2. EDAŞ'LARDA DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE İLGİLİ SORUNLAR

Operasyonları ve sistemleri dijital teknolojilerle dönüştürmek EDAŞ'lara önemli bir değer yaratmaktadır: işletim giderlerinde yüzde 25'e varan bir azalma sağlayarak daha düşük gelir gereksinimlerine veya daha yüksek karlara dönüşebilmektedir. Güvenlik, güvenilirlik, müşteri memnuniyeti ve mevzuata uygunluk gibi alanlarda yüzde 20 ila 40'lık performans kazanımları da elde edilebilmektedir. Bu beklentiler, EDAŞ'ları dijital teknolojileri kullanmak için her türlü çabayı başlatmaya yöneltmiştir: müşteri yolculuklarını yeniden tasarlamak, gaz şebekelerine dijital sızıntı dedektörleri eklemek, varlık yönetimi etkinliklerini planlamak için öngörücü modeller kullanmak ve saha çalışanlarını sahadayken teknik talimatlara erişmelerini sağlayan mobil cihazlarla donatmak vb. (Booth, Mohr, & Peters, 2016)

Birçok EDAŞ, bu çabaları, çevik yönetim yöntemlerine ve diğer uygulamalara dayalı yeni bir işletim yöntemi oluşturmak ve müşteriler, çalışanlar, tedarikçiler, düzenleyiciler ve ortaklarla etkileşimler dâhil olmak üzere kuruluş genelinde dijital teknolojileri dâhil etmek gibi daha büyük hedeflerle başlatır. (Dahlström, Desmet, & Singer, 2017)

Ancak çok az EDAŞ bahsedilen dijital pilot projeler ile ivme yaratabilmiştir. ABD şirketleriyle yapılan bir araştırmada (Manyika, ve diğerleri, 2015) , EDAŞ'ların; diğer endüstrilerin çok altında;

yalnızca orta düzeyde bir dijitalleşme elde ettiğini göstermiştir. Bu da EDAŞ'ların varlıklarını daha da dijital hale getirmek ve müşterilerle dijital etkileşimlerini derinleştirmek için önemli bir potansiyel olduğunu ortaya çıkarmıştır.

EDAŞ'ların dijital dönüşümünü engelleyen üç konu bulunmaktadır (McKinsey, 2018): (1) tipik EDAŞ'ların çalışma yöntemleri; büyük, uzun ömürlü varlıkları korumak ve operasyonel riskleri en aza indirmek üzerine inşa edilmiştir. Bu bakış açısı nedeniyle, kamu hizmetleri sürekli denemeler içeren ve istenmeyen sonuçlara yol açabilecek dijital çalışma yöntemlerini benimseme konusunda genellikle temkinli davranırlar. (2) analog çağdaki şirketler olarak EDAŞ'lara yönelik popüler algı, iş arayanları; EDAŞ'lardaki veri bilimci gibi dijital rolleri doldurmaya çekmeyi zorlaştırmaktadır. (3) EDAŞ'lar; hızlı yeniliği engelleyen; tipik olarak karmaşık eski işlemlere ve BT ortamlarına sahiptir.

4.3. EDAŞ'LARDA DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE İLGİLİ ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

4.3.1. Dijital Çalışma Yöntemlerini Benimsemek

Sektördeki geleneksel fikir, EDAŞ'ların her şeyden önce istikrarlı, güvenilir ve güvenli olması gerektiğidir. Bununla birlikte, EDAŞ'lar; yeni rekabet tehditleri ve artan müşteri beklentileriyle karşı karşıyadır çünkü dijital teknolojideki gelişmeler, tüm sektörlerdeki şirketlerin daha çevik ve yenilikçi bir şekilde çalışmasını gerektirmektedir. Dijital-yerli ve dijital olarak dönüştürülmüş işletmeler, yenilikleriyle risk alır çünkü hızlı hareket eden süreçler ve esnek sistemler, ciddi zararlar oluşmadan önce hataları düzeltmelerine izin vermektedir. Bu şirketler; müşteri ihtiyaçlarını anlamak, uygun ürün ve hizmetleri hızlı bir şekilde tasarlamak, bunları uygulanabilir hale gelir gelmez piyasaya sürmek ve test etme ve geri bildirim toplama gibi kısa döngülerde iyileştirmeler yapmak için tasarım odaklı düşünmektedirler.

Dijital ekonomide başarılı olmak için EDAŞ'ların; çevikliklerini, zorlukları ve fırsatları algılama kapasitelerini ve buna yanıt olarak organizasyonu hızla harekete geçirme kapasitelerini artırmaları gerekmektedir. Çevikliğin bir şirketin varlıklarını veya operasyonlarını istikrarsızlaştırması gerekmez. Aslında, daha fazla çeviklik; kamu hizmetlerinin sorunları bugün olduğundan daha hızlı tahmin etmesini, tespit etmesini ve çözmesini sağlayarak varlıkları daha güvenli ve daha güvenilir hale getirebilir. Ancak bunun gerçekleşmesi, kıdemli liderlerin ve nihayetinde tüm şirketin desteğini gerektirmektedir (McKinsey, 2018).

4.3.2. Üst Düzey Liderleri İşe Almak

Birçok EDAŞ için bir zorluk; kariyerlerinin neredeyse tamamını sektörün daha öngörülebilir eski ortamında geçirmiş olan kıdemli liderleri, dijital çalışma yöntemlerini benimsemeye ikna etmek olacaktır. Diğer bir zorluk, dijital dönüşümü diğer önemli çabalara göre önceliklendirmektir. Dijital fırsatlar hızla gelişirken, dijital ilk harekete geçenler ve hızlı takipçiler, sektörlerinde daha yavaş hareket eden şirketlere göre daha fazla değer elde etmektedirler. Dijital teknolojilerde başı çeken EDAŞ'lar, genellikle çok az yatırım yapmanın potansiyel dezavantajının, önemli ölçüde yatırım yapmanın ve geri dönüşte çok az kazanmanın dezavantajından daha büyük olduğu sonucuna vardıktan sonra hızlı bir başlangıç yapmışlardır.

Dijital teknolojileri ve çalışma yöntemlerini görmek ve dijital dönüşümler hakkında ilk elden bilgi almak, EDAŞ yöneticilerinin; dijitalleşmenin şirketlerinin ince ayarlı süreçlerini ve sistemlerini ortadan kaldıracağı endişelerini gidermektedir. Ayrıca diğer yöneticilerden; dijital rakiplerin karşılaştıkları baskı hakkında bilgi edinmek, EDAŞ'ların dijitale geçip geçmemesi gerektiği konusundaki şüpheleri ortadan kaldırmaktadır.

En iyi durumlarda bile, dijital dönüşüm gündemini tam olarak destekleyen yöneticilerle, tüm bir EDAŞ'ın; binlerce çalışanı, ge-

niş bir varlık tabanı ve kapsamlı düzenleme gereksinimleri ile; dijital-yerli yöntemlerini benimsemesi yıllar alabilir. Öyleyse bir EDAŞ çalışma tarzını dönüştürmeye yeni iş modelleri ile başlayabilir.

4.4. EDAŞLARDA YENİ İŞ MODELLERİ

4.4.1. Dijital Bir Fabrika Kurmak

Bazı EDAŞ'lar, yeni ürünler ve hizmetler geliştirmek için daha küçük dijital işletmeler satın almaktadır veya onlarla ortaklık kurmaktadır. Birçok büyük Avrupa EDAŞ'ı, start-up'lar ile görüşmüş ve ilgili start-up'lara yatırım yapan Silikon Vadisi ofisleri açmıştır. Bu tür düzenlemeler, EDAŞ'ların yeteneklerini artırmalarına yardımcı olmaktadır, ancak bunların EDAŞ'ların kendi çalışma yöntemleri üzerinde çok fazla etkiye sahip olduğu nadiren görülmektedir.

Daha etkili bir yaklaşım, Agile ve DevOps gibi en son teknolojileri ve çalışma yöntemlerini kullanarak dijital uygulamalar ve gelişmiş analitik iç görüler üretmeye adanmış bir şirket içi dijital fabrika kurmaktır. Böyle bir dijital fabrika başlangıçta mütevazı boyutta olabilirken (20 ila 50 kişi) kaynakları sıralayabilen ve CEO ve yönetim ekibine doğrudan görünürlüğünü sağlayabilen güçlü, iyi konumlanmış bir lidere sahip olmalıdır. Fabrikanın personeli; tasarımcılar ve yazılım mimarları, scrum uzmanları, veri bilimcileri ve geliştiriciler dâhil olmak üzere bir dizi teknik uzmanla birlikte ürün sahibi olarak hareket edebilecek iş liderlerini içermelidir. Söz konusu personelin bir kısmı dâhili transferler olabilirken, diğerlerinin yeni işe alınan veya dışarıdan yükleniciler olması gerekmektedir (McKinsey, 2018).

Şirket içinde bir dijital fabrika; kurumsal düzeyde, bir iş birimi içinde, BT departmanı içinde veya ona bitişik olarak herhangi bir sayıda pozisyonu işgal edebilir. Bazı EDAŞ'lar, her biri şirketin farklı bir bölümüne hizmet veren birden fazla dijital fabrika kurmayı seçebilir. Bir dijital fabrikanın farklı bir kimlik oluşturmasına yardımcı olmak için, fiziksel olarak, şirketin ana ofisinden uzakta, çalışma biçimlerini yansıtan bir alanda konumlandırılabilir.

Bir dijital fabrikanın saha dışı konumu kritik bir özelliğe işaret etmektedir: daha hızlı çalışabilmesi için mümkün olduğunca özerk ve bağımsız olması gerekmektedir. Yüksek düzeyde bir özerkliğe ulaşmak bir dijital fabrikayı; işe alma, planlama ve bütçeleme gibi bazı kurumsal düzeydeki süreçlere bağımlılıklardan kurtarmaktır. Çoğu dijital fabrika, bu faaliyetleri kendi başına yürütebilmektedir. Örneğin, dijital roller için işe alım konusunda uzmanlaşmış işverenleri kullanarak. Diğer durumlarda (yöneticilerin dijital fabrikaların katkılarını daha yakından izlemelerine olanak tanıyan üç aylık planlama / bütçeleme döngüleri ve performans değerlendirmeleri gibi) EDAŞ'ın ayrı işlemler oluşturması gerekmektedir.

Bir şirketin dijital bir fabrikayı barındırmak için yaptığı istisnalar, dönüştürücü bir etkiye sahip olacağı beklentisiyle birlikte oluşmaktadır. Örneğin; önde gelen EDAŞ'lar; dijital fabrikalarını, gelen çağrı hacimlerini bir yıl içinde yüzde 30 azaltmak veya bakım maliyetlerini 18 ay içinde 50 milyon dolar azaltmak gibi şaşırtıcı performans kazanımlarından sorumlu tutulmaktadır.

4.4.2. Dijital Yetenekleri Çekmek ve Elde Tutmak

4.4.2.1. Ölçek Büyütmek

EDAŞ'lar ele almak istedikleri tüm dijital projelerde çalıştırmak amacıyla personel alımına devam etmelidir. EDAŞ'ın personel sayısını bir yıl içinde üç katına çıkarmak (veya daha fazla fabrika eklemek) ve dışarıdan yüklenicileri kademeli olarak dâhili olarak eğitilmiş veya yeni işe alınan meslektaşlarla değiştirmek, istisnadan ziyade normdur çünkü çoğu EDAŞ'ın kapatılması gereken büyük bir dijital yetenek açığı vardır. Tam bir dijital dönüşüm için, birçok EDAŞ'ın yüzlerce ürün sahibi, deneyim tasarımcıları, front end/full stack geliştiricileri, DevOps mühendisleri, analiz ve makine öğrenimi mühendisleri ve diğer dijital uzmanları işe alması gerekmektedir. Bu tür bir ölçek büyütme, EDAŞ'ların dijital yetenek için rekabetçi pazara aciliyet duygusuyla girmesini gerek-

tirir, çünkü bunlar nadiren yenilikçi, son teknoloji işletmeler olarak görülürler. EDAŞ'ların dijital işe alımlar için başarılı bir şekilde rekabet etmesine yardımcı olan birkaç yöntem bulunmaktadır (McKinsey, 2018).

4.4.2.2. EDAŞ'ların Sağladığı Sosyal Faydayı Vurgulamak

EDAŞ'lar, diğer birçok kuruluşun yapamayacağı şekillerde dijital uzmanların kalbine hitap edebilir. Öncelikle; bir topluma güvenilir enerji sağlama gibi sosyal açıdan değerli misyonlarının altını çizebilirler. Ayrıca, dijital işlerinin, onları elinde tutan insanlar için diğer birçok şirketteki işlerden daha fazla anlam ifade ettiğini gösterebilirler. Örneğin, bir Avrupa EDAŞ'ı, dijital teknolojiye yaklaşımını çevresel etkisini azaltma çabalarının önemli bir parçası olarak sunmaktadır ve bu iddialarını desteklemek için başarı hikâyelerine ve bir üretim portföyüne sahiptir. Başka bir EDAŞ olan PG&E, Digital Catalyst adını verdiği bir dijital mükemmellik merkezi kurmuştur. Örneğin bu grup, elektrik ve gaz sahası çalışanlarını uzun saatler boyunca gözlemlemeleri ve çalışmalarına yardımcı olmanın yollarını ortaya çıkarmak için dijital uzmanlar göndermiştir. Tasarım odaklı düşünmeye dayanan bu yöntem, Digital Catalyst ekibinin, saha ekiplerine gerçek zamanlı bilgiler sağlayarak varlık denetimlerini daha verimli ve güvenli bir şekilde tamamlamalarına yardımcı olacak bir mobil uygulama oluşturmasına yol açmıştır. Bunun gibi başarıları sergilemek, olası dijital işe alımlara, EDAŞ'ların müşterilerin ve iş arkadaşlarının yaşamlarını iyileştirmek için gerçek fırsatlar sunduğunu gösterebilir (Castellanos, 2017).

4.4.2.3. Dijital Çalışanlara İş-Yaşam Dengesi Sunmak

EDAŞ'ların başarıyla kullanabileceği bir başka dijital işe alma taktiği; geniş ve çeşitli bir dijital profesyonel havuzunun peşinden gitmek olacaktır. Enerji içecekleri, 16 saatlik iş günleri ve baskıcı bir başlangıç ortamı içinde büyüyen genç, tek fikirli yazılım ge-

liştirici klişesinde bazı gerçekler olsa da, bu klişe; dijital yetenek arayan EDAŞ insan kaynaklarının hayal gücünü sınırlama eğilimindedir. Pek çok dijital uzman; makul bir iş-yaşam dengesine ve büyük, yerleşik bir şirketin istikrarına değer vermektedir.

EDAŞ'lar tipik olarak her ikisini de sağlayabilir. Örneğin PG & E EDAŞ'ının belki de dünyanın en sıcak dijital yetenek pazarı olan California'nın San Francisco Körfez Bölgesi'nde dijital uzmanları işe alması gerekmektedir. Pek çok dijital-yerli şirketin bulunduğu pahalı metropol alanların dışında genel merkezlere sahip EDAŞ'lar, potansiyel işe alınacak kişilere, maaşlarının yüksek maliyetli şehirlerde olabileceğinden daha fazla gittiği yerlerde yaşama şansı da sunmaktadır (PG&E, 2017).

4.4.2.4.Üniversiteler İle Ortaklık

Bazı EDAŞ'lar, dijital yeteneklerin yanı sıra yeni fikirler bulmanın bir yolu olarak yakındaki üniversitelerle ortaklıklar kurmayı seçmektedir. Dijital alanlardaki mezunların ilgisini çekmek için, bir Avrupalı EDAŞ, sektörle ilgili kurslara ve araştırmaya sponsorluk yapmak, öğrencilere staj sağlamak gibi pratik önlemler almıştır.

4.4.3. Teknoloji Yol Haritasında Kontrolü Tekrar Ele Geçirmek

Çoğu EDAŞ; BT mimarilerini ve ortamlarını fiziksel varlıklarına sahip oldukları kadar yönetmiştir. EDAŞ'lar; müşteri bilgi sistemleri, dağıtım yönetimi sistemleri, varlık yönetimi sistemleri ve kesinti yönetimi sistemleri gibi büyük ölçekli yazılım paketlerinin ilk uygulayıcılarıdır. Maksimum kararlılık ve performans sunan çözümlere yatırım yapmışlar ve daha sonra, gereksinimleri sistemlerin standart özelliklerini aştıkça bunları özelleştirmişlerdir. Bu büyük ölçekli yazılım sistemlerinin çoğu, onlarca yıldır yürürlükte bulunmaktadır. Bazı EDAŞ'lar, kendi eski sistemlerine sahip olan şirketlerle birleştikten veya satın aldıktan sonra aynı türden birkaç sistemi yan yana çalıştırmaktadır. Sonuç olarak, COBOL gibi eskimiş programlama dillerinde yazılmış milyonlarca satırlık

özel kod ile EDAŞ'ların BT mimarileri giderek daha büyük, daha hantal ve bakımı daha zor hale gelmiştir. Bu durum, EDAŞ'ların dijital işletmelerin modern teknolojileri ve esnek BT yönetimi uygulamalarını benimseme becerisini ciddi şekilde sınırlamaktadır (Leroi, Martynov, & Romero, 2020) (McKinsey, 2018).

Dijital-yerli şirketler, kararlarını birçok kaynaktan gelen gerçek zamanlı verilere dayandırmaktadır. Karmaşık, monolitik BT sistemleri bu operasyonel taleplere pek uygun değildir, ancak bu tür sistemlerin değiştirilmesi beş yıl veya daha uzun sürebilmekte ve yüz milyonlarca dolara mal olabilmektedir. Bunun yerine, kamu hizmetleri BT mimarilerini ve ortamlarını aşamalı olarak modernize etmelidir. Gerekli bir ilk adım, şirketin ürün portföyünü ve iş süreçlerini basitleştirmektir.

Birçok EDAŞ, sunduğu tekliflerin ve ilgili operasyonel gereksinimlerin, değişen müşteri ihtiyaçlarına ve düzenlemelerine yanıt olarak çoğaldığını görmüştür. Örneğin; bir Avrupa EDAŞ'ının portföyü, farklı oran yapılarına sahip geleneksel enerji ürünlerinden enerji verimliliği ve dağıtık üretime yönelik yeni tekliflere kadar binlerce ürün ve hizmetten oluşmaktadır. Her ürün veya hizmet, EDAŞ'ın BT mimarisine benzersiz talepler getirmektedir. Şirket, yalnızca standart arka ofis süreçlerinin dört çeşidinden biri tarafından desteklenebilen tekliflere izin vermeye karar verdikten sonra, portföyünü müşterilerinin ihtiyaçlarının yüzde 95'ini karşılayan 150 teklife indirmiştir. Yazılımın üstlenmesi gereken işlevlerin sayısını azaltarak, şişirilmiş bir portföyü azaltmak, bir EDAŞ'ın BT mimarisini modernize etmesini kolaylaştırmaktadır. Teklif dizilerinin basitleştirilmesi, EDAŞ'ların işlemlerini kolaylaştırmasına da olanak tanır ve bu da yeni teknoloji çözümlerine olan taleplerini azaltır (McKinsey, 2018).

BT'yi modernize etme çabalarının temel ilkelerinden biri, hepsi bir arada monolitik sistemlerden modüler bir BT mimarisine geçme ihtiyacıdır. Böyle bir mimaride, hâlihazırda kullanılan veya kullanıma hazır yazılım paketleri; faturalama, müşteri ilişkileri yönetimi veya iş ve varlık yönetimi gibi standartlaştırılmış

gereksinimlere sahip iş işlevleri için bir omurga sağlamaktadır. Şirketler, ekstra maliyetli ve gereksiz özelliklere sahip, türünün en iyisi çözümleri tercih etmek yerine, temel ihtiyaçlarını karşılayan standart yazılım paketlerini seçmelidir.Yerinde kararlı bir omurga ile EDAŞ'lar; müşteri hizmetleri, ürün geliştirme, analitik veya mobil özellikli saha operasyonları gibi işlevler için özel uygulamalar geliştirebilir; burada benzersiz yetenekler, dış satıcıların yazılımlarında genellikle eksik olan rekabet avantajları sağlayabilir. Bu şekilde, şirketler standart yazılım paketlerinin ekonomisinden ve güvenilirliğinden ve ayrıca büyük bir değer katan sofistike, öncü özelliklerden yararlanabilir (Leroi, Martynov, & Romero, 2020).

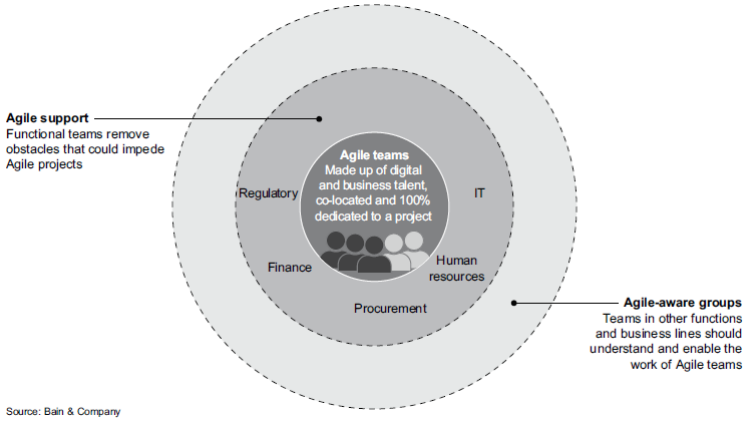
Ekonomi ve zengin özellikler, modüler BT mimarilerinin tek avantajı değildir. Modüler bir mimari, bir EDAŞ'ın BT departmanının daha fazla hizmeti daha hızlı sunmasına yardımcı olur çünkü küçük ekipler, büyük sistemlerde ustalaşmak zorunda kalmadan belirli yazılım paketlerine veya uçtan uca süreçlere odaklanabilir. Aynı zamanda bir EDAŞ'ın farklı bir ortaklar ekosisteminden yararlanmasına da olanak tanır: standart uygulamalar sunan geleneksel satıcılar, kendi geliştirdiği uygulamaların geliştirilmesine yardımcı olan yeni başlayanlar ve kitle kaynaklı forumlar ve tüm parçaların birlikte çalışmasını sağlayan sistem entegratörleri (McKinsey, 2018).

4.5. EDAŞLAR DİJİTAL DÖNÜŞÜMLERİNİ NASIL HIZLANDIRABİLİR?

4.5.1. Süreç Sahiplerini Sürücü Koltuğuna Geçirmek

İşletme sahiplerini baştan itibaren sürecin merkezine yerleştirmek, anlamlı ilerleme elde etmek için kritik öneme sahiptir. Bu yöneticilerin çoğu, çevik süreçlere ve tasarım düşüncesine zaten aşinadır, ancak çoğu proje ve ürün yönetiminde hala bunları benimsememektedir. Çevik ekipler, işlevler arası yapılarıyla, siloları yıkmanın ve geliştirme sürecinde gerçek işbirliğini sağlamanın etkili bir yoludur.

BT ve iş birimlerinden çevik ekipler, ürün geliştirme sürecinin merkezindeki kritik bileşenlerdir. Ancak organizasyonun geri kalanından bir destek ağı olmadan başarılı olamazlar. Birçok araç BT'de çevik bir "hızlı şerit" oluşturmaya veya iş birimlerindeki scrum ustalarını eğitmeye o kadar odaklanır ki, bu kolaylaştırıcıları unuturlar. İnsan kaynakları, dijital yetenek için farklılaştırılmış bir ücretlendirme modelini desteklemeye hazır değilse, dönüşüm başarısız olacaktır (Cadei, Glickman, Guille, & Sinha, 2019). Çekirdek ürün ekibinden bu destek halkalarını oluşturmak, başarılı bir dijital işletim modelinin önemli bir parçasıdır (Şekil-2).



Şekil 2: EDAŞ'larda çevik ekip oluşturma
(Cadei, Glickman, Guille, & Sinha, 2019)

4.5.2. Küçük Başlamak

Dijital bir dönüşümün yeterli değer sağlayabileceği tek bir iş alanını belirlemek ve dönüşümü orada başlatmak süreci hızlandıracaktır. Çoğu EDAŞ'da, tesislerin verimliliğini en üst düzeye çıkarmak, öngörücü bakım yapmak, saha ekiplerine yardımcı olmak ve müşterileri işe alma dâhil olmak üzere, dijital dönüşüm için güçlü adaylar olacak iş süreçleri mevcuttur. Başlangıç alanın-

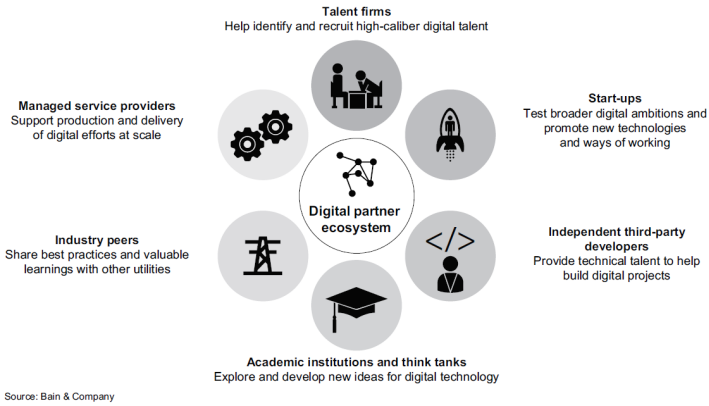
da; EDAŞ'lar bir veya iki yüksek değerli ve bitirilebilir dijital uygulamaya öncelik vermeli ve yavaş yavaş yolculukların ve iş süreçlerinin uçtan uca dönüşümüne doğru ilerlemelidir.

İdeal olarak, ilk dijitalleştirme çabası; hevesli çalışan geri bildirimi, daha yüksek müşteri memnuniyeti veya dikkate değer performans kazanımları gibi başka etkileyici sonuçlar üretmelidir (Bu erken başarılar, muhalifleri dijital dönüşümün çabaya değer olduğuna ve güvenlik, güvenilirlik ya da müşteri deneyiminden ödün vermediğine ikna etmeye de yardımcı olabilir.)

İlk etki alanının dönüşümü yolunda ilerlediğinde; yöneticiler, diğer iş alanlarını dönüştürmek ve bunu yapmak için yetenekler oluşturmak için uzun vadeli bir yol haritası oluşturabilirler (McKinsey, 2018).

4.5.3. Güvenilir Ortaklardan Oluşan Bir Ekosistem Oluşturun

EDAŞ'lar bu yolculuğa tek başına değil üçüncü şahıslardan oluşan güçlü bir ağı göz önüne alarak başlamalıdır (Şekil 3). Yeni yetenek firmaları, LinkedIn ve diğer platformlar aracılığıyla hedeflenen işe alımları kullanarak İK personelinin çabalarını tamamlayabilir. Start-up'lar, yapay zekâ ve gelişmiş analitik konusunda daha özel bilgi ve yetenekler sunabilir. Üçüncü taraf geliştiriciler, dâhili çabaları desteklemek ve tamamlamak için kullanılabilir ve eski BT ortakları birçok yeni teknolojinin bakımının sahipliğini üstlenebilir. Son olarak, daha geniş bir düzeyde; endüstri meslektaşları ve akademik kurumlar, EDAŞ'ların karşılaştığı ölçek zorluklarını azaltmak (örneğin, veri birleştirme yoluyla model performansını iyileştirmek) için aynı yönde çalışabilmektedirler.



Şekil 3: Dijital ortak ekosistemi (Cadei, Glickman, Guille, & Sinha, 2019)

İşletme sahiplerinin, sahada pilotları çalıştırmak için kaynakları tedarik edebilmesi ve bunları hızlı bir şekilde devreye alması gerekecektir. Başlangıçlar, bazı eski tedarikçilerle aynı düzeyde geçmiş verilere sahip olmayabilir ve sözleşme gerekliliklerinin bazılarının gelişmesi gerekecektir. Elbette liste BT ve tedarik ile bitmiyor. Örneğin, dijital ekiplerin finansman ve iş vakalarına farklı şekillerde yaklaşması ve kaynak stratejileri hakkında düşünmesi gerekecektir (Cadei, Glickman, Guille, & Sinha, 2019).

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bir EDAŞ'ı dijital teknolojilerden ve yöntemlerden tam olarak yararlanabilecek şekilde dönüştürmek yıllar alabilmektedir. Fakat nihai sonucu kayda değerdir: yakın vadede daha fazla değer sunabilecek bir kuruluş ve uzun vadede ekonomik ve düzenleyici gelişmelere uyum sağlarken büyüme fırsatlarını belirleyip takip edecek altyapı. Bu son duruma ulaşmak için, EDAŞ'ların önce dijital çalışma yöntemlerini benimsemesi, dijital iş gücünü oluşturması ve BT ortamını modernize etmesi gerekir. Bu değişiklikleri hızlı bir şekilde yapabilen EDAŞ'ların dijital saldırılara ve dönüştürül-

müş yerleşik şirketlere karşı pazar payını güvence altına alma şansı daha yüksek olacaktır.

KAYNAKÇA

Agarwal, R., Guodong, G., DesRoches, C., & Jha, A. (2010). The digital transformation of healthcare: current status and the road ahead. Inform. Syst. Res. 21 (4), 796–809.

Angelopoulos, M., Kontakou, C., & Pollalis, Y. (2019). Digital Transformation and Lean Management. Challenges in the Energy Industry of Utilities. A Review. Munich Personal RePEc Archive.

Bharadwaj, A., El Sawy, O., Pavlou, P., & Venkatraman, N. (2013). Digital business. MIS Quart., 471–482.

Booth, A., Mohr, N., & Peters, P. (2016). The digital utility: New opportunities and challenges. McKinsey.com. adresinden alındı

Cadei, A., Glickman, J., Guille, C., & Sinha, A. (2019). Digital Transformation for Utilities: More Tortoise, Less Hare. Bain & Company, Inc.

Carlo, J., Lyytinen, K., & Boland JR., R. (2012). Dialectics of collective minding:. MIS Quart. 36 (4), 1081–1108.

Castellanos, S. (2017, April 11). How PG&E's CIO sped up mobile app. Wall Street Journal.

Dahlström, P., Desmet, D., & Singer, M. (2017). The seven decisions that matter in a digital transformation: A CEO's guide to reinvention. McKinsey.com. adresinden alındı

EY. (2013). Insurance in a digital world: The time is now.

Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2014). Embracing digital. MIT Sloan Manage. Rev. 55 (2), 1–12.

IHK. (2014). Wirtschaft 4.0: Große Chancen, viel zu tun," Deutscher Industrie- und.

Karimi, J., & Walter, Z. (2015). The role of dynamic capabilities in responding to. J. Manage. Inform. Syst., 39–81.

Leroi, A., Martynov, A., & Romero, K. (2020). How Utilities Can Regain Control of Their Technology Roadmap. Bain&Company.

Majchrzak, A., Markus, M., & Wareham, J. (2016). Designing for digital transformation: lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges. MIS Quart. 40 (2), 267–277.

Manyika, J., Ramaswamy, S., Khanna, S., Sarrazin, H., Pinkus, G., Sethupathy, G., & Yaffe, A. (2015). Digital America: A tale of the haves and have-mores. McKinsey.com. adresinden alındı

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. Bus. Inform. Syst. Eng. 57 (5), 339–343.

McAffee, A., Ferraris, P., Bonnet, D., Calméjane, C., & Westerman, G. (2011). Digital transformation: A roadmap for billion-Dollar organizations. MIT Sloan Management.

McKinsey. (2018). The Digital Utility.

PG&E. (2017). Innovative app for PG&E field crews earns InformationWeek IT. pge.com. adresinden alındı

Piccinini, E., Gregory, R., & Kolbe, L. (2015a). Changes in the producer consumer relationship-towards digital transformation. Wirtschaftsinformatik Conference, Osnabrück, Germany: AIS Electronic Library,, 1634–1648.

Selander, L., & Jarvenpaa, S. (2016). Digital action repertoires and transforming a. MIS Quart. 40 (2), 331–352.

Svahn, F., Mathiassen, L., & Lindgren, R. (2017a). Embracing digital innovation in incumbent firms: how Volvo Cars managed competing concerns. MIS Quart. 41 (1), 239–253.

Westerman, G., Calméjane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). Digital. MIT Center for Digital, MIT Center for Digital.

World Economic Forum. (2018). The Digital Enterprise Moving from experimentation to transformation.

BÖLÜM 5

Prof. Dr. İsmail EKMEKCİ
İstanbul Ticaret Un. / Endüstri Müh. Böl. / 0000-0002-2247-2549

Ayfer Berrin EKMEKCİ
Bilgisayar Yük. Müh. ve Bilgisayar Öğr. / 0000-0003-4751-3156

ÖZET

Üretimin dijital dönüşüme geçmesiyle birlikte iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları da bu teknolojik dönüşüme ayak uydurmaya başlamıştır. Endüstri 4.0 teknolojileriyle gerçekleşen dijital dönüşüm sonucundaki yeniliklerin İSG alanında uygulanması ile çalışanların iş sağlığı ve güvenliğini sağlamaya yönelik yeni teknolojiler ortaya çıkmış ve bu alanda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. İSG 4.0 kapsamındaki dijital koruyucu teknolojiler, iyi yönetilirse mesleki riskleri azaltabilecek ve çalışma koşullarını iyileştirebilecektir. Endüstri_4.0 teknolojileri ile zor ve tehlikeli görevlerde ortaya çıkan risklerle başa çıkabilecek yeni teknolojiler geliştirilmektedir. Endüstri 4.0 teknolojileri, kapsamında uygulanan iş sağlığı ve güvenliği teknolojileri, iş süreçlerinin daha kolay ve güvenli yönetilmesi, risk faktörlerinin belirlenmesi ve engellenmesi açısından önemli katkılar sağlamıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinin dijitalleşmesi ile çalışanlar gerçek zamanlı olarak izlenebilmekte ve oluşabilecek muhtemel kazalar önceden belirlenerek gerekli önlemler alınabilmektedir. İş Sağlığı ve Güvenliği alanında Gerçek Zamanlı Konum Belirleme (RTLS), Radyo Frekanslı Tanıma (RFID), makinaların birbirleriyle haberleşmesini ifade eden M2M (machine to machine) takip sistemleri ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin temelini oluşturan 3D modelleme,

Endüstriyel IoT (IIoT), Bulut Sistemi (Cloud), Yapay Zekâ, Büyük Veri Analitiği, Artırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik gibi yeni dijital teknolojiler ile iş ortamları çalışanlar için daha güvenli hale gelmektedir.

Algılama, bilgi toplama, uyarı ve ikaz veren teknolojiler ile geliştirilmiş sensörlerle donanımlı akıllı giysiler iş kazalarını önlemeye, azaltmaya ve yüksek riskli ortamlarda güvenli çalışma koşulları sağlamaya yardımcı olabilmektedir.

Endüstri 4.0 ve İSG 4.0 teknolojileri arasında güvenli koordinasyon sağlanması ile çalışanların izlenmesi, yetkisiz erişimlere karşı korunması, güvenliklerinin sürekli sağlanması ve gerek fiziksel gerekse mental kapasitelerinin anlık olarak analiz edilebilmesi ile risk ve kazalar daha etkin olarak önlenebilecek, ayrıca işyerlerinde kazalar ve meslek hastalıklarıyla daha etkin mücadele edilebilecektir. Endüstri 4.0 teknolojileriyle gerçekleşen dijital dönüşüm ile çalışanların da sağlık ve güvenliğini sağlamaya yönelik ortaya çıkan yeni teknolojiler henüz yeterli olmasa da önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

Çalışanların geçirdiği kaza veya meslek hastalıklarının, üretimde verimliliğe direkt etkisi olduğundan iş sağlığı ve güvenliğinin dijitalleşmesi ile bu alandaki koruyucu teknolojilerin önemi artmıştır. Bu çerçevede bu bölümde dijital teknolojiler kullanılarak işyerlerinde kazalar ve meslek hastalıklarıyla daha etkin mücadele yürütülmesine imkan sağlayan iş sağlığı ve güvenliği alanında geliştirilen İSG 4.0 teknolojileri anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Endüstri 4.0, Dijitalleşme, İSG 4.0 Teknolojileri, RFID, RTLS, IoT, IIoT, ISG

5.1 GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği, iş ortamında işçi sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atma potansiyeli bulunan unsurların tanımlanması, tespit edilmesi ve kontrol altına alınması çabalarıdır. Bir işyerindeki

iş sağlığı ve güvenliği (İSG), risk faktörlerinin belirlenmesi ve bu belirme sonucunda alınması gereken tedbirlerin yönetime bildirilmesi, işveren tarafından bu tedbirlerin alınması ve devamında tedbirlerin denetlenmesi şeklinde İSG süreçlerini ve İSG sistemini ifade etmektedir. İş sağlığı ve güvenliği sisteminin temel hedefi, çalışanların ve işletmenin güvenliğini sağlamaktır.

Üretim sürecinde çalışanların geçirdiği kaza veya meslek hastalıklarının üretimde verimliliğe direkt etkisi olduğundan iş sağlığı ve güvenliği alanında her sanayi döneminde çalışmalar yapılmış ve İSG süreçlerinin güvenli bir şekilde yürütülmesi ile birlikte olası risk durumlarının tespit edilmesi ve engellenmesine yönelik çözümlerin geliştirilmesi öncelikli amaçlardan biri olmuştur. İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu ortaya çıkan ekonomik zarar sadece kurumları değil, aynı zamanda toplumun genelini de etkilemektedir.

Endüstri 4.0 Teknolojilerinden iş sağlığı güvenliği alanında İSG 4.0 teknolojileri şeklinde olası kazalardan ve risklerden korunmak amacıyla faydalanılmaktadır; İSG alanında akıllı donanımlar, Endüstri 4.0 teknolojileriyle mesleki risklere odaklanılarak dijital İSG çözüm teknolojilerinin geliştirilmektedir. Endüstri 4.0 kapsamındaki Nesnelerin İnterneti, Makine Öğrenmesi, Büyük Veri, Bulut Teknolojileri, Artırılmış ve Sanal Gerçeklik gibi teknolojiler İş Sağlığı ve Güvenliği çözümleriyle birleştirilerek çalışanların ve iş yerlerinin daha güvenli hale getirilmesi hedeflemektedir.

Endüstri 4.0 teknolojilerinin çalışanların iş güvenliğini sağlanması alanında uygulanması için geliştirilen dijital teknolojiler riskli ve tehlikeli görevlerde olası kazaları önleyebilmektedir. İSG 4.0 dijital teknolojileri ile ortaya çıkan çözümler, kurumların mevcut İSG faaliyetlerini destekleyip performanslarını geliştirmek için imkan sağlayacak koruyucu teknolojilerdir. Çalışanların dijital olarak izlenmesi sonucunda, olası kazaların önlenmesi konusunda önemli bir gelişme olacağı öngörülmektedir.

Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri, simülasyonlarla çalışanların olası riskli ve tehlikeli durumlarla karşılaştıklarında başa

çıkmak için neler yapılması gerektiğine dair yararlı bilgi ve tecrübe kazanılmasını sağlayabilmektedir. İSG 4.0 ile kişisel iş güvenliği donanımlarının da oldukça büyük ölçüde değişime uğrayacağı öngörülmektedir. Gerçek zamanlı konum takibi, verinin kontrolü ve akıllı donanımlar gibi teknolojiler ile olabilecek iş kazalarını azaltılacak ve riskli ortamlarda daha güvenli çalışma koşulları oluşturabilecektir. Dünya genelinde her yıl milyonlarca çalışan iş kazaları ve meslek hastalıklarından dolayı zarar gördüğünden, dijital teknolojilerin İSG alanında kullanılması ile daha güvenli bir çalışma ortamı oluşturabilecektir.

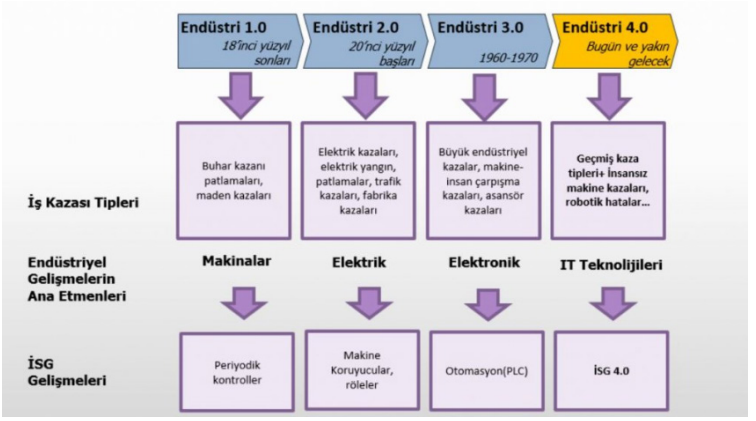
Endüstri 4.0 sisteminin uygulandığı akıllı fabrikalardaki üretim süreçlerinde, sıcak ve zehirli ortamlarda robotlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda dijital görev analizi, dinamik risk değerlendirmeleri, çalışanların gerçek zamanlı izlenmesi ve sürekli güvenliğin sağlanması, yetkisiz erişimlere karşı koruma sağlanması için birçok diital uygulamalar geliştirilmektedir. Nesnelerin İnterneti ve Büyük Veri Analizi gibi teknolojiler yardımıyla oluşturulmuş akıllı fabrikalardaki bilgi akışında, bilgilerin hızlı bir şekilde analiz edilmesiyle iş sağlığı ve güvenliği kapsamında çalışanlar açısından birçok olası risk ve hastalıklar önleyebilecektir.

İSG süreçlerinin dijitalleşmesi ile öncelikle birçok maliyetlerden fayda sağlamakla birlikte İSG verilerinin kaybolma riski de ortadan kalkmakta ve bu konudaki arşivleme daha güvenli bir şekilde oluşturulabilmekte; tüm işyeri ve çalışanlar ile faaliyetler dijital olarak takip edilebilmektedir. Endüstri 4.0 teknolojileri ile üretim sürecinde karşılaşılan kazalar ve meslek hastalıklarına yeni teknolojik önlemler getirilecek ve istenmeyen durumların önüne geçilmesi daha etkin olarak sağlanabilecek ve köklü bir kaza önleme kültürü geliştirilebilecektir.

Bu çalışmada, Endüstri 4.0 teknolojilerinin İSG sistemine entegrasyonu sonucunda ortaya çıkan İSG 4.0 teknolojilerinin bu alandaki katkıları ve bu yeni teknolojilerin işçi sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkileri anlatılacak; Endüstri 4.0 teknolojilerinin iş sağlığı ve güvenliği alanındaki uygulamaları temel olarak incelenecektir.

5.2 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Üretim sürecinde, işçilerin uğramış olduğu iş kazaları ve meslek hastalıklarının verimliliğe doğrudan etkisi olması sebebi ile, iş sağlığı ve güvenliği alanında her sanayi döneminde yenilikler yapılması gerekliliği oratya çıkmıştır. Son yüzyılda ise iş sağlığı ve güvenliği alanında teknolojik ilerlemelerle doğru orantılı gelişmeler görülmektedir.



Şekil 1: Sanayi Süreçlerinde İSG Alanındaki Gelişmeler (Uzun, 2019)

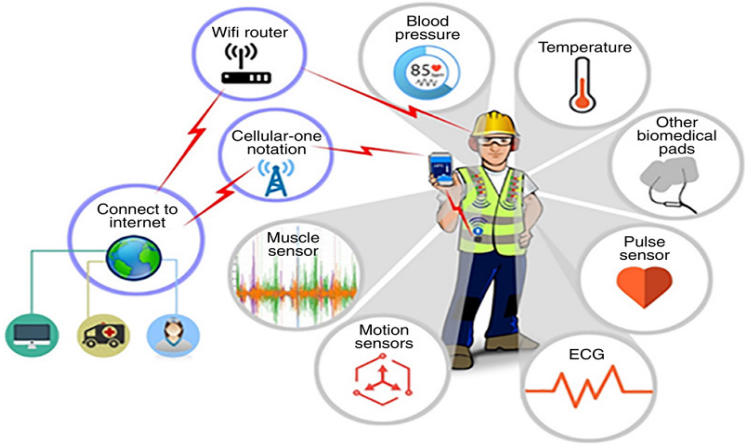
Endüstri 1.0 Döneminde; Buharlı üretim kullanılırken, İSG alanında periyodik kontroller yapılmaktaydı. Endüstri 2.0 Döneminde; Kömür ve petrol gibi doğal kaynaklar üretimde büyüyen enerji ihtiyacını karşılamak için makine koruyucular, röleler ile kullanılmaya başlanmıştır. Endüstri 3.0 Döneminde; Üretim maliyetlerini azaltmak için elektrik kullanılmaya ve aynı zamanda üretimin hızlanması için bilişim sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Elektrik ile birlikte elektronik gelişimler sayesinde üretim süreçleri giderek daha otomatik hale gelmiştir. Otomasyon uygulamaları ile üretim süreçlerini optimize etme ve üretkenliği artırma fırsatları ortaya çıkmış; daha esnek, ergonomik ve daha güvenli üretim süreçleri oluşmuştur. Son Olarak; Endüstri 4.0 Dö-

nemi olan günümüzde; teknoloji ve bilişim sistemlerindeki büyük ve hızlı gelişim ile üretimde verimlilik ve çeşitlilik hedefli fikirler ortaya çıkmış; birçok ülke endüstride bu sisteme geçilmesi için üreticilere teşvikler vermeye başlamıştır (Çelik, 2019) .

Endüstri 4.0 teknolojileriyle de İSG 4.0 teknolojileri ortaya çıkmış; kurumlarda olduğu gibi iş güvenliği de dijitalleşmeye başlamıştır.

5.3 ENDÜSTRİ 4.0 TEMELLİ İSG 4.0 TEKNOLOJİLERİ

Giyilebilir akıllı tekstil ürünleri, saatler, bileklikler, baretler, ayakkabı ya da gözlük gibi kişisel cihazlar özellikle iş kazalarının önlenmesinde yükselen bir teknolojik eğilim olarak karşımıza çıkmaktadır. İş yerinde çalışanlara olası risk durumları için sanal gerçeklik gözlüğünden, yapay zeka ile oluşturulan senaryolardan, akıllı cihazlar ve sensörlerden faydalanılarak oluşturulan simülasyonlar ile eğitimler verilmesi, sonuçların kaydedilerek büyük veri sistemine aktarılması ve bu verilerin analizi gibi yöntemler daha güvenli bir çalışma ortamı oluşturmaya yardımcı olmaktadır.



Şekil 2: Akıllı Giysilerle Çalışanların Takibi ve İş Güvenliği (Edirisinghe, 2019)

Çalışanlar sensörler ve akıllı cihazlar ile donatılmış kıyafetleri giyerek, iş yeri hekimiyle, iş güvenlik uzmanıyla, yönetici ya da kendi meslektaşlarıyla devamlı iletişim kurabilmektedirler. Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Yapay Zeka ile birbirine bağlanan bu cihazların veri bulutuna bilgi sağlaması ve analiz sonucunda çalışanları ve yönetimi uyarması hayati önem taşıyacak yeni bir İSG teknolojisinin kapısını açmaktadır. Düşme durumlarının tespitinde de çalışanların üzerindeki ivmeölçerler ve akıllı teknolojilerin kullanılması sayesinde oldukça pratik ve önemli bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışma ortamındaki titreşim, ses, ışık, ısı gibi fiziksel etmenler ile ortamdaki hidrokarbonlar, asit, nem gibi toksik ya da zararlı maddelere maruziyetlerin tespit edilip engellenmesinde de akıllı sensörlerin kullanımı iş sağlığı ve güvenliği alanında önemli teknolojik gelişmeler olmuştur. Akıllı giysiler, çalışanların kalp atış hızı, elektrokardiyografi (EKG) değerleri, solunum hızı, kandaki insulin oranı ve vücut sıcaklığı gibi değerleri hakkında bilgi vermektedir. Duruş bozukluklarının takibi ve buna bağlı olarak gelişebilen ergonomik hastalıkların da önlenmesinde görsel ya da görsel olmayan ivmeölçerler ve pozisyonölçerler gibi sensörler büyük önem taşımaktadır. Bu tesbit sistemleri ile hareketli bileşenler izlenip takip edilerek ivmeölçerler ile düşme vakaları hızlı bir şekilde değerlendirilerek ciddiyet durumuna göre müdahale sistemi belirlenip çarpışan cisimler ve kişilerin hızları değerlendirilerek gerekli yardım hızlı bir şekilde ulaştırılır. Tüm bu veriler büyük veri analizi ile değerlendirilir ve gelecek vakalar için kullanılır ve olası kazalar gerçekleşmeden önlenebilmektedir.

Giyilebilir Teknoloji Pazarı: ABD merkezli market araştırma şirketi International Data Corporation (IDC) giyilebilir cihaz sektörüne yönelik yeni istatistikler yayınladı. IDC verilerine göre giyilebilir cihaz sektöründeki satışlar 2019 yılında bir önceki yıla kıyasla yüzde 89 oranında büyümüştür. Böylelikle 2019 yılında toplamda 336.5 milyon adet giyilebilir cihaz satışı gerçekleşmiştir. Verilere göre 2019 yılında Apple giyilebilir cihaz sektörü lideri olmuştur. Satışlarını yüzde 121.7 oranında artırmayı başaran Apple,

toplamda 106.5 milyon adet satış yapmıştır. Sektördeki payı yüzde 31.7'ye uluşan Apple'ın bunu ürün portföyüne eklediği sadece birkaç cihazla başarması dikkat çekmiştir. Listede ikinci sırada ise akıllı telefon modelleriyle tüm dünyaya yayılan Xiaomi yer almıştır. Özellikle Mi Band serisi akıllı bileklik modeliyle önemli bir başarı elde eden Xiaomi, satışlarını yüzde 78.8 oranında yükseltmeyi başarmıştır. Toplamda 41.7 milyon cihaz satışı gerçekleştiren Xiaomi'nin sektördeki payı yüzde 12.4 olmuştur. Listede üçüncü sırada ise yüzde 153.3'lük en fazla büyümeye imza atan Samsung yer almıştır. Sektörde yüzde 9.2'lik bir paya sahip olan Samsung, toplamda 30.9 milyon cihaz satmıştır. Listede Samsung'u, Huawei ve Fitbit markaları takip etmiştir. Giyilebilir cihaz sektöründe ilk üç sıradaki ürünler ise sırasıyla kablosuz kulaklıklar, akıllı bileklikler ve akıllı saatler olmuştur. Bu ürün ürün grubunda 2019 yılında toplamda 333.2 milyon adet ürün satışı gerçekleşmiştir. Giyilebilir cihaz sektöründe son yıllarda yaşanan yükselişin temelinde ise artık bu cihazların birer akıllı asistan haline gelmesi yer almıştır. Kullanıcılar akıllı saatler ve akıllı bilekleri aracılığıyla bildirimlerini çok kolay bir şekilde takip görebilmiş, sağlık verilerini takip edebilmiştir. Hatta yeni Apple Watch serisi ile kullanıcıların sağlık verileri takip edilerek, muhtemel sağlık sorunları hakkında gerekli önlemlerin erkenden alınması da sağlanmıştır. Gelecekte akıllı telefonların yerine getirdiği tüm işlemleri yerine getirmesi beklenen giyilebilir cihazların, sektördeki yükselişinin önümüzdeki yıllarda da devam edeceği tahmin edilmiştir (Kesayak, 2020) .

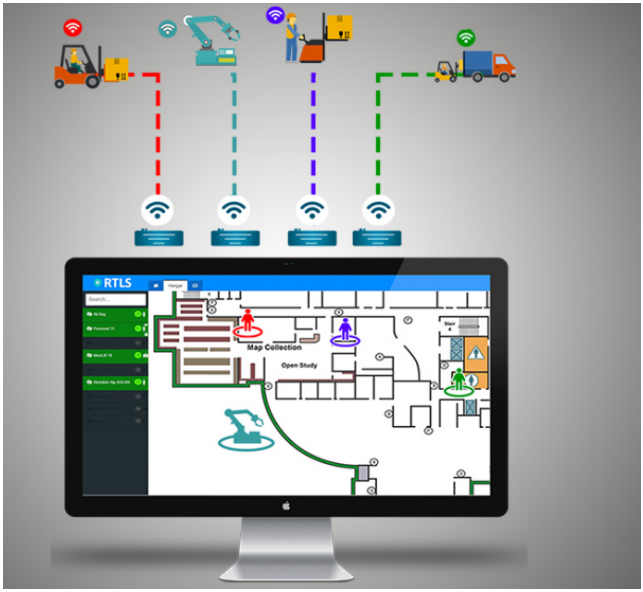
Tablo 1: Giyilebilir Ürünlerde Kurumsal Sıralama ve Büyüme Oranları (Aydın, 2019)

Top 5 Wearable Companies by Shipment Volume, Market Share, and Year-Over-Year Growth, Q1 2019
(shipments in millions)

Company	1Q19 Shipments	1Q19 Market Share	1Q18 Shipments	1Q18 Market Share	Year-over-Year Growth
1. Apple	12.8	25.8%	8.6	26.8%	49.5%
2. Xiaomi	6.6	13.3%	3.9	12.3%	68.2%
3. Huawei	5.0	10.0%	1.3	4.1%	282.2%
4. Samsung	4.3	8.7%	1.7	5.3%	151.6%
5. Fitbit	2.9	5.9%	2.2	6.8%	35.7%
Others	18.0	36.3%	14.3	44.8%	26.0%
Total	**49.6**	**100.0%**	**31.9**	**100.0%**	**55.2%**

Source: IDC Worldwide Quarterly Wearables Tracker, May 30, 2019

5.3.1 Gerçek Zamanlı Konum Belirleme (RTLS) Teknolojisi ile Performans İzleme



Şekil 3: RTLS teknolojisi ile Personel, Varlık, Ekipman ve Araç İzleme (Protechtio, 2020)

RTLS teknolojisi, çalışma ortamında bulunan nesnelerin ve çalışanların konumlarının sürekli olarak otomatik olarak tanımlanmasını ve izlenmesini sağlayan gerçek zamanlı bir konum belirleme sistemidir. RTLS sistemleri, donanımların ve personelin olması gereken yerde bulunup bulunmadığı gibi risk oluşturubilecek durumlarında etkili olan bir
sistemdir. Ortama yerleştirilen sinyal toplayıcı antenler, giyilebilir teknoloji sitemlerindeki sensörlerden gelen sinyalleri toplayarak, özel bir algoritma sayesinde çalışanların ve donanımların konumları belirlenmektedir.

5.3.1.1 Endüstriyel IoT (IIoT) ve Gerçek Zamanlı Konum Takip Teknolojisi

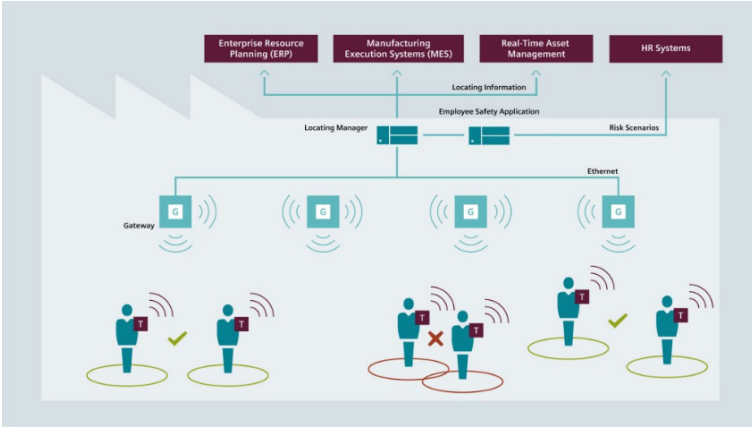
RTLS Teknolojisinin çalışanlar veya nesneler arasındaki mesafeyi ölçen güvenli ve doğru çözüm olduğu bilinmektedir. Endüstriyel IoT ile birbirine bağlı donanımlardaki veriler gerçek zamanlı olarak toplanarak işlenmek üzere bulut bilişime iletilir ve bulut bilişim üzerinde biraraya getirilen veriler büyük veri ile analiz edildikten sonra sonuçlar görselleştirilir ve bir kullanıcı uygulaması aracılığıyla bu bilgiler yetkililere anlık olarak iletilir. Bu sistem ayrıca forkliftler ve endüstriyel araçlar için olası tehdit ve riskleri tespit ederek kaza risklerini önlemeyi ve azaltmayı amaçlamaktadır. Blok yapısıyla şifreli işlem takibi sağlayan dağıtık yani merkezi olmayan blokzincir teknolojisi ve RTLS konum takip teknolojisi birbirine entegre edilerek çalışanların kişisel bilgileri korunmaktadır.

5.3.1.2 Pandemi Sürecinde Covid-19 ile Mücadelede RTLS Teknolojisinin İş Güvenliği Amaçlı Kullanımı

Borçelik, RTLS Sistemini sadece İSG konusunda değil, pandemi süresince çalışanlarını korumak için de kullanmaktadır. Kapalı alanda yerleştirilen sinyal toplayıcı antenler, çalışanların baretlerinden bluetooth vasıtası ile gelen sinyalleri toplayarak, özel

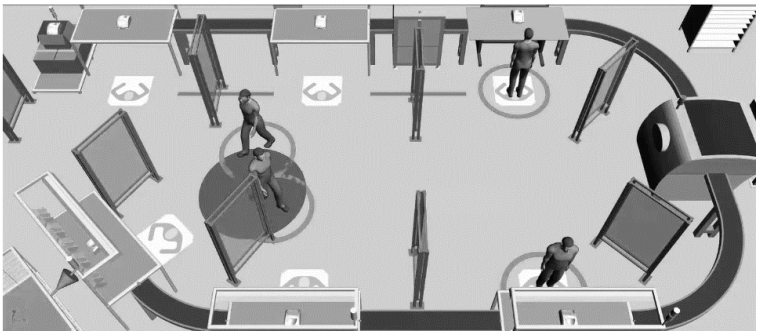
bir algoritma sayesinde onların konumlarını belirleyerek sosyal mesafenin korunmasına ve izlenmesine yardımcı olmakta, ayrıca bir hastalık durumunda kimlerin temasta olduğunu da bildirebilmektedir. RTLS kapsama alanı içinde mesafe ihlalleri konusunda alarm ve ikazlar oluşturulup anlık olarak ilgili kişilere e-mail ya da benzeri sistemler ile bilgiler gönderilerip, bu ihlaller kameralar ile de teyit edildikten sonra önleyici aksiyonlar alınarak bu ihlallerin tekrarlanmaması sağlanmaktadır. Çalışanlar arasındaki her temas sisteme kaydedilerek, olası bir hastalık durumunda birbiriyle temaslı kişilerin listesinin hızlı ve doğru olarak çıkarılması sağlanmakta; sosyal mesafeyi korumaya yardımcı olan bu sistem ayrıca herhangi bir hastalık durumunda hastalanan personelin kimlerle ne zaman, nerede ne kadar süre temasta olduğunu da bildirebilmektedir. Çalışanların kullandığı Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) üzerindeki sensörler yardımı ile sosyal mesafe, maske kullanımı veya hijyen kuralları ihlalleri izlenebilmekte, olası riskler, çarpışmalar ve kazalar daha etkin olarak önlenebilmektedir. Bu KKD donanımlarındaki 10 santimetreye kadar hassasiyete sahip sensörler ile mesafe ihlalinde hem çalışanlara hem yöneticilere titreşim veya benzer uyarılar gönderilmektedir (MakineHaber, 2020).

Siemens, hem çalışanlarını Covid-19'dan korumak açısından sosyal mesafeyi sağlamak, hem de ekonomik anlamda üretimi mümkün olan en iyi oranda sürdürebilmek için, 4 Haziran 2020 tarihinde tüm birimlerindeki çalışanlarının her hareketini simüle etmek, sosyal mesafe kurallarını sürekli olarak korumak ve bu kurallar ihlal edildiğinde çalışanları uyarmak için yazılım ve sensör teknolojisini kullanılmaya başladığını duyurmuştur.



Şekil 4: Üretim Süreçlerinde Çalışanlar için Sosyal Mesafe açısından Optimize Edilmiş Gerçek Zamanlı İzleme Sistemi (Siemens, 2020)

Covid-19'un yayılmasını durdurmaya veya yavaşlatmaya yönelik en önemli önlemler, fiziki mesafenin korunması, koruyucu yüz maskeleri, düzenli olarak ellerin yıkanması ve ortam dezenfeksiyonu üç altın kuraldır. Pandemi esnasında işyerleri, çalışanların ve müşterilerin sağlığını korumak için sosyal mesafe ve hijyen düzenlemelerine sıkı sıkıya bağlı kalmalıdır. Bunun için işyerleri bu kuralları düzgün ve sürekli uygulamak için dijital çözümler aramaktadırlar. Konuma dayalı analitik çözümlerden biri olan RTLS teknolojsi ile çalışanlar akıllı giyilebilir cihazlar aracılığıyla izlenerek günlük operasyonlarda sosyal mesafeye uyulup uyulmadığı izlenebilmekte ve denetlenmekte; bu teknolojilerle aynı zamanda salgın sürecinde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği sağlanabilmektedir.



Şekil 5: Siemens çalışanlarının güvenli mesafeyi korumalarını sağlamak için RTLS teknolojisi çözümü kullanımı (Kinexon, 2020)

Gerçekten de, çalışanlar önceden tanımlanmış bir mesafeden daha yakın bir konumda (örn. <1 metre) olduğunda sistem uyarı bildirimleri (örn. Bilezik titreşimi, TAG'larda yanıp sönen ışık, push bildirimleri vb. gibi) ile ilgili tarafları uyarır. Bu sistem Çin ve Güney Kore'de uygulanmış ve sosyal mesafenin sağlanmasıyla salgının kontrol altına alınmasında belirleyici bir katkı sağladığı görülmüştür (Kinexon, 2020).

5.3.1.3. Enfekte Olan Hasta Takibi

İskoçya'da yetkililer, enfekte olmuş kişiler ile onların temasta olduklarını on dört gün boyunca kendi karantinalarını RTLS teknolojisiyle izlemiştir. Enfekte olan hasta RTLS etiketli bir donanım kullanılmasıyla, karantina bölgesinden ayrılmaya veya etiketini kaldırmaya çalışırlarsa sistem yetkililere bir uyarı göndermektedir.

5.3.1.4. El Hijyeni Takibi

RTLS teknolojisi ayrıca salgın durumunda çok önemli olan sağlık kurumlarında çalışanların el hijyeni kurallarına uyumunu izlemek ve arttırmak akıllı bir çözüm sağlamaktadır. İstatistiklere göre, el hijyeni uyumundaki gecikmeler, Avrupa ve Kuzey Amerikada pandemi öncesindeki yıl içinde 130.000'den fazla ölüme ve 13

milyon avroya mal olmuştur. Bu olumsuzluğu önlemek için, sağlık çalışanlarının kullandığı RTLS sensörlü bir donanım ile yıkama ünitesinin etrafında coğrafi bir alan tanımlanarak bu bölgeye girdiklerinde bu bölge içinde yeterli zaman geçirdiklerinden emin olmak için geri sayım başlar. Sabun veya antibakteriyel jelin kullanıldığından emin olmak için bir dağıtıcıya RTLS donanımlı tetik sensörleri de takılabilmektedir. Bütün bu sensörler ve donanımlar tarafından sağlanan veriler tüm hastane seviyesinde izlenebilmektedir (Kinexon, 2020) .

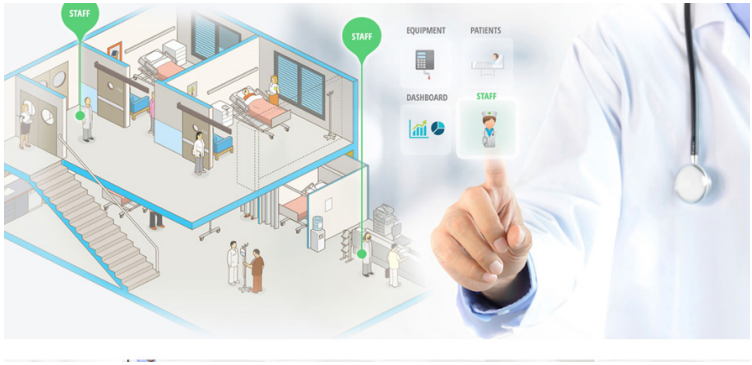


Şekil 6: COVİD-19 ile Mücadelede Mesafe, Maske, Hijyen Kontrolünde RTLS Teknolojisi Kullanımı (Kinexon, 2020)

5.3.1.5. Hastanelerde RTLS'nin Diğer Kullanımı

Güvenilir Donanım ve İnsanların Takibi: RLTS izleme sistemleri, hem güvenlik hem de verimliliği sağlıyabilmek açısından kritik öneme sahiptir. Çalışanlar ve personel bu donanım ile gerçek zamanlı olarak izlendiğinden Covid-19 vakaları arttıkça bu teknoloji hastaneler için çok önemli faydalar sağlamaktadır. RTLS Sensörlü teknolojiler, hastalar, ventilatörler ve hasta monitörleri gibi değerli tıbbi donanımları izleme özellikleri ile hastanelerdeki temel tıbbi donanımların kullanımını daha iyi ve optimum seviyede yönetebilmelerine yardımcı olmaktadır. RLTS teknolojisi ile hastanelerde tıbbi donanım stokları da daha verimli bir şekilde kullanılmaktadır. Bu avantaj bilhassa yeni cihazların temin edilme-

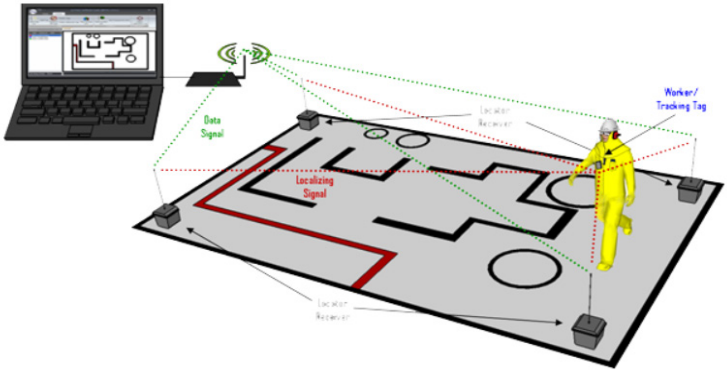
sinin zor olabileceği Covid-19 krizi gibi durumlarda hayati önem taşımaktadır. RLTS sistemi ile sağlık sektörüne malzeme tedarik sağlayıcıları, medikal malzeme stoklarını daha verimli kullanabilmektedirler. Bu avantaj bilhassa kriz durumlarında temin edilmesi çok zor olan donanımlar için çok daha önemli olmaktadır. Mesela, Texas Health firması geçen yılbaşlarından bu yana RTLS sistemini malzeme yönetimi için kullanarak hastanelerinde bu sistem sayesinde ellerindeki donanımların kullanımını optimize ederek 400.000 $ tasarruf etmiştir (Matthews, 2020) .



Şekil 7: RTLS Teknolojisi Enfeksiyonun Yayılmasını Azaltmaya Yardımcı Olmaktadır (Sonitor, 2020)

RTLS teknolojisine dayalı sağlık stratejileri ile hastanelerde bir donanımın dezenfekte edilip kullanıma hazır olup olmadığı veya hala bakım aşamasında beklediği de görüntülebilmekte; ayrıca hastanelerin yatak kapasitelerini en uygun seviyede kullanıp hasta sayısını artırabilmelerine de yardımcı olabilmektedir. Sistem bir yatak müsait olduğunda idari personeli otomatik olarak uyarabilmektedir. Bu özellik, yatağa ihtiyaç duyan hastaların bekleme sürelerini azaltarak mümkün olan en hızlı şekilde tedavi olabilmelerini sağlamaktadır. Bu konudaki son araştırmalar, doğru çözüm uygulandığında hastaların kalış süresinin ortalama 4 saat azalabileceğini, yani 10 ilave yatak eklemeye eşdeğer olduğunu belirlemiş-

tir RLTS sistemleri aynı zamanda hemşire, doktor ve diğer hastane personelinin, Covid-19 hastalarının tedavisinde hangi odaların kullanıldığını takip etmesine de yardımcı olmaktadır. Ameliyat ile iyileşenler veya bağışıklık sistemi zayıflamış hastalar ile koronavirüs hastaları etkili bir şekilde ayrılabilmektedir. Bu izleme sistemi aynı zamanda personele hastane genelinde enfeksiyon yayılma riskinin azaltılmasını da sağlamaktadır. Ayrıca hastane personelinin derhal yardıma ihtiyacı olabileceği acil bir durumda panik düğmeli RTLS sistemleri yardım için sinyal gönderip, yaptıkları işi durdurmadan konumlarını yardım sunabilecek diğer ekip üyelerine bildirebilmeleri imkânını sağlıyabilmektedir (Matthews, 2020).



Şekil 8: Singapurda RTLS Teknolojisi ile Çalışanların Konumlarının İzlenmesi (Statestimesreview, 2018)

Bu teknoloji ile ister 72 katlı bir binanın herhangi bir katındaki bir odada olun, ister 200 kişilik bir sinemanın son sıradaki beşinci koltuğunda oturun, kişilerin tam olarak nerede olduğu izlenebilmektedir. Gerçek Zamanlı Konum Hizmeti (RTLS) olarak bilinen teknoloji kablosuz ağ yönlendirme ve 4.5G teknolojisi ile bile kesin konum belirleme ve hareketlerin kaydedilmesinde kullanılabilmektedir (Statestimesreview, 2018) .

5.3.2 Radyo Frekanslı Tanıma (RFID) Teknolojisi ile Performans İzleme

Mesafe uyarı sistemi için Radyo Frekansı Tanımlama (RFID) sistemi çalışanların karşılaşabilecekleri olası kazalar ile çalışma ortamındaki çarpışma ve düşmeleri önlemede yardımcı olabilmektedir. RFID sistemini oluşturan bileşenler radyo frekansı ile haberleşmektedir ve bu sistem okuyucu, etiket ve anten olmak üzere 3 temel bileşenden oluşmaktadır. Okuyucu, nesnelere yerleştirilmiş etiketler sayesinde o nesneye ait bilgileri, radyo dalgalarını kullanarak sayısal bir kod şeklinde oluşturan bileşendir. Etiket ise bu bilgileri saklayan ve depoluyan bileşendir. Etiket ve okuyucu arasındaki iletişim antenler aracılığı ile gerçekleşir ve buna bağlama (coupling) adı verilir. Okuma mesafesini genişletmek için ekstra antenler kullanılabilir. RFID sisteminin çalışma prensibi sistematiği aşağıdaki Şekil.7'de gösterilmiştir (Maraşlı-Çıbuk, 2015) .

Çalışma ortamındaki yetkisiz erişimleri engellemek ve sorumlu olmayan personel tarafından donanımların kullanımının önlenmesinde RFID teknolojileri kullanılarak yapılabilmektedir. RFID, GPS, biyometrik izleme ve diğer işlevleri entegre eden koruyucu donanımlar sürekli olarak gelişmektedir. RFID sisteminin geleneksel bilgi sistemlerine göre üstünlükleri aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:

1 – RFID sistemleri uygulamanın gerçekleştiği anda veriyi elde ederler.

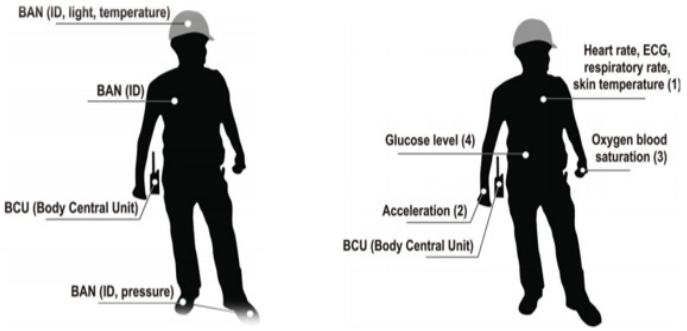
2 – RFID sistemleri işletmedeki bilgi sistemine herhangi bir gecikme olmadan sürekli

veri yollarlar.

3 –RFID sistemleri gelen verileri doğrulayabilme kapasitesine sahiptir.

RFID sistemlerinin aşağıda açıklanan bazı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (Saatçioğlu, 2006) .

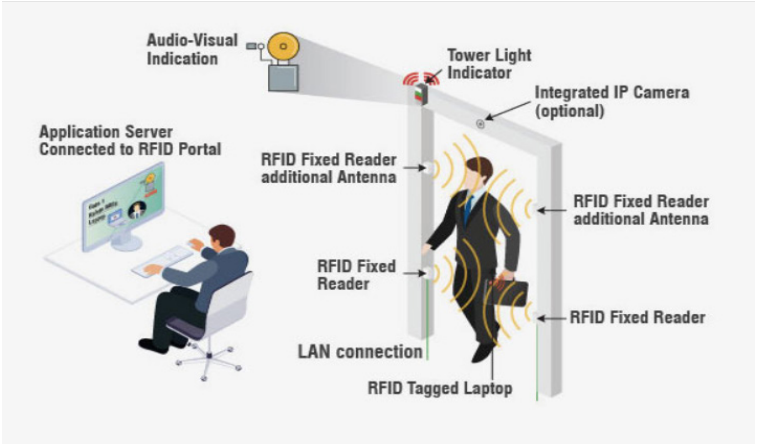
Her bir çalışanın kasklarına, koruyucu donanımları ve ayakkabılarına yerleştirilen ve onların kimlik bilgilerini barındıran RFID sensorlü donanımlar ortamdaki basınç, sıcaklık ve ışık durumunu ölçerek çalışma ortamı hakkındaki verileri ve uyarıları yetkililere ve çalışanlara iletirler. Bu sistem erişim noktasından veilerin işlendiği ağa kablosuz olarak bağlanır. Giyilebilir RFID etiketli koruyucu donanımlar ayrıca çalışanların fizyolojik değerleri ile ilgili bütünsel bir izleme imkanı sağlamaktadır (Bauk, Schmeink, & Colomer, 2016).



Şekil 9: Fizyolojik Değerleri Bildiren RFID Sensörlü Kişisel Koruyucu Donanımlar (Bauk, Schmeink, & Colomer, 2016)

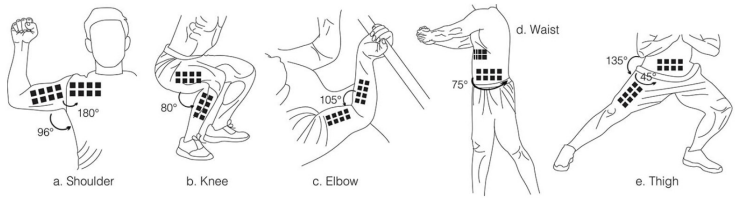
Bu RFID sistemi çalışanların kalp atış hızı, elektrokardiyografi (EKG) değerleri, solunum hızı, kandaki insulin oranı ve vücut sıcaklığı gibi değerleri hakkında bilgi vermektedir. Bunun birlikte RFID sistemi ile çalışanların bulundukları konumla ilgili verilerin yanında kalp atış hızı, cilt sıcaklığı, galvanik cilt yanıtı gibi diğer parametreler hakkında da veri toplayan giyilebilir KKD sensörleri ile olağandışı davranış kalıpları da (mesela ani dikey hareketler, olağandışı kalp atış hızları, vb.) tespit edilebilmekte; aynı zamanda çalışma ve üretim ortamı ile ilgili veriler (örn. çevresel sensörler ile hava tesisatındaki basınç, sıcaklık değerleri ile üretim planla-

ma sistemi ile ilgili veriler vb.) analiz edilmek üzere buluta iletilir ve çalışanların düşme, aşırı zorlama ve yaralanmaları gibi güvenlik tehditleri anında ilgili birimlere ve yetkililere bildirmektedir. (Bauk, Schmeink, & Colomer, 2016)



Şekil 10: Vücut Sıcaklığını Bildiren RFID Sensörlü Girişler (Infoteksoftware, 2020)

Carnegie Mellon Üniversitesi araştırmacıları, RFID etiket dizilerini kullanarak vücut hareketlerini izlemenin ve şekil değişikliklerini saptamanın yollarını bulmuşlardır. Bu nedenle, RFID sensörlü gömülü giysiler size ne zaman dik oturmanız gerektiğini söyleyebilir. Vücut hareketlerinin takibi için, RFID etiket dizileri dizin, dirsek veya diğer eklemlerin her iki tarafına yerleştirilir. Her bir etiketten gelen geri saçılan radyo sinyallerinin antene ulaşması arasındaki çok küçük farklılıkları takip ederek, bir eklemdeki bükülme açısını hesaplamak mümkün olmaktadır (Spice, 2018).



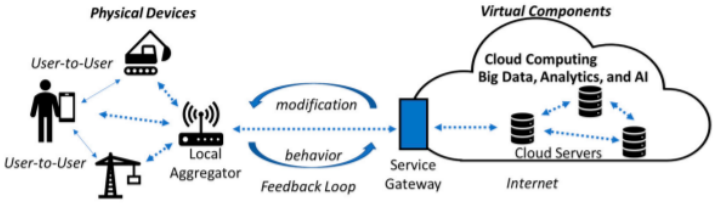
Şekil 11: Çalışanların Duruş Bozuklarının RFID Teknolojisi ile Takibi (Spice, 2018)

Carnegie Mellon Üniversitesi'nde geliştirilen RF Aşınma teknolojisi, her bir eklemin her iki tarafına yerleştirilmiş RFID etiketleri tarafından yansıtılan radyo sinyallerini analiz ederek iskelet hareketini hesaplar. Kablosuz Şekle duyarlı dünya için WiSh olarak adlandırılan eğrilerdeki veya şekillerdeki değişiklikleri izleme teknolojisi, aynı zamanda RFID dizilerini ve tek bir anten kullanır, ancak bir yüzeyin şeklini çıkarmak için geri saçılan sinyalleri yorumlamak için daha gelişmiş bir algoritmaya dayanır. (Spice, 2018)

5.3.3 Endüstriyel IoT tabanlı RFID Sensörlü Personel Takibi

5.3.3.1 Endüstriyel IoT (IIoT) Nedir?

Genel olarak, Endüstriyel IoT veya IIoT olarak da bilinen endüstriyel nesnelerin internet sistemi, endüstriyel üretim ortamlardaki makine, enstrümantasyon ve işlemler için oluşturulmuş sensörlerin ve gerekli bağlantıların uygulanması; üretimde veya endüstriyel alanda kullanılan akıllı cihazların birbirleriyle haberleşmesi ve bu haberleşme sonucu ortaya çıkan verilerin tek bir donanım üzerinden kontrol edilebilmesidir. Bu kontrol için üretim alanında bulunmaya gerek olmadan, internete bağlı bir bilgisayardan veya cep telefonundan erişim sağlanabilmektedir.



Şekil 12: Çalışanların Sensörlü Donanımlarla Güvenliğini Arttıran IoT Mimarisi (Costin, Wehle , & Adibfar, 2019)

Bu yeni endüstriyel otomasyon sistemi Nesnelerin İnterneti sisteminin en önemli ve yaygın uygulamalarından biridir. Makinelerin, araçların ve donanımların bu sistemle otomasyonu, gelişmiş yazılım araçları kullanılarak şirketlerin gelecekteki süreçlerinin yenilenmesini ve değişimlerini izleyip iyileştirmek için kullanılarak üretimin daha verimli yapılabilmesini sağlamakta; proses aşamalarının doğruluğu daha yüksek bir seviyeye yükseltilebilmektedir. **PLC** (Programlanabilir Mantık Kontrolü) ve **PAC** (Programlanabilir Otomasyon Kontrolü) gibi otomasyon araçları ile toplanan büyük veri merkezi bir bulut sistemine bağlı akıllı sensor ağları ile birlikte kullanılmaktadır. Bu veriler ile sistemin davranışını analiz etmek ve iyileştirmek için özel olarak tasarlanmış yazılım ve uygulamalar kullanılır. Endüstriyel otomasyon sistemindeki verilerin doğruluğu verimliliği arttırır; hataları azaltır, kontrol edilmesi kolaylaşır ve gerekli uygulamalar aracılığıyla uzaktan erişilebilir. Makinelerin ve araçların otomasyonu ile insanlardan daha zorlu ortamlarda çalışılabilir ve insan gücü gereksinimleri azaltılır. Akıllı sensörlerle donatılmış modern endüstriyel sistemlerde her bir ana bileşenin durumu sürekli izlenir ve sistemde çökme veya problem oluşmadan önce kritik sorunlar tespit edilebilmektedir. Akıllı sensörler merkezi sistemde bakım uyarısını tetikleyecek ve gerekli uyarı mesajları sorumlu kişilere / gruplara iletilebilecektir. Bakım mühendisleri verileri analiz edip ve rutin işleri etkilemeden bakım planlarını etkili bir şekilde planlayabilir. Kestirimci bakım

üretim hatlarında gereksiz aksama sürelerini önlemek için etkili bir çözümdür. Makinelerin beklenmedik bir şekilde arızalanması, ürünlerde hasar ya da eksikliklere, teslimatta gecikmeye ve üreticiler için iş kaybına neden olabilmektedir. IIoT eknolojisi ile her makinenin parametreleri gerçek zamanlı olarak bir bulut sisteminde kaydedilir ve bunların tarihçesi, performans ve gelecekteki planlı bakım işlemlerine kolayca PC'lerde, web arayüzü veya akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla uzaktan erişilebilir. Toplanan veriler üzerinde büyük veri analizleri kullanılarak her makine ve ürünün işlem aşamalarındaki performans iyileştirmeleri hesaplanabilmekte ve uygulanabilmektedir (Prowmes, 2019) .

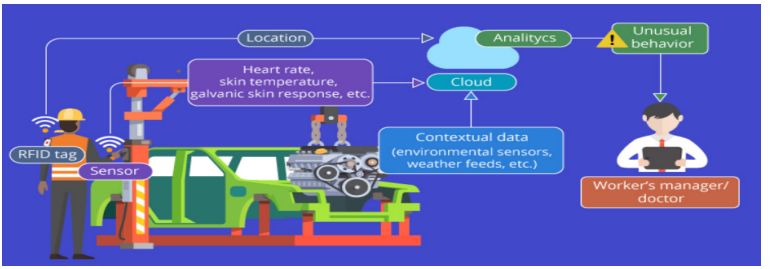
Kurumsal IIoT özellikli işlem yapılabilmesi için aşağıdaki dört ana unsur gerekmektedir:

1. Verileri kaydedebilen, izleyebilen sensörler ve yazılımlarla donatılmış akıllı makineler ile akıllı koruyucu donanımlar.
2. Verileri depolayabilen ve işleyebilen sağlam bulut bilgisayar sistemleri.
3. İmalat sisteminden toplanan verileri anlamlandıran, bunlardan yararlanarak iyileştirmeleri ve gerekli işlemleri bildiren gelişmiş veri analizi sistemleri.
4. Bu teknolojilerin doğru bir şekilde işlemesini sağlayan eğitimli çalışanlar.

5.3.3.2 Endüstriyel IoT (IIoT) ve Bulut Bilişim ile Tüm Süreçlerin İzlenmesi

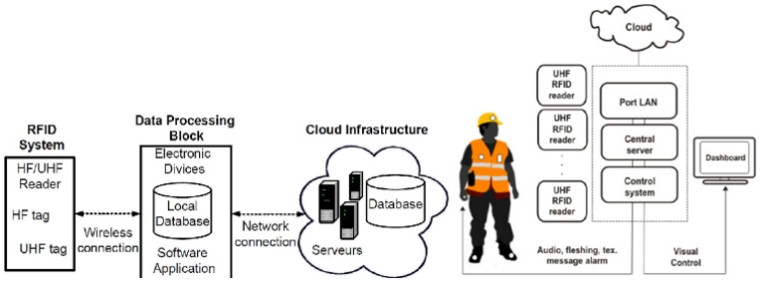
IIoT teknolojilerinde giyilebilir teknolojiler ile kullanılan tüm donanımlar birbirine bağlanmakta ve IoT'nin bir parçası olarak bu sistemler kablosuz sensörler aracılığıyla veri göndermektedirler. IIoT sensörleri, işyeri ve çalışan güvenliğini izlemek için birlikte çalıştığında "**Akıllı Üretim**" ve "**Akıllı Güvenlik**" sistemlerine dönüşmektedir. Giyilebilir cihazlardan alınan verilerle, ortamdaki işyeri güvenliği prosedürlerini takip etmeyen çalışanlar uyarılıp

iş güvenliği sağlanmakta; herhangibir kaza anında, ortamdaki herkes uyarılıp anında müdahale yönetimiyle olay hızlı bir şekilde çözülebilmektedir. Aynı zamanda bu risklerin tekrarlanmasını önlemeye yardımcı olabilecek değerli veriler de kaydedilmektedir. (Shiklo, 2020).



Şekil 13: IoT ve RFID teknolojilerinin birlikte çalışma sistemi (Shiklo, 2020)

Donanımların ve çalışanların takibi için Endüstriyel IoT sistemleri RFID ile birlikte kullanılmaktadır. Manyetik bir konumlandırıcı ile tüm çalışanlar ve donanımlar varlık tanımlayıcısı olarak işlev gören bir RFID etiketi ile etiketlenir. Her çalışanın ve donanım için bu öğelerle ilgili verilere bağlı benzersiz bir kimliği olan ve taşınabilen veriler şeklinde RFID etiketleri bulunmaktadır.



Şekil 14: İş Güvenliğinde Çok Frekanslı RFID Okuyucu ve Bulut Tabanlı İzlenebilirlik Prototipi (Schmeink & Bauk, 2016)

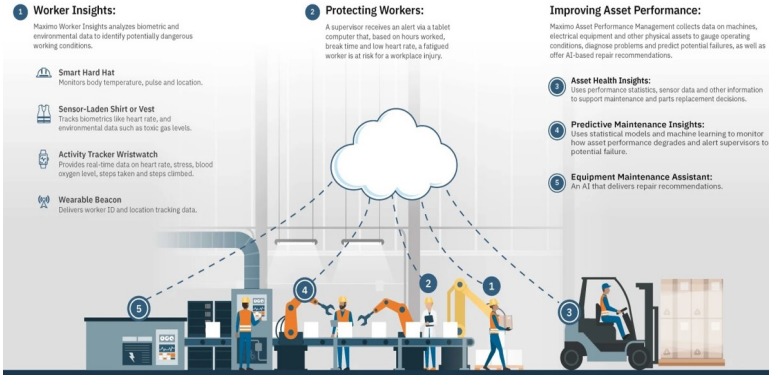
Etiketlerdeki bilgiler, depolama ve işleme için sensörlerden gelen gerçek zamanlı veriler ile bulut veri teknoloji sistemine aktarılır. RFID okuyucularından bulut bilişime aktarılan veriler etiketlerdeki kimlikleri taranıp her bir etiketin konumu ve hareketleri belirlenir. Endüstriyel IoT sistemi sayesinde cihazlar bulut bilişim sistemine bağlanmakta; böylece bu veriler her yerden görüntülenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir. Bulut teknolojisi yardımı ile tüm veriler analiz edilerek, her bir öğenin konumu ve durumu belirlenir, sonuçlar görselleştirilir ve bir gösterge panosunda veya bir mobil uygulamada yetkililere sunulur. Böylece tespit edilen donanım arızaları ya da çalışanların sağlık sorunları anında yetkililere bildirilmektedir. Bu teknolojiye dayalı güvenlik izleme çözümleriyle olası riskler anında belirlenerek işyerlerindeki yaralanmalarının sayısı azaltılmıştır. (Shiklo, 2020)

5.3.3.3 Endüstriyel IoT ve Yapay Zeka ile Tüm Süreçlerin İzlenmesi

Endüstriyel ortamda, imalat makineleri, filo araçları ve türbinler gibi donanımların performanslarını artırmak ve ömürleri uzatmak için bu varlıkların izlenmesi ve optimize edilmesi IIoT'nin birincil hedefidir. Endüstriyel şirketler yapay zekâ, veri analitiği ve bulutta çalışan Nesnelerin İnterneti teknolojileri sayesinde iş güvenliğinde dijital bir yükselme göstermektedir.

AI destekli IoT çözümünü geliştiren IBM Maximo İSG 4.0 Sistemi, Endüstri 4.0 teknolojileriyle tamamen uyumlu olacak şekilde iş güvenliği sağlayarak, işyerindeki tehlikeleri tanımlamayı ve ortadan kaldırmayı kolaylaştırmaktadır. Bu sistemde gelişmiş analitik analizler ile kameralardan, Bluetooth bağlı cihazlardan, cep telefonlarından, IoT destekli giyilebilir cihazlardan ve çevredeki sensörlerinden gelen verilere gerçek zamanlı erişim sağlanıp bu verilerin kombinasyonu ile hem tesis hem de çalışanlar bütünsel olarak yönetilebilmektedir. Bu güçlü çözüm sistemi ile iş sağlığı ve güvenliği açısından risk ve sorun oluşturabilecek ihlaller, sensör tabanlı izleme ve tahmin bilgileri kullanılarak, bu riskler oluşma-

dan önce yöneticilerin bu konularda gerekli önlemleri alabilmeleri ve bu verileri İSG alanında daha etkin olarak kullanabilmeleri sağlanmaktadır.



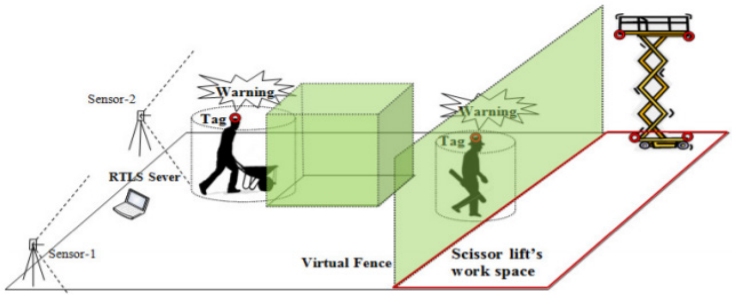
Şekil 15: Al, IoT ve CloudTeknolojileri ile Entegre IBM Maximo İş Güvenliği Sistemi (Maw, 2019)

Microsoft, yapay zekâ destekli iş güvenliği takip sistemi ile çalışanları ve donanım kullanımlarını anlık olarak takip ederek tehlikeli noktalardaki riskleri yetkili birimlere ileterek iş güvenliği seviyesini maksimuma çıkarmıştır. Microsoft geliştirdiği bu yazılım ile çalışanları, araçları ve onların yaptığı faaliyetleri izleyip ölçerek, iş yerlerinde iş kazalarını önlemek için çalışanları, araçları ve onların yaptığı faaliyetleri izleyip ölçebilen bir yazılım geliştirmiştir. Şantiye alanlarında çeşitli noktalarda güvenlik kameraları bulunmaktadır. Microsoft bu kameralardan gelen görüntüleri özel görsel tanıma yazılımından geçirip, çalışanlar ve etraflarındaki nesnelerle ilişkilerini saptamaktadır. Böylece sistem bir işyerini her an gözlem altında tutarak tehlikeli olabilecek hareketleri önceden yöneticilere haber verebilir hale gelmektedir. Micosoftun bu sistemi firmanın bulut bazlı Azure Stack, Azure Functions, Cognitive Services (Bilişsel Hizmetler) altyapı bileşimlerinden oluşmakta; bunlara işyerindeki kamera görüntüleri eklenince sistem saniyede 27 milyon görüntü tanımlama yapabilmektedir. Platform, belli

bir donanımın kullanımı ile ilgili olarak sertifikalı olan kişileri ve o donanımı yüz tanıma metodu ile en son kimin kullandığını belirleyip izni veya sertifikası olmayan bir çalışanın o cihazı kullanması durumunda hemen bir uyarı oluşturmakta ve yetkili kişileri bilgilendirmektedir. Sistem devamlı iş alanınının resimlerini çekmekte, yeni resimlerden birinde yeni bir çalışanı işaretlemek ve gerekli kimlik bilgilerini eklemek yeterli olma olduğundan sisteme yeni bir çalışanı eklemek çok kolay gerçekleşebilmektedir. Kameralar çalışma alanında kimlerin bulunduğunu sürekli olarak denetlediğinden, orada olmaması gereken biri belirlendiğinde de bu sistem uyarı vermeye ayarlanabilmektedir. Bu yapay zekâ destekli iş güvenliği sisteminin diğer uygulama alanları arasında kimyasal veya biyolojik kaçakları fark etme ile hastanelerde hastaların yataklarının dışına çıktıklarını tespiti gibi farklı uygulamalar da yer alabilmektedir (xTR, 2017) .

5.3.4. Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) ve 3D Görselleştirme

Tasarım aşamasında en önemli kalite muayene yöntemlerinden biri 3 Boyutlu (3D) görselleştirme yöntemidir. İş güvenliği tasarımında Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) tabanlı kalite kontrolü sayesinde, çakışan unsurlar ve muhtemel çakışmalar ile düşmeler, yangınlar, sağlıkla ilgili kazalara sebep olabilecek güvenlik sorunlarının giderilmesi sağlanmaktadır. Setayeshgar ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada, şantiyelerde tehlike oluşturabilecek durumlar sensörler sayesinde belirlenip ilgili işçilere uyarılar gönderilerek muhtemel kazaların önlenmesi hedeflenmiştir. Mesela çalışma alanındaki fork-lift veya benzeri hareketli iş makinelerinin çalışma alanlarındaki sensörler ile bu alana yaklaşan işçilere üzerindeki sensör sayesinde uyarı gönderilerek, iş makinesinin çalışma alanına girmemesi için uyarılır yada döşemedeki bir boşluğa yaklaşan işçiye sensörler sayesinde uyarı gönderilip boşluğa yaklaşmaması sağlanabilir; aynı zamanda bu uyarılar iş güvenliği uzmanına da gönderilir. Böylece olası iş kazalarının önüne geçilir (Köksal-Gerek, 2017).



Şekil 16: Çalışan İşçilere Sensörlerle Uyarı Gönderilmesi (Köksal-Gerek, 2017)

İş sağlığı ve güvenliği yönetiminde kalite kontrolü muhtemel felaketleri ve kazaları ön incelemelere dayanarak önlemek açısından çok önemlidir. Yapı Bilgi Modellemesi (BIM), iş sağlığı ve güvenliği yönetimini iyileştirmek için otomatik kalite kontrol imkânı sağlayan zengin imkanlar sunmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği yönetiminde Yapı Bilgi Modellemesi tabanlı kalite denetiminin amacı, meydana gelebilecek tehlikeleri en aza indirmek ve binaların yaşam döngüleri boyunca içerideki risk faktörlerinin ortadan kaldırılmasının en iyi yollarını belirlemektir (Köksal-Gerek, 2017)

5.3.5 Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

Arttırılmış Gerçeklik (AR), bilgisayar ortamında oluşturulan görsellerin gerçek dünya ile uyumlu bir şekilde birleştirilmesidir. Arttırılmış Gerçeklik, akıllı cihazların kameraları üzerinden görüntülenen şekil ya da herhangi bir cisme ait bilgilerin, farklı fromatta içeriklere, ankete ya da fotoğraf, resim gibi görseller ile entegre edilerek ekran üzerinde kullanıcıya artırılmış gerçeklik şeklinde yansıtılmasıdır. Yani avuçlarınızın içindeki cihazın ekranı aracılığı ile gerçek hayatta olmayan bir olayı gerçek oluyor görünümü ile karşınızda görebilirsiniz (Kıvrak-Arslan, 2017).



Şekil 17: Otomotiv endüstrisinde artırılmış gerçeklik uygulaması (Kıvrak-Arslan, 2017)

Artırılmış gerçeklik kullanan kişi bulunduğu ortamdan soyutlanmaz, tasarlanan nesneler gördüğü alana aktarılarak kişinin algısını zenginleştirir. Kullanım alanları daha esnek olan artırılmış gerçeklik teknolojisi sadece akıllı gözlükler ile değil özel olarak hazırlanmış mobil uygulamanın yüklü olan akıllı telefon ve tabletlerde de kullanılabilmektedir.

Artırılmış gerçekliğin yakın bir gelecekte hemen hemen tüm sektörlerde kullanılacağı öngörülmektedir. Örneğin, otomotiv endüstrisinde artırılmış gerçeklik kullanılarak bir otomobilin bakımı çok daha kolaylaşmaktadır. Dünyanın önde gelen otomobil üreticilerinden Volkswagen tarafından geliştirilen ancak henüz test aşamasında olan **MARTA** (Mobile Augmented Reality Technical Assistance) adlı artırılmış gerçeklik sistemi, bir otomobilin bakımını yapmak isteyen kişiye adım adım nasıl ilerleyeceğini, hangi aletlerin nasıl monte edileceğini, bunun için hangi araç-gereçlerin kullanılması gerektiğini grafik ve görsel tabanlı olarak açıklamaktadır (Kıvrak-Arslan, 2017).



Şekil 18: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Veriyi Üç Boyutlu Olarak Görüntüleyebilme (Usetechs, 2020)

Benzer şekilde Google Glass'la çevreyi gözlemleyen kullanıcı, amacına bağlı olarak ihtiyacı olan bilgileri göz önüne getirebilir. Google Glass kullanıcıları, amacına bağlı olarak ihtiyacı olan bilgileri göz önüne getirebilir. Microsoft ürünü olan Hololens ve Meta adlı firmanın AR 2 adlı gözlükleri artırılmış gerçeklik alanında öne çıkan ürünlerdir. Yapay zekâya sahip bir robot henüz üretilmeden bu teknoloji ile dijital bir prototip olarak gözlenebilir. Bu robot, örneğin bir araba üretiminde kullanılacaksa gerçekte nasıl çalışacağı sanal gerçeklik şeklindeki üretim alanı içinde izlenebilir. Endüstride özellikle riskin yüksek olduğu üretim süreçlerindeki senaryoların gerçekçi bir biçimde ortaya konması oldukça zordur. Sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları bu tür alanlarda öngörülebilirliği arttırmaktadır (Vural, 2018).



Şekil 19: İnşaat Çalışanlarının AG Teknolojisiyle Eğitimi (Villoslado, 2017)

Artırılmış gerçeklik, şantiyeler için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Müteahhitler ve mühendisler başlık ya da gözlük gibi artırılmış gerçeklik cihazları (hatta bir cep telefonu ya da tablet) kullanarak, fiziksel sahanın üzerine bindirilen Yapı Bilgi Modelini görebilir, oluşturulmuş sanal ortamda dolaşarak sorunları tespit edebilir, sonradan otomatik olarak dijital modele yerleştirilecek yorumlar ekleyebilmektedir. Verileri artırılmış gerçeklikte ve sanal gerçeklikte görselleştirmek, onlara fiziksel sahada dolaşmadan görünmeyenleri görme yeteneği sağlamaktadır. Örneğin, mühendisler bir yapının üzerine binen yüklerin sonlu elemanlar analizini yaptığında eskiden bu dev bir tabloya dönüşürdü. Artık mühendisler, yapının muhtemel dayanıksız kısımlarını tasarımın üzerinde daha gerçekçi olarak görebilmektedir. Bu durum süreçte yeni bir geri bildirim döngüsü eklemektedir. Artırılmış gerçeklik fabrika ya da inşaat işçilerinin eğitilmesi ve tekrarlanması için de kullanılabilir. Onlarca yıllık şantiye deneyimine ve kurumsal bilgiye sahip çalışanlar emekli olduklarında bu değerli bilgileri kendileriyle götürüyorlar. Bu tecrübelere ait verileri bu teknoloji ile kaydedip sonraki nesillerin eğitiminde kullanılıp uygulamalı eğitimden faydalanan daha iyi eğitilmiş işgücü oluşturulabilmektedir. İnşaat

sektöründe inşaat işçilerinin daha yeni veya özel makineler için uygulamalı eğitimlere ihtiyacı vardır. Artırılmış Gerçeklik ile bu makinelerin yüksek kaliteli simülasyonlar ile nasıl çalıştığı, uygulamalı ve görsel olarak nasıl kullanacakları öğrenilebilmekte; ancak tehlikeli makinelerde fiziksel olarak etkileşime girmedikleri için daha düşük risk almaktadırlar. İşçiler ayrıca inşa edecekleri yapıda risklerin neler olduğunu önceden deneyimleyerek hem daha kalifiye bir eğitim alabilmekte, hem de çalışma alanlarında daha güvenli çalışabilmektedir. Bu durum, eğitim ve güvenlik başlıklarında maliyetlerden ve zamandan tasarruf anlamına da gelmektedir. (Pene, 2018) .

5.3.6 Sanal Gerçeklik (VR)

Sanal gerçeklik, bilgisayar ortamında oluşturulan senaryoların sanal olarak tecrübe edilmesini ifade eder. Sanal gerçeklik gözlüğü (VR headset) takılarak dâhil olunan ortamda üç boyutlu ve 360 derece serbestçe hareket ederek görüntü ve sesler algılanır. Bu gözlük giyilebilir teknolojilere dâhildir ve bilgisayara, konsola veya bir akıllı telefona bağlı olarak çalışır. Sanal gerçeklik esasıyla hazırlanmış bir uçuş simülasyonunda gözlüğü taktığımızda kendimizi bir uçağın kokpitinde buluruz ve elle kontrol sağlayan sensörlü aygıtlar yardımıyla da gerçek olmayan bir uçağı kullanabiliriz. Benzer şekilde inşa edilecek bir yapı bulunduğu çevreyle birlikte sanal gerçeklik ortamında simüle edildiğinde mühendisler veya işçiler inşa süreci başlamadan önce bu yapının içinde gezinebilmekte ve inşaat sürecini sanal olarak görebilmektedir (Vural, 2018) .

BorusanLojistik kendi limanındaki simülasyon merkezinde çalışanlarına iş sağlığı ve güvenliği eğitimi vermektedir. Bu simülatör ve Sanal Gerçeklik Video Eğitimleri ile tehlike ve riskler konusunda görsel farkındalık arttırılarak iş kazalarının önüne geçilmesi amaçlanmakta ve bu simülasyon merkezi ile İş Sağlığı ve Güvenliği alanında ülkemizde önemli bir adım atılmıştır, ayrıca teorik bilgilerin yanı sıra ilk defa verilen Simülatör ve Sanal Ger-

çeklik (VR) Video Eğitimleri ile iş ortamındaki mevcut tehlike ve riskler konusunda çalışanların görsel farkındalığı arttırılmış; Sanal Gerçeklik gözlükleri ve 360 derece çekilen videolarla verilen eğitimler yardımı ile iş kazalarının önlenmesi hedeflenmiştir. Bu Simülasyon Merkezinde farklı departmanlardan oluşturulan 10'ar kişilik gruplara ve yeni işe başlıyan tüm personele haftada 2 gün toplam 8 saat İş Güvenliği uzmanları tarafından, İş Güvenliği Genel Konuları, Teknik Konular, Atık Yönetimi gibi konularda Simülatörler ve Sanal Gerçeklik videoları ile eğitimler verilmektedir. Bu eğitimlerde sanal gerçeklik gözlükleri ile, birebir olarak operasyonlardaki doğru ve yanlış uygulamaları içeren videolar çalışanlara izletilmektedir. Eğitimler sırasında 4 adet sanal gerçeklik simülatörü kullanılmaktadır. Bunlar arasında İş Güvenliğine uygun çelik burunlu ayakkabılar, gemi ambar menhol kapağından iniş çıkış güvenliği, baret kullanımı, yük altında durmak gibi tehlikeli ve rsiskli durumlardaki operasyonlar yer almakta; simülasyonlarda bu görevlerin içerdiği tehlike ve riskler çalışanlara güvenli bir ortamda yaşatılmaktadır. Bu sanal İSG eğitim süreci, tehlikeli ortamlardaki davranışlarla ilgili tehlike ve risk oyunları, karikatürlerle doğru ve yanlışlıkların tesbit edilmesi işlemleri ile tamamlanmaktadır (Borusanlojistik, 2019).



Şekil 20: Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Vinç Simülatörü Kullanımı Eğitimi (Liga, 2017)

Ford firmasının geliştirdiği sanal gerçeklikle eğitim programı, farklı bölgelerde bulunan tasarımcıları ve mühendisleri bir araya getirerek üretimi planlanan araçların prototipleri üzerinde birarada çalışma imkânı sağlamaktadır. Sanal gerçeklik ortamında buluşan mühendisler, aracın iç aksamını üç boyutlu, dijital olarak üretirken; tasarımcılar iç aksam üstünde dış dizaynı oluşturabilmektedir. Prototipin tamamlanmasının ardından, yine benzer biçimde hazırlanan sanal ortamda bu araçların muhtemel kazalarda görecekleri hasarlar gerçek parametrelerle uyumlu olarak test edilebilmektedir. Sanal ve arttırılmış gerçeklik uygulamalarındaki maliyetler, yapay zekâ, nanoteknoloji ve Nesnelerin İnterneti alanlarındaki gelişmelerle paralel olarak gittikçe azalmaktadır. Samsung, Google gibi firmalar VR ve AR imkânı sunan araçları artık daha ucuza ve daha işlevli olarak üretebilmektedir. Endüstri 4.0 döneminde, üretimin inovatif bir biçimde gerçekleşmesi ile VR ve AR uygulamalarının artacağı çok açık şekilde görünmektedir. Öte yandan yaşadığımız"yeni normal" durum, aynı zamanda video & telekonferans uygulamalarının çok ötesinde yeni nesil teknolojilerin daha çok kişi tarafından denenmesine yol açıyor. Bu teknolojilerin başında ise elbette XR (Extended Reality) teknolojileri olarak adlandırılan Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) ve Sanal Gerçeklik (Virtual Reality) gelmektedir. Şu anda birçok firma VR ile toplantı, konferans ve eğitim uygulamalarından, ürünleri müşterilerine Artırılmış Gerçeklik (AR) modu ile onların bulundukları mekânda görüntületmeye kadar çok sayıda farklı servisi zorunlu olarak kullanmaya başlamıştır. Son yıllarda AR ve VR uygulamaları hızlı bir şekilde alışverişten eğlenceye, eğitimden sanayiye kadar kullanılmaya başlansa da yaşadığımız mevcut durum itibariyle geçiş eskisine göre çok daha hızlı olmaktadır. Fiziksel mağazaların kapalı olduğu ve tüketicilerin dışarı çıkmadığı günümüzde ürünleri onların bulundukları mekanda Artırılmış Gerçeklik (AR) modunda göstermek veya eğitimleri VR simülasyonlar halinde sunmak artık neredeyse tek seçenek haline gelmiştir. (Vural, 2018)

5.4. Covid-19 İLE MÜCADELEDE DİJİTAL GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Salgının yayılma hızının düşürülmesi ve dünyanın salgın öncesindeki güvenli halini alması için yenilikçi ve faydalı akıllı çözümler her geçen gün daha hızlı olarak geliştirilmektedir. Dünya üzerindeki farklı ülkeler dijital altyapı ve mühendislik kabiliyetlerini geliştirerek pandemi ile yüzleşmeye ve toplum güdümlü, iletişim takibi sağlayan teknolojilerle Covid-19 yayılımını hafifletmeye çalışmaktadır. Pandemi krizi döneminde dijital altyapının, kamu sağlığı yönetimi açısından epidemik tahminleme ve karar destek mekanizmaları gibi kritik konularda çok büyük öneme sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Dijital altyapıların günümüzdeki ve olası gelecek krizlerin etkilerini azaltacak şekilde güçlendirilmesi; yapay zeka teknolojilerinin sürece efektif şekilde entegre edilmesi, büyük veri analizleri ile vatandaşların hareketliliğinin ölçümü, hastalığın yayılma trendleri ve sağlık durumlarının takibi gibi konularda kullanılabilmeleri açısından çok kritik olduğu görülmektedir (Deloitte, 2020) .

Bu bölümde dijital alt yapılarını ve uygulamaları İSG 4.0 konularında geliştirmiş ülkelerdeki bazı uygulamalar kısaca özetlenecektir.

5.4.1 Çin'de İSG 4.0 Uygulamaları

5.4.1.1 Yüz Tanıma Algoritmaları

Çin'de geliştirilen yüz tanıma algoritmaları, özellikle kalabalık ortamlarda kısmi damar tıkanması sorunlarındaki doğrulamalarda, otomatik yolcu tanımlama sistemlerinde çok yüksek tanımlama oranları sağlayan derin öğrenme (Deep Learning, DL) teknolojisine dayanmaktadır. Bu DL algoritmaları orijinal görüntü üzerinde farklı bir doğrusal olmayan filtre katmanları uygulamakta; her uygulama katmanı görüntüyü işler ve üst düzey bilgileri çıkarımlamaktadır. Bu filtre kümelerinin genellikle onlarca veya yüzlerce katmanından sonra yüz görünümleri çok hızlı olan küçük şablonlara kodlanarak doğrudan karşılaştırılma yapılabilmektedir.

Çinli yapay zeka şirketleri, devam eden koronavirüs salgını ile başa çıkabilme çabalarının önmeli parçaları olan yüz maskelerini ve vücüt sıcaklıklarını kontrol edebilen teknolojileri buna benzer algoritmalar ile geliştirmişlerdir.



Şekil 21: Yüz Tanıma Algoritması ile Maske Kontrolü (Pinkstone, 2020)

Çinde geliştirilen bir yapay zeka sistemi, yüksek ateşe sahip kişileri tespit eden ve kullanıcılara pop-up uyarıları gönderen termal görüntüleme kameralarına maske algoritması da ekleyerek, halka açık yerlerde maske takmayanları da tespit etmektedir. İş yerlerine girişler ve çalışanlar için de geçerli olan bu sistem, çalışanları tanımlamak için gözler, kaşlar, nazal köprünün parçaları da dahil olmak üzere kapsanmayan yüz özelliklerini okuduğundan çalışanların maske takıp takmadıkları kontrol edilebilmektedir.

Güney Koreli elektronik devi LG'nin bir yan kuruluşu, Seul ofislerinde %99 doğrulukla maske takmayan çalışanları tanımlayabilen bir bina erişim sistemi kurmak için dünyanın ilk yapay zeka unicornu olan Çindeki SenseTime ile işbirliği açıklamış; böylelikle maske kullanımı kameralar ile denetlenebilmiştir. Bu görüntü işleme teknolojileri günümüzde yalnızca sağlık ve güvenlik alanında değil, birçok sektörde farklı başarılı uygulama örnekleri oluşturmaya imkan sağlamaktadır.

5.4.1.2 Blockchain

Blockchain teknolojisi, salgın sürecinde bilginin açıklığı, şeffaflığı ve gelişmelerin izlenebilirliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Lianfei Technology şirketi ilk blockchain ile salgın izleme platformunu kurarak, Çin'in tüm eyaletlerinde Covid-19'un yayılmasını gerçek zamanlı olarak takip edilmesini sağlamış ve bilgi kaynaklarının açık, şeffaf ve izlenebilir olması ile aynı zamanda olası yanlış söylentilerin minimuma inmesini sağlamıştır. (Deloitte, 2020)

5.4.1.3 Bulut Bilişim Teknolojileri

Bulut bilişim teknolojileri şirketleri olan Alibaba Cloud, Didi Cloud vb. gibi kuruluşlar yeni pnömoni ilaçları ve aşılarının gelişimini hızlandırmak için bilgi teknolojileri alanındaki güçlerini kamu araştırma kurumlarının erişimine açmış ve teknik destek sunmuştur. Alibaba Cloud tarafından The Jack Ma Vakfı ile ortaklaşa geliştirilen Covid-19'la Mücadele için Global MediXchange (GMCC) programı, bulut bilişim teknolojisi ile yapay zeka ve büyük veri yöntemlerini kullanarak sınır ötesi çevrimiçi iletişimi ve işbirliğini kolaylaştırmak ve pandemi ile mücadele konusunda deneyimleri paylaşmak için, dünya çapında önde gelen tıbbi ekiplere gerekli iletişim kanallarını sağlamaktadır. Bazı bölgelerde yeterli sayıda radyolog bulunmaması sorun yaratabilmektedir. Bu boşluğu doldurmak üzere bu teknoloji ile 1500'den fazla sağlık kurumunda 5000'in üzerinde hastaya hizmet veren «Akıllı Görüntülü Okuma Sistemi» kullanılmaya başlanmış ve bu Bulut Bilişim ve Yapay Zeka teknolojileri sayesinde BT görüntülerinin ve ilgili değişimlerin yorumlanması ile ilgili analiz sonuçları 15 saniye içinde üretilmekte olup, %90 üzerinde bir doğruluk payı ile hastalıklar erken tesbit edilip gelişimlerin takip edilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde doktorlara teşhis, tedavi planlama ve takip konularında destek sunulabilmektedir. (Deloitte, 2020)

5.4.1.4 Akıllı Ses Tarama Sistemi

Ping An şirketi yapay zeka, bulut ve blockchain teknolojileri ile Covid-19 salgın kontrolünü sağlamak ve yayılımını önlemek amacıyla akıllı ses tarama sistemi geliştirmiştir. Aynı anda çalışan 3.000 adet AI robotu kapasitesine sahip olan «Akıllı Ses Tarama Sistemi», 580.000'den fazla tarama gerçekleştirmiş ve 1.600'den fazla şüpheli vakayı takip için başarıyla tespit etmiştir. Çağrı merkezinde her bir operatör günlük maksimum 300 arama yapabilirken, her bir robot 500 otomatik arama yapabilmekte ve günlük toplam 1,5 milyon tarama gerçekleştirilebilmektedir. Bu aramalar sonucunda, vücut sıcaklığı ve semptomlar sınıflandırılarak ilgili kurumlara raporlama sağlanmaktadır. (Deloitte, 2020)

5.4.1.5 Akıllı Görüntü Okuma Sistemi

Bazı bölgelerde yeterli sayıda radyolog bulunmaması sorun yaratabilmektedir. Bu boşluğu doldurmak üzere, 1.500'den fazla sağlık kurumunda 5000'in üzerinde hastaya hizmet veren «Akıllı Görüntülü Okuma Sistemi» kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zeka teknolojisi sayesinde, CT görüntülerinin ve ilgili değişimin yorumlanması ile 15 saniye içinde analiz sonuçları üretilmekte olup %90'ın üzerinde bir doğruluk payı ile hastalıkların erken tespit edilmesi ve gelişimin takip edilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde, doktorlara teşhis, tedavi planlama ve takip konularında destek sunulabilmektedir. (Deloitte, 2020)

5.4.1.6 5G Uygulamaları

China Mobile, Huoshenshan ve Leishenshan hastanelerinde 5G baz istasyonları açarak koronavirüs ile mücadelede etkin bir rol oynamıştır. Bu system ile 24 saat boyunca Çin'de yeni yapılan hastanelere ait şantiyelerin gerçek zamanlı görüntülenmesi sağlanmış ve tüm dünya ile paylaşılmıştır. Ayrıca, büyükşehirlerdeki ve hastanelerdeki uzman kaynağını en etkin şekilde kullanmak amacıyla uygulanmaya başlanan "5G+Sağlık" uzaktan danışma sistemi,

tıp uzmanlarının ön sağlık personeli ile çalışmasına ve hastalarla uzaktan istişareler yapmasına olanak tanıyarak tanı ve tedavinin etkinliğini artırmıştır. (Deloitte, 2020)

5.4.1.7 5G İle Entegre IoT ve AI Teknolojileri

Gosuncn Robotics tarafından IoT, AI, bulut bilişim ve büyük veri teknolojileri ile entegre edilerek üretilen 5G Devriye Robotları, çevresel ve davranışsal algılama, dinamik karar verme, otonom hareket kontrolü teknolojileri ile insanların vücut sıcaklıkları temassız ve güvenilir bir şekilde ölçülmesini sağlanarak, metro, tren istasyonları, havaalanları ve alışveriş merkezleri gibi insan yoğunluğunun ve hareket kabiliyetinin yüksek olduğu noktalarda kullanılmaktadır. Bu robotlar vatandaşlara ellerini yıkamaları gerektiğini hatırlatarak maske takmayan veya yüksek vücut sıcaklığına sahip birini keşfederse de yetkililere uyarı gönderme yetkisine sahiptir. (Deloitte, 2020)

5.4.1.8 5G İle Entegre Drone Teknolojileri

Drone'lar da 5G Devriye Robotları gibi vatandaşları maske takmaları konusunda uyarabilmektedır. Drone'lar ayrıca geniş alanlara dezenfektan püskürtmekte ve termal kameralar yardımıyla insanların vücut sıcaklıklarını ölçmekte kullanılmaktadır. Terra Drone'un iş ortağı Antwork virüse maruziyeti azaltmak için tıbbi ürünlerin hastaneler arası drone ile taşınmasını sağlamaktadır. (Deloitte, 2020)

5.4.1.9 Büyük Veri Analizi

Çin'de sokağa çıkma yasaklarının ortadan kalkması ile yerel yetkililer, WeChat ve Alipay üzerinden vatandaşların hareketlerini kontrol ederek virüsün daha fazla yayılmasını önlemeye ve olası bir yeni vaka durumunda bu kişilerle irtibatlı ve aynı bölgede bulunmuş kişilere hızlı bir şekilde bilgi verebilmektedir. Bu uygulama için vatandaşların kendi karekodlarını gittikleri her yerde okut-

ması gerektirmektedir. Uygulama büyük veri teknolojisini kullanarak, insanların; bulundukları yerler, seyahat geçmişleri ve temel sağlık durumları gibi bilgileri temel alarak kişilere bir renk kodu (yeşil, sarı veya kırmızı) atamakta ve bu renk/sağlık kodları ile kişilerin evden çıkabilme durumlarını belirlemektedir. Çin›in önde gelen internet şirketi Qihoo 360, Çin'in göç trendini görüntülemek için cep telefonları veya bilgisayarlar aracılığıyla erişebilen "Büyük Veri Taşıma Haritası" yayınlamıştır. Wechat'in işletmecisi olan Tencent, insanların ücretsiz çevrimiçi sağlık danışmanlığı, güncel seyahat prosedürleri ve aksaklıkları hakkında bilgi almalarını sağlayan sohbet robotları (chatbot) geliştirmiştir. (Deloitte, 2020)

5.4.1.10 Bulut Teknolojisi ile Veri Depolama ve Analiz

Virüs yayılma hızı ile birlikte ve sosyal izolasyona yönelik önlemlerin artmasıyla, bulut tabanlı video konferans ve çevrimiçi öğrenime olan talep de hızla bir şekilde artmıştır. Bulut hizmeti sağlayan şirketler, öğrencilere güvenli bir öğrenme ortamı yaratmak için kapasitelerini yükseltmiş ve ücretiz olarak sunulan «Çevrimiçi Sınıf" uygulamasını başlatmıştır. Şirket içi ve şirketler arası etkileşimi en üst düzeyde tutabilmek için Tencent Meeting ve WeChat Work 300 katılımcıya kadar sesli ve görüntülü konferanslar için ücretsiz ve sınırsız toplantı yapma hakkı sunmuştur. (Deloitte, 2020)

5.4.2. Güney Kore'de İSG 4.0 Uygulamaları

5.4.2.1. Yapay Zeka Uygulamaları

Güney Kore Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi tarafından MERS'in yayılmasını önlemek için kurulan «Karantina Bilgi Sistemi» Covid-19 ile mücadelede de etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Sistem havayolu ve telekomünikasyon şirketleri işbirliğiyle, kişilerin hareket geçmişlerinin tam bir kaydını tutmakta ve sağlık çalışanlarının şüpheli kişileri zamanında tanımlamasına ve tedavi etmesine yardımcı olmaktadır. Seyahat eden kişilerin telefonlarına bu sağlık uygulamasını indirmeleri ve 14 günlük kuluçka dönemi

boyunca sağlık durumlarını bildirmeleri zorunlu tutulmaktadır. Uygulama üzerinden koronavirüse ilişkin bilgilendirici mesajlar da gönderilmektedir. Covid-19'un ortaya çıktığı günden itibaren G. Kore'de birçok farklı uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulamalardan bazıları semptom gösteren kişileri en yakın test istasyonuna yönlendirmekte, mevcut maskeler için en yakın satın alma noktalarını göstermektedir. Bölgelere göre oluşturulan güncel Korona Haritaları ile kaçınılması gereken yerler işaretlenerek insanların bu alanlardan uzak durması sağlanmaktadır. Ayrıca Koronavirüs hakkında bilgi edinmek için yapay zeka tekniklerini kullanan bir sohbet robotu (chatbot) kullanılmaktadır. Bir diğer yapay zeka tabanlı ses robotu ise insanları arayarak dikkatli olmaları konusunda uyarılarda bulunmaktadır. (Deloitte, 2020)

5.4.2.2. Kişileri İzleme Sistemleri

Akıllı telefon yazılımları ile Güney Kore'de yaşayan kişiler cep telefonlarından, kredi kartı işlemlerinden ve CCTV görüntülerinden anlık olarak izlenerek konum verileri ve yakın zamanda enfekte olmuş bir kişiyle temas etmiş olma durumları incelenmekte ve gerekli bilgilendirmeler yapılmaktadır. Güney Kore'de birçok yerde enfekte olmuş kişilerin hareketlerini gösteren ayrıntılı haritalar yayınlanmakta ve enfekte olmuş bir kişiyle temasa geçen kişileri test yaptırmaya teşvik eden hatırlatmalar yapmaktadır. (Deloitte, 2020)

5.4.3. Singapur'da İSG 4.0 Uygulamaları

5.4.3.1 Termal Isı Ölçer

Yapay zeka tabanlı VigilantGantry ortalama 2 saniyelik bekleme süresiyle temassız bir şekilde kişilerin vücut sıcaklıklarını ölçmekte ve anormal bir sıcaklık tespit ettiğinde uyarı vermektedir. Modüler bir sistem olarak tasarlanan VigilantGantry farklı elektronik cihazlara entegre edilebilmekte ve temas takibi için yüz tanıma özelliği eklenebilmektedir. (Deloitte, 2020)

5.4.3.2 İletişim İzinin takibi

Singapur'un izleme aracı olarak kullandığı TraceTogether uygulaması GPS yerine Bluetooth verilerini kullandığı için şimdiye kadar gizliliğe en çok önem veren uygulama olarak konumlandırılmaktadır. TraceTogether'a kendi numaraları ile kayıt olan kullanıcıların kimlerle temas halinde olduğu izlenmekte ve bir kişinin enfekte olduğu tespit edildiğinde, yetkililer telefon numarası ile kişinin kimlik bilgilerini eşleştirerek hızlı bir şekilde ilgili kişilere ulaşmaktadır. (Deloitte, 2020)

5.4.3.3 Bulut Bilişim Teknolojisi

GovTech tarafından geliştirilen Bulut Tabanlı ücretsiz ziyaretçi kayıt sistemi, ziyaretçilerin SingPass Mobile uygulaması ile QR kodlarını tarıyarak adlarını ve iletişim bilgilerini yetkili kişiler ile paylaşmalarını sağlamaktadır. Sistem en son tavsiye ve yönergeleri yansıtacak şekilde düzenli olarak güncellenmektedir. Bu system aynı zamanda işletmelerin ihtiyaç duyması halinde izleme çalışmalarını kolaylaştırmak için kamu kaynaklarından alınan verilerle kullanıcı kimliğinin doğrulamasına da imkan vermektedir. (Deloitte, 2020)

5.4.3.4 Sanal Robotlar (ChatBot)

2014 yılında bir kamu ajansı web sitelerinde belirli alanlardaki soruları yanıtlamak için sanal bir asistan olan AskJamie'yi tasarlamış; bu sanal robot Covid-19 ile ilgili soruları cevaplamak için yeniden geliştirilmiştir. AskJamie sisteminde yanıtların doğruluğunu arttırmak için makine öğrenmesi ile trend olan konuları tespit etmek için de veri analizi kullanılmaktadır. Bir diğer sohbet robotu olan Covid-19 Chat for Biz ise, işletmelerden gelen Covid-19 ile ilgili soruları cevaplamakta ve işletmelerin 2020 bütçelerine ilişkin almaları gereken yardımcı önlemler hakkında bilgiler de vermektedir. (Deloitte, 2020)

5.4.3.5 Bilgi Paylaşım Kanalları

Maskelerin tahsis edileceği yeri, günü ve saati göstermek üzere MaskGoWhere internet sitesi geliştirilmiştir. Bu internet sitesine yerleştirilmiş gerçek zamanlı kullanıcı geri bildirim mekanizması ile kullanıcılardan alınan geribildirimler ve son gelişmelere dayanarak internet sitesinde aşamalı güncellemeler ve iyileştirmeler yapılmaktadır. Singapur hükümeti resmi WhatsApp hesabı üzerinden vatandaşlara Covid-19 durumu hakkında güncellemeleri duyurmakta; bu WhatsApp hesabı 4 farklı dilde ve 30 dakika içinde tüm abonelere mesaj gönderecek şekilde optimize edilmektedir (Deloitte, 2020).

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Endüstriyel IoT (IIoT), Giyilebilir Sensörler, Akıllı Kişisel Koruyucu Donanımlar, BlockChain gibi dijital alandaki son gelişmelerin uygulanması ile İş Sağlığı ve Güvenliği daha etkin olarak uygulanabilmektedir. İş güvenliği açısından önemli olan bu yeni dijital teknolojiler ve uygulamalar yakın gelecekte İSG yönetim sistemlerinin önemli bir parçası olabilecektir. Anlık olarak bilgileri yetkililere aktarabilen, acil durumlarda uyarabilen sensörlerle donatılmış IoT tabanlı dijital teknolojilerle olası kazalar ve riskler daha etkin olarak önlenebilmektedir. "İnsan-Makine Etkileşimi", "Giyilebilir Akıllı Cihazlar", "İzleme" "İletişim" ve "Eğitim" alanındaki yeni teknolojik uygulamalar çalışma ortamlarında karşılaşılabilecek muhtemel iş sağlığı ve güvenliği risklerine çözüm olarak önerilmekte ve İSG Risklerine sunulan dijital çözümlerin İSG sektöründe çok önemli pozitif etkileri olacağı belirtilmektedir. Endüstri 4.0 kapsamında otonom karar verebilen siber-fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, yapay zekâ, üç boyutlu yazıcılar, büyük veri, yüksek insan-makine entegrasyonu gibi teknolojiler ve bunların tümleşik kullanımının, önceki sanayi devrimleri gibi üretimin çehresi ile birlikte çalışanlar açısından İSG alanında da büyük ölçüde değişim potansiyeli olduğu iş dünyası, akademik ve politik çevrelerde görülmektedir.

Sektörlerde karşılaşılan iş kazaları ve meslek hastalıklarına, Endüstri 4.0 ile önemi artan insan-makine etkileşimi, giyilebilir akıllı cihazlar, izleme, iletişim, eğitim gibi kavramlarla büyük iyileştirmeler getirileceği dikkate alınmalıdır. Özellikle eğitim amacıyla oluşturulan sanal benzetimler, simülasyonlar, sanal gerçeklik uygulamaları ve giyilebilir akıllı cihazlar gibi teknolojiler iş sağlığı ve güvenliğini alanında risklerin bertaraf edilmesi konusunda büyük fayda sağlayacağı ortaya çıkmakta; fakat iş güvenliği bağlamında sanal olarak sürekli izlenmenin işçiler üzerinde oluşturabileceği dijital zorbalık ve iş güvensizliğinin etkileri de göz ardı edilmemelidir.

Ölçmediğiniz şeyi yönetemezsiniz kuralına göre İSG alanında dijitalleşme süreçleri ile iş güvenliğinde yapay zekâ algoritmalarından yararlanarak olası riskler daha önceden ölçülebilmekte, oluşan riskler ile ramak kala veya gerçekleşen kazaların kayıtları ve verileri anlık olarak analiz edilerek riskler ve kazalara karşı daha etkin mücadele sağlanabilmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Yönetim Sistemi(IBYS) oluşturularak ISG süreçlerinin dijitalleştirilerek özel sistemler ile toplanacak veriler yardmıyla İSG alanındaki birçok kritik alanda çalışmalar yapılabilecek; şirketler ISG süreçlerini daha kolay ve güvenli bir şekilde yönetebilecek; risk faktörlerinin belirlenmesi ve engellenmesine yönelik çözümler daha etkin olarak geliştirilebilecektir. Bunların yanı sıra işyeri ile ilgili bilgiler tek bir merkezde ve anlık olarak toplanarak sağlık ve güvenlik gözetimlerinin sistematik bir şekilde yapılmasına da imkân sağlanacaktır. Böylece toplanan büyük verinin analizi sayesinde iş sağlığı ve güvenliği alanında gerek takip, gerekse uyarı sistemleri geliştirilebilecek, risklerin erken teşhisine yönelik stratejiler geliştirilebilecektir. Şirketlerin bir çalışanı işe almasından itibaren başlayan iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin süreçlerin uçtan uca yönetilmesi bu anlamda daha kıymetli olmakta ve şirketlerdeki zxxsüreçleri kolaylaştırmaktadır.

KAYNAKÇA

AnadoluAjansı. (2019). Enerjisa'dan sanal ortamda iş güvenliği eğitimi. (2019). https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/enerji/enerjisadan-sanal-ortamda-is-guvenligi-egitimi/649618 adresinden alınmıştır

Aydın, N. (2019). GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİ PAZARI. http://ideastudies.com/Makaleler/1546763848_5_6-14_ID209.%20Ayd%c4%b1n_42-51.pdf adresinden alınmıştır

Bauk, S., Schmeink, & Colomer. (2016). An RFID model for improving workers' safety at the seaport in transitional environment. https://www.researchgate.net/publication/309437345_An_RFID_model_for_improving_workers%27_safety_at_the_seaport_in_transitional_environment adresinden alınmıştır

Bauk-Schmeink-Colomer. (2016). An RFID model for improving workers' safety at the seaport in transitional environment. https://www.researchgate.net/publication/309437345_An_RFID_model_for_improving_workers%27_safety_at_the_seaport_in_transitional_environment adresinden alınmıştır

Borusanlojistik. (2019). Borusan Lojistik Limanda Simülasyon Merkezi İle Bir İlke İmza Attı. https://www.borusanlojistik.com/tr/haberler/borusan-lojistik-limanda-simulasyon-merkezi-ile-bir-ilke-imza-atti adresinden alınmıştır

Costin, A., Wehle , A., & Adibfar, A. (2019). Leading Indicators—A Conceptual IoT-Based Framework to Produce Active Leading Indicators for Construction Safety. file:///C:/Users/MSIEKMEK/Desktop/safety-05-00086-v2.pdf adresinden alınmıştır

Çelik, N. (2019). Endüstri 4.0 Sistemi İçin İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatımız Hazır mı ? https://blog.lexpera.com.tr/endustri-4-0-sistemi-icin-is-sagligi-ve-guvenligi-mevzuatimiz-hazir-mi/ adresinden alınmıştır

Deloitte. (2020). Yeni Nesil Teknolojilerin COVID 19 Mücadelesindeki Önemi Ülke Örnekleri.

Demirezen, B. (2019). ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK VE SANAL GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİNİN TURİZM SEKTÖRÜNDE KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR LİTERATÜR TARAMASI. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/710628 adresinden alınmıştır

Edirisinghe, R. (2019). Digital skin of the construction site: Smart sensor. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-04-2017-0066/full/html adresinden alınmıştır

Infoteksoftware. (2020). BODY TEMPERATURE MONITORING SYSTEM FOR EMPLOYEES. 2010 tarihinde https://www.infoteksoftware.com/rfid-solution/rfid-based-body-temperature-monitoring-for-workers.html?vertical=health-care-vertical adresinden alındı

Kesayak, B. (2020). Giyilebilir cihaz sektörü büyümeye devam ediyor. https://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/giyilebilir-cihaz-sektoru-buyumeye-devam-ediyor-41469739 adresinden alınmıştır

Kinexon. (2020). Employee Protection - the Essential in Times of Corona; Social Distancing - the Technical Solution ;. https://kinexon.com/work-safety adresinden alınmıştır

Kıvrak-Arslan. (2017). İnşaat Proje İmalatlarında Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Uygulamaları. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/413798 adresinden alınmıştır

Köksal-Gerek. (2017). Yapı Bilgi Modellemesinde İş Güvenliği Uygulamaları. http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/18211_19_52.pdf adresinden alınmıştır

Liga, E. (2017). Training to Craning in 60 Minutes: Putting My VR-learned Skills to the Test with a Real 22 Ton Crane. https://ssvar.ch/training-to-craning-in-60-minutes-putting-my-vr-learned-skills-to-the-test-with-a-real-22-ton-crane/ adresinden alınmıştır

MakineHaber. (2020). Borçelik, çalışan sağlığını 'dijital' olarak da koruyor. http://www.makinehaber.com/borcelik-calisan-sagligini-dijital-olarak-da-koruyor adresinden alınmıştır

Maraşlı-Çıbuk. (2015). RFID Teknolojisi ve Kullanım Alanları. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/230815 adresinden alınmıştır

Matthews, K. (2020). How RTLS Systems Can Help Hospitals in Chaos. https://www.hhmglobal.com/knowledge-bank/articles/how-rtls-systems-can-help-hospitals-in-chaos adresinden alınmıştır

Maw, I. (2019). Check out this infographic about Watson IoT worker safety solutions:. https://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/18873/Using-IIoT-Connected-Devices-for-Worker-Health-Safety.aspx adresinden alınmıştır

Pene, B. (2018). Karma Gerçeklik, Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik Sayesinde İnsanlar ve Makineler İş Gücünde Birleşecek. https://www.autodesk.com.tr/redshift/sanal-gerceklik-ve-artirilmis-gerceklik/ adresinden alınmıştır

Pinkstone, J. (2020). China's facial recognition systems are evolving to recognise people with partially covered faces as coronavirus outbreak prompts huge increase in the number wearing masks. https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-8046325/Chinese-facial-recognition-identify-people-wearing-masks.html adresinden alınmıştır

Protechtio. (2020). HOW PROTECHTIO WORKS? http://www.protechtio.com/ adresinden alınmıştır

Prowmes. (2019). Endüstriyel IoT Uygulamaları. http://www.prowmes.com/blog/endustriyel-iot-uygulamalari/ adresinden alınmıştır

Saatçioğlu, Ö. (2006). RFID TEKNOLOJİSİ: FIRSATLAR, ENGELLER VE ÖRNEK UYGULAMALAR. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/556909 adresinden alınmıştır

Schmeink, A., & Bauk. (2016). RFID and PPE: Concerning workers' safety solutions and cloud perspectives a reference to the Port of Bar (Montenegro). https://www.researchgate.net/publication/305782773_RFID_and_PPE_Concerning_workers%27_safety_solutions_and_cloud_perspectives_a_reference_to_the_Port_of_Bar_Montenegro adresinden alınmıştır

Shiklo, B. (2020). IoT in Manufacturing: The Ultimate Guide. https://www.scnsoft.com/blog/iot-in-manufacturing adresinden alınmıştır

Siemens. (2020). SIMATIC RTLS – Real-time locating system. https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-identification/simatic-rtls.html adresinden alınmıştır

Sonitor. (2020). Sonitor Sense RTLS Technology Helps Minimize The Spread of Infection and Accurately Trace Its Path. https://www.sonitor.com/blog-1 adresinden alınmıştır

Spice, B. (2018). December 18, 2018. https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2018/december/rfid-tag-tracking.html adresinden alınmıştır

Statestimesreview. (2018). SINGAPORE GOVERNMENT CAPABLE OF TRACKING EVERYONE'S EXACT LOCATION. https://statestimesreview.com/2018/06/19/singapore-government-capable-of-tracking-everyones-exact-location/ adresinden alınmıştır

Usetechs. (2020). Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality). https://www.usetechs.com/hizmetlerimiz/artirilmis-gerceklik-augmented-reality adresinden alınmıştır

Uzun, M. (2019). ENDÜSTRİ 4.0 VE İSG'NİN DÖNÜŞÜMÜ: "İSG 4.0". http://www.meganova.com.tr/?p=24982 adresinden alınmıştır

Villoslado, P. C. (2017). IS AUGMENTED REALITY THE FUTURE OF CONSTRUCTION? https://blog.bulldozair.com/is-augmented-reality-the-future-of-construction adresinden alınmıştır

Vural, Y. (2018). Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklikle Meslek Eğitimi ve İş Güvenliği. https://magg4.com/sanal-gerceklik/ adresinden alınmıştır

xTR. (2017). Microsoft: Yapay zeka ile iş güvenliği maksimuma çıkacak. https://www.xtrlarge.com/2017/05/11/microsoft-yapay-zeka-is-guvenligi/ adresinden alınmıştır

BÖLÜM 6

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ EKONOMİK BOYUTU: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Dr. Öğretim Üyesi Yunus ÖZCAN
İstanbul Ticaret Ün./İşletme Fak. İktisat Blm./0000-0001-7895-0194

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Türkiye özelinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ekonomik Boyutu, esas itibarı ile küresel yenilebilir enerji yanı sıra Türkiye ekonomisi enerji üretiminde yenilebilir enerjinin yeri sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve dünya genelinde yenilebilir enerji kaynaklarına doğru büyük bir eğilim söz konusudur Türkiye de bu eğilimi takip etmektedir bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda Akdeniz ve Karadeniz'de yapılan doğal gaz ve petrol aramaları sonucunda ülke ekonomisine büyük katkı yapacak kaynaklar bulunabilir fakat bulunacak bu kaynakların kendisini yenileyemez olması uzun dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanma stratejisinin araştırılması gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Ekonomi, Yenilenebilir Enerji

6.1. GİRİŞ

Enerji, ısı, ışık, kimyasal enerji ve elektrik enerjisi gibi birçok biçimde mevcuttur. Enerji bir formdan diğerine değiştirilebilir, ancak yaratılamaz veya yok edilemez. Evrendeki toplam enerji ve madde miktarı sabittir ve sadece bir formdan diğerine değişir. Termodinamik, ısı ile diğer enerji biçimleri (mekanik, elektrik veya kimyasal enerji gibi) arasındaki ilişkileri ve buna bağlı olarak tüm

enerji biçimleri arasındaki ilişkileri ele alan fizik bilimi dalıdır. Termodinamiğin Birinci Yasası (Koruma), enerjinin her zaman korunduğunu, yaratılamayacağını veya yok edilemeyeceğini belirtir, yani enerji bir formdan diğerine dönüştürülebilir (Farabee, 2020). Yenilebilir enerjinin temelinde de bu yasa vardır; mevcut bir formdaki enerjiyi farklı bir forma dönüştürme. Bir şeyi yapmak için enerjiyi kullandığınızda, yapılan iş süresince şekil değiştirir. Örneğin arabanızı çalıştırdığınızda, akü marş motorunun dönmesine neden olur. Akü, bir kimyasal madde kutusudur ve görevi kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmektir (Pauken, 2011). Enerji sadece arabaları hareket ettirmek için değil hayatın hemen hemen her alanında kullanılmaktadır. Yaşayan canlılar olarak insan hayatının idamesi için çeşitli formlardaki enerjiye ihtiyacı vardır.

Enerji insan hayatı için bu kadar önemli iken enerjinin arz güvenliği büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda belirlenecek enerji politikalarının kapması ve geri dönüşü de hesaba katılarak hükümetler üstü bir şekilde ele alınarak devlet politikaları kapsamında değerlendirilmeleri elde edilecek sonuçlar itibariyle ülke ekonomilerini çok daha iyi yerlere götürecektir. Örneğin Yüksek Planlama Kurulu tarafından 2009 yılının Mayıs ayında kabul edilen Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde: "Nükleer güç santrallerinin, elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının 2020 yılına kadar en az %5 seviyesine ulaşması ve uzun dönemde daha da artırılması hedeflenmektedir." şeklinde bir strateji belirlenmiştir. Bu strateji 2023 yılına kadar Akkuyu ve Sinop Nükleer Santrallerinin de işletmeye alınması ile nükleer santrallerde üretilecek elektrik enerjisinin toplam elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının dört kat artırılarak % 20 olması şeklinde uzun bir döneme yayılmıştır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014).

Yenilenemeyen (tükenen-bitimli) veya kirli enerji kaynaklarına örnek olarak kömür, petrol ve doğalgaz verilebilir. Yenilenebilir (tükenmez-bitimsiz) veya temiz enerji kaynaklarına örnek olarak ise güneş, rüzgâr, biyokütle, hidroelektrik, jeotermal, hidrojen

enerjisi, dalga, gel-git, ve okyanus akıntıları verilebilir (Gürsoy, 2004). Enerjiye olan talebin dünya çapında hızlı bir şekilde yükselmesi ve iklim değişikliği endişelerinin artmasıyla ülkelerin yenilebilir enerjiye olan ilgisi daha da artmıştır. Türkiye de yaptığı girişimler ile bu süreçleri yakından takip etmektedir. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak yapmış olduğu girişimlere en iyi örneklerden birisi Ocak 2009 tarihinde Bonn'da 75 ülke tarafından imzalanan anlaşmayla kurulan Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (International Renewable Energy Agency, IRENA) kurucu üyeleri arasında yer alması verilebilir.

Fosil yakıtlarının hem rezervlerinin kısıtlı olması hem de çevresel gelecek kaygılarından dolayı her geçen gün kullanımının azalması sonucu yenilebilir enerji ile ilgili yatırımlar tüm dünyada ilgi görmektedir. Türkiye'de yenilebilir enerji anlamında coğrafyasının kendisine sağladığı avantajları kullanarak yatırımlar yapmaktadır. Bu çalışma ile Türkiye ekonomisi enerji üretiminde yenilebilir enerjinin yeri incelenmektedir. Ayrıca küresel yenilebilir enerji ile ilgili bilgiler de çalışmanın içerisinde yer almaktadır.

6.2. YENİLENEBİLİR ENERJİ

Denizlerden ve nehirlerden sağlanan yenilenebilir enerji kaynakları, gelecekteki enerji üretiminde önemli bir rol oynayacaktır. Deniz, nehir ve gelgit akıntılarının kullanılması gelecekte temiz enerjinin yaygınlaşması için en umut verici yollardan biridir (Achard & Maître, 2006). Solar fotovoltaik elektrik, teknolojik olgunluğa ulaşmış yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Özellikleri, geleneksel elektrifikasyon çözümlerinin uygun olmadığı gezegenimizin birçok bölgesinde onu büyük ilgi gören bir kaynak haline getirmektedir (Equer, 1993). Fotovoltaik teknolojiler sera gazlarının azaltılması konusundaki zorlukların azaltılması için gerekli olacaktır. Bu teknolojiler aynı zamanda ekonomileri üretim aşamalarında ortaya çıkaracakları karbon miktarını azalmak için gerekli olan diğer birkaç kritik sistem veya teknoloji ile doğrudan

veya dolaylı olarak etkileşimde bulunmaktadır. Bu teknolojiler kısaca; i) elektrik enerjisi depolama teknolojileri, ii) daha akıllı, daha sağlam ve talep yönetimini kolaylaştıracak geleceğin elektrik şebekeleri, iii) çok yüksek enerji performansına sahip binalar şeklinde ifade edilebilir (ADEME, 2011).

2017 yılında elektriğe erişimi olmayan dünya nüfusu bir milyarın altına düşmüş ve bunların yaklaşık %61'i Sahra altı Afrika'da ve %35'i de gelişmekte olan Asya'da yaşamaktadır. REN21'in hazırladığı Yenilenebilir Enerjiler 2020 Küresel Durum Raporu'nda 2018 yılında yaklaşık 171 milyon kişinin güneş enerjisinden elde edilen yenilebilir enerjiden faydalandığı ifade edilmiştir. Ayını yıl elektriğe erişimi olmayan küresel nüfus azalmaya devam etmiş ve sayı 860 milyona kadar düşmüştür. Bu değer dünya nüfusunun yaklaşık % 11'ini ifade etmektedir ve bu kişilerin %70'i Sahra altı Afrika'da yaşamaktadır. Küresel elektrik üretiminde yenilebilir enerji kaynaklarının payı 2019 yılı sonunda %27,3 olarak gerçekleşmiş ve bunun da %15,9'u hidrolikten, %5,9'u rüzgardan, %2,8'i güneş enerjisinden, %2,2'si biyoenerjiden ve %0,4'lük kısmı ise jeotermal ve okyanuslardan elde edilmiştir. 2009-2019 yılları arasında yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimine katkısı yenilenemeyen kaynaklara göre sürekli artış göstermiştir. 2019 yılında yenilebilir kaynakların toplam enerji üretimine net ilavesi %75 seviyesinde gerçekleşmiştir. Yenilebilir enerjideki bu artış bu alanda çalışanların istihdamı da etkilemiştir. Bu alanda iş imkânı, gelir getiren ve üretkenliği artıran verimli enerji kullanımıyla da ilgilidir. Örneğin mahsul sulama, su pompalama gibi hafif mekanik işler; öğütme, kabuk soyma gibi tarımsal işleme alanlarını da kapsamaktadır.

Daha yeşil bir ekonomiye doğru ilerlemek, yeni teknolojiler, yatırımlar ve işler için fırsatlar sunmaktadır. Yeni ve mevcut işler için doğru becerilerin belirlenmesi ve sağlanması, daha yeşil ekonomilere geçişleri kolaylaştırabilir ve yeni fırsatların toplumun daha geniş bir kesimine fayda sağlamasına imkân verebilir. Enerji verimliliği, yeşil mühendislik gibi konularında yüksek becerilere sahip yeşil yakalı profesyonellerin eksikliği, bazı ülkelerde sera gazı emis-

yonlarını azaltmak veya çevresel değişiklikleri ele almak için ulusal stratejilerin uygulanmasında büyük bir engel olarak tanımlanmıştır (ILO, 2011). Bu da bize sadece stratejilerin belirlenmesinin ve yatırımlara başlanmasının tek başına yetmeyeceğini bununla birlikte beşeri sermayenin de artırılması gerekliliğini göstermektedir.

Her şeyde olduğu gibi yenilenebilir enerjilerin de olumlu ve olumsuz tarafları vardır. Yenilenebilir enerjinin avantajları; sürdürülebilir olması (tüketilemez), her yerde bulunması (fosil yakıtlar ve minerallerin aksine dünyanın her yerinde bulunabilirler) ve özellikle kirletici olmamasıdır. Rüzgâr türbinleri ve fotovoltaiklerin elektrik üretiminde su kullanmaması, dünyanın kurak ve yarı kurak bölgelerinde de uygulanabilmeleri için büyük avantaj sağlar. Bu durum büyük miktarlarda su kullanan nükleer enerji ve termik elektrik santrallerinin aksine yenilebilir enerji uygulamalarına büyük fırsatlar sunmaktadır.

Yenilenebilir enerjinin dezavantajlarına ise düşük yoğunluğu ve değişkenliği verilebilir. Yukarıda sayılan enerji kaynakları gibi istikrarlı ve yüksek seviyelerde enerji sağlayamayabilirler. Bu sorunları gidermek için büyük hizmet alanları ve depolama yerleri veya yedek güç malzemelerine ihtiyaca duyarlar. Bu gibi işlemler uygulama başlangıç maliyetlerini yükseltmektedir. Farklı yenilenebilir enerji biçimleri için diğer dezavantajlar veya algılanan sorunlara; görsel kirlilik, biyokütle kokusu, rüzgar çiftliklerinde kuş ve yarasa ölümleri ve jeotermal tuzlu sular örnek olarak verilebilir. Ayrıca büyük bir elektrik tesisinin bulunduğu her yerde, yerel halkın sorun algısı ile ilgili problemler çıkabilmektedir. Bu üretimlere bağlı olarak yaşanabilecek olumsuz dışsallıklar çevresinde yaşayanları rahatsız edecektir. Örneğin daha önce yeşillikler içinde olan bir yerde kurulacak güneş enerjisi santrali görselliği bozarak alışılagelinen manzaraya algısını değiştirecektir. Aynı şekilde büyük miktarlarda biyokütle ile elektrik üretimi yapılan yere yakın bir yerde ikamet edenler ortaya çıkacak kokudan rahatsız olacaklardır. İnsanlar yenilebilir enerji yatırımları yapılsın diyeceklerdir fakat hemen yanlarında olmasını verdiğimiz örnekte olduğu gibi

oluşabilecek sıkıntılardan dolayı istemeyeceklerdir. Son olarak; elde edilecek elektrik enerjisi için iletim hatları ile ilgili altyapı sorunlarına da dikkat edilmesi gerekmektedir (Ghassemi, 2019).

BP firmasının hazırlamış olduğu Dünya Enerji 2020 İstatistiksel İncelemesi raporunda 2018 yılı için yenilebilir enerji kaynakları ile dünyada toplamda 2.468 Terawatt[1] saatlik (TWh) bir elektrik üretimi gerçekleştiği ve bunun 1.270 TWh'nın rüzgar, 583 TWh'sinin güneş ve geriye kalan 615 TWh ise jeotermal, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlandığı yer almaktadır. 2019'da hidroelektrik dâhil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel enerji üretimi karması içindeki payı, 2000'lerde başladığı yükseliş trendini takiben 1,1 puan artarak yaklaşık %27'ye yükselmiştir. Küresel enerji karışımında hidroelektrik enerjinin payı 2000 yılından bu yana %15 civarında sabit kaldığından, bu artış trendinde esas olarak dünya çapında yeni devreye alınan rüzgâr ve güneş enerjisi projeleri önemli rol oynamaktadır. Güneş ve rüzgâr teknolojilerinin maliyetlerindeki sürekli düşüş ve Avrupa Birliği, ABD, Çin, Hindistan, Japonya ve Avustralya'daki iddialı iklim politikaları, yenilenebilir kapasitelerin ve enerji üretiminin artmasına katkıda bulunmuştur. Küresel enerji üretiminde rüzgâr ve güneşin payı artarken, güneş enerjisi için iki katı artış gözlenmiştir (%12'ye %24 artış). Çin toplam enerji üretiminde rüzgâr ve güneş enerjisi üretim paylarını artırarak %9'a getirmiştir (rüzgâr ve güneş enerjisi üretimi sırasıyla %10 ve %31 artmıştır). ABD ise toplam elektrik üretiminde rüzgâr ve güneş enerjisinin

1 Watt (W) bir enerji birimidir. GWh olarak kısaltılan Gigawatt saat, bir milyar watt saati temsil eden bir enerji birimidir ve bir milyon kilovat saate (KWh) eşittir. Gigawatt (GW) genellikle büyük elektrik santrallerinin çıktısının bir ölçüsü olarak kullanılır. KWh bin watt saati temsil eden bir enerji birimidir ve genellikle ev içi enerji tüketiminin bir ölçüsü olarak kullanılır (Eurostat, 2020). Megawatt (MW) ise bir milyon watt saati karşılamaktadır. Büyük elektrik motorları dâhil olmak üzere birçok makine bu ölçekte enerji dönüşümünü üretir veya sürdürür; uçak gemileri, kruvazörler ve denizaltılar gibi büyük savaş gemileri, büyük sunucu çiftlikleri, veri merkezleri ve süper çarpıştırıcılar gibi bazı bilimsel araştırma ekipmanlarının kullandığı enerji miktarı çoğunlukla MWh ile ifade edilir. Terawatt (TW), bir trilyon watt'a eşittir. Dünya çapında insanlar tarafından kullanılan toplam güç genellikle Terawatt cinsinden ölçülür (Wikipedia, 2020).

payını %10'a çıkarmıştır. (artış sırasıyla % 9 ve % 15 oluştur). Termal elektrik üretimi özellikle kömür yakılması ile elde edilen enerji üretiminde üretim dünya çapında azalmıştır. Açık deniz rüzgâr enerjisi üretimi özellikle Belçika, Almanya ve Birleşik Krallık'ın son iki yılda 5,5 (GW) gücündeki açık deniz rüzgâr kapasitesini devreye girmesiyle %20 artmıştır. Elverişli su enerjisine dayalı yatırımlar neticesinde Çin, Hindistan, Türkiye, Rusya, İran ve Nijerya'da yenilenebilir enerji üretimini artış göstermiştir (Enerdata, 2020). Yenilenebilir enerji üretimi şu anda Avrupa Birliği'ndeki toplam elektrik üretiminin %35'ini, Çin'de %27'sini, Hindistan'da %21'ini ve ABD, Rusya ve Japonya'da da yaklaşık %18'ini karşılamaktadır.

Enerji talebi ile ekonomik büyüme arasında sıkı bir ilişki vardır. Öyle ki, geçtiğimiz iki yüzyılda ekonomilerin ihtiyaç duyduğu enerji miktarı, ekonomilerin yarattığı zenginlik miktarına paralel olarak artmıştır. 1800'lerde tercih edilen yakıt türü ağaçlardan elde edilen odun gibi biyokütleydi. 19. yüzyılın ikinci yarısına kadar ABD ve Avrupa'nın bazı bölgeleri sanayileşmeye başlamış olsa da bu durum bu şekilde devam etmiştir. Biyokütle yakıt olarak son derece verimsiz bir enerji kaynağı olsa da bu ekonomilerin ihtiyaçlarını o dönem için ihtiyacı olan enerjiyi sağlayabildiği için varlığını devam ettirebilmiştir. Devam eden yıllarda ekonomik büyümenin artması ile enerjiye duyulan ihtiyaç da artmıştır. 1900-1950 yılları arasında atların yerini arabalar, gaz lambalarınınkini ise elektrikli aydınlatma cihazlarının alması ile enerji talebi neredeyse ikiye katlanmıştır. ABD'deki kişi başına düşen GSYH bu elli yıllık zaman diliminde iki katından fazla yükselmiştir. Bu seviyedeki bir zenginlik artışına mevcut ağaçları ve benzeri biyokütle türlerini yakarak ihtiyaç duyulan enerji miktarına ulaşılması mümkün değildi. 20. yüzyılda petrolün kömüre eşlik etmesiyle üretim ve tüketim imkanları çok hızlı bir şekilde artmıştır. Fosil yakıtların elektrik veya mekanik enerjiye dönüştürülmesi odun yakılarak elde edilen enerjiden daha verimli idi. Ülke ekonomileri daha çok büyüyebilmek için daha çok petrol ve kömüre ihtiyaç duydular. Yenilenebilir enerjinin artan kullanımı - güç üretmek

için yakılması gerekmeyen kaynaklar – fosil ve kömür tarzı arzı sınırlı enerji kaynaklarının talebini azaltmıştır (Sharma, Smeets, & Tryggestad, 2019).

Ekonomik faaliyetteki büyüme (Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla olarak ölçülür), tarihsel olarak, nüfus arttıkça ve daha fazla mal ve hizmet ürettikçe elektrik kullanımındaki artışlarla bağlantılı olma eğiliminde olmuştur. Ancak, son zamanlarda bu ilişki birçok ülkede ayrışmaktadır. Çeşitli ülkelerdeki ayrışmanın miktarı, ülkelerin göreli gelişme düzeyi, elektrifikasyon, ekonomik yapı ve gelir düzeyleri dâhil olmak üzere birçok faktörden kaynaklanmaktadır. ABD, Birleşik Krallık ve Japonya gibi daha gelişmiş Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'nın (OECD) üye ülkelerinin çoğu, imalat ekonomilerinden hizmet ekonomilerine doğru kaymaktadır. Ticari hizmetler genellikle üretime kıyasla daha az enerji yoğun olduğundan, hizmet tabanlı ekonomiler, yüksek endüstriyel faaliyet düzeyine sahip ekonomilerden daha az elektrik kullanma eğilimindedir (EIA, 2020).

Enerji karışımı çeşitlendirmesi, az sayıda tedarik kaynağına bağımlı olan ülkeler için temel bir hedeftir. Çeşitlendirme planları sıklıkla ithalatı azaltmak ve karbon emisyonunu azaltmak için yenilenebilir enerjinin payını artırmayı hedeflemektedir. Daha temiz enerji kullanımı için Avrupa Birliği 2050 hedefleri doğrultusunda ülkeler enerji karışımındaki yenilenebilir enerji payının %20'lere çıkarılmasından karbon nötrlüğüne kadar değişik stratejilere sahiptirler. Örneğin, Belçika Ulusal Enerji Planı, çeşitlendirme stratejisinin bir parçası olarak yenilenebilir enerji payının 2030 yılına kadar %18,4'e (2017'de % 8,65) yükselmesini hedeflemektedir (World Energy Council, 2020).

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansının verilerine göre 2018 yılında yenilebilir enerji sektöründe dünyada 11 milyona yakın kişi istihdam edilmiştir. Bunların yaklaşık 4,4 milyonu güneş, 2 milyonu likit biyoyakıt, 2 milyonu hidrolik, 1,2 milyonu rüzgar enerjisi alanlarında istihdam edilmişlerdir. 2012 yılında 1,66 milyon olan hidrolikteki istihdam 2017 yılında 1,99 milyona ve 2018

yılında 2,05 milyona çıkmıştır. Rüzgar enerjisi üretiminde istihdam edilenler ise 2012 yılında 753 bin, 2017 yılında 1,15 milyona ve 2018 yılı itibariyle 1,16 milyonluk bir değere ulaşmıştır. 2012 yılında güneş enerjisi sektöründe fotovoltaik kısmında çalışanların sayısı 1,36 milyon, güneş enerjisi ile ısıtma ve soğutma alanlarında görev alanların sayısı 892 bin olmuştur. 2017 yılında bu sayılar sırasıyla 3,4 milyon ve 807 bin kişiye ulaşmıştır. Biyoenerji sektörü ise 2012 2,4 milyon kişiye istihdam sağlarken 2017 yılında bu sayı 3,05 milyona ulaşmıştır.

6.3. TÜRKİYE EKONOMİSİ YENİLENEBİLİR ENERJİ GELİŞMELERİ

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansının verilerine göre 2018 yılında Türkiye yenilebilir enerji piyasasında toplamda 102,9 bin kişi istihdam edilmektedir. Bu rakamın 47,7 bini hidrolikte, 39,2 bini güneş enerjisinde, 6,7 bini rüzgâr enerjisinde ve 6 bini de jeotermal enerji alanlarında çalışmaktadır. Dünyada yenilenebilir enerji sektöründe çalışanların 11 milyon civarında olduğu göz önüne alındığında yüz bin rakamı çok küçük kalmaktadır (toplam istihdamın yaklaşık yüzde birine karşılık gelmektedir). Buna rağmen dünya yenilebilir enerji üretiminden yaklaşık %1,62'lık pay almaktadır.

2019 yılı Temmuz ayı sonu itibariyle toplamda 176.605 GWh'lik bir elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen bu değerin %34,83'ü hidrolikten, %14,38'i ithal kömürden, %16,53'ü doğal gazdan, %14,66'sı linyitten, %1'i taş kömüründen, %0,68'i asfaltitten ve %0,28'i sıvı yakıtlardan, geriye kalan %14,63'lük kısım ise yenilebilir enerji kaynaklarından elde edilmiştir. Bu dönem için yenilenebilir enerji kaynaklarının kendi içinde dağılımı ise şu şekilde gerçekleşmiştir: 7,19 puanı rüzgârdan, 3,31'i güneşten, 2,68'i jeotermalden ve 1,46'lık kısmı ise atık ve çöplerden elde edilmiştir.

Türkiye'de faaliyet gösteren Güneş Enerjisi Yatırımcıları Derneği verilerine göre güneş enerjisinin 2020 yılı Temmuz ayı sonu itibariyle üretilen toplam elektrik enerjisi içindeki payı %4,04 ol-

muştur. Toplam üretimden almış olduğu bu payı 6.166 MW kurulu güç ile elde ettiği 6.866 GWh'lik üretim ile sağlamıştır. Toplam kurulu güç aynı dönem için 92.097 MW iken güneş enerjisi %6,7'lik bir paya sahip olmuştur. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliğinin hazırladığı Temmuz 2019 Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporunda Rüzgâr enerji santrallerinden üretilen elektrik ile toplam elektrik ihtiyacımızın %7,40 'ı karşılandığı ifade edilmektedir. Bu değere 183 adet rüzgâr enerji santrali ve kurulu 3.155 adet rüzgâr türbini ile ulaşılmıştır. Kurulu güçlerin ülke içerisinde bölgesel olarak dağılımına bakıldığında Ege bölgesi %37,74 ile ilk sırada gelmektedir. Ege bölgesinin ardından %34,04 ile Marmara bölgesi, %13,11 Akdeniz, %10,05 İç Anadolu, %3,68 Karadeniz, %1,22 Güneydoğu Anadolu ve %0,15 ile Doğu Anadolu bölgeleri gelmektedir.

Enerji sektörü, son yıllarda Türkiye'ye yön veren ve en kayda değer büyümenin sağlandığı ilk üç sektörden biri oldu. Güneş enerji santralleri saha ve çatı uygulamalarıyla hızla büyüyen bir sektör haline geldi. Türkiye'de 7 binin üzerinde güneş enerji santrali kurulurken, güneş enerjisi kurulu gücü 6 bin 232 megavata ulaştı. ASELSAN, çalışmaları devam eden 250 kilovat gücünde dizi tip ürünle evirici tedarikçisi olarak hızla büyüyen güneş enerjisi sektöründe yerini almayı hedefliyor (TENVA, 2020).

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (YEK Kanunu) gereğince hazırlanan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik 2013 yılında yürürlüğe girmiştir (EPDK, 2020). YEKDEM bir yıl önceki piyasa fiyatları ve döviz kuru hesabına bakılarak üretici firmalara belirli fiyatlarda elektrik satın alım garantisi sunmaktadır. YEKDEM'de piyasadaki elektrik fiyatlarına göre daha yüksek ve USD cinsinden alım garantisi sunulması sisteme yoğun ilgi gösterilmesine sebep olmuştur (Öztürk, 2017). 2019 yılında bu desteklerden faydalanan lisanslı katılımcı sayısı 777'e ulaşmış olup bu katılımcıların kurulu gücü 20.921 Megawatt olmuştur. 2019 yılında YEKDEM katılımcılarının üretimleri, 2018 yılına kıyasla %22,5 artarak 76,69 TWh

olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın %48,2'si hidroelektrikten, %26'sı rüzgârdan elde edilmiştir.

Türkiye ekonomisinin sahip olduğu dış ticaret açığı ve özellikle neden olduğu cari açık sorununda enerji ticaretinin yeri önemlidir. Örneğin 2013 yılında 10,1 milyar USD'lik bir enerji ihracatı gerçekleştirirken aynı dönemde 57,7 milyar USD değerinde enerji ithalatı gerçekleştirilmiş ve bu ürün grubu için dış ticaret açığımız 47,6 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. Tablo 1 Türkiye'nin enerji ihracat ve ithalat değerlerini 2013 yılı ve 2020 Ocak-Haziran dönemi için göstermektedir. Bu dönemde sürekli açık verilmiş ve en son 2020 yılı Ocak-Haziran döneminde 11,8 milyar USD'lik bir dış ticaret açığı enerji ticareti için gerçekleşmiştir.

Tablo 1: Türkiye'nin Enerji İhracat ve İthalat Rakamları (1000 USD)

Yıl	İhracat	İthalat		Fark
2013	10.117.704	57.752.649	-	47.634.946
2014	7.500.274	56.175.583	-	48.675.308
2015	5.148.351	38.651.587	-	33.503.236
2016	3.380.090	27.464.819	-	24.084.729
2017	4.799.234	37.654.929	-	32.855.695
2018	5.809.572	43.613.270	-	37.803.699
2019	8.447.379	41.731.207	-	33.283.828
2020*	2.408.993	14.305.882	-	11.896.889

(TÜİK, 2020 yılı Ocak-Haziran dönemi verilerini kapsamaktadır.)
Not: Veriler 27 Numaralı Fasıl için derlenmiştir. Fasıl içeriği: "Mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler, bitümenli maddeler, mineral mumlar."

Tablo 2 Türkiye ekonomisinde faaliyet gösteren elektrik santrallerinin toplam kurulu gücü, brüt üretimi ve net tüketim hakkında bilgi vermektedir. Elektrik santrallerinin toplam kurulu gücü 1975-2018 dönemi boyunca yapılan yatırımlar neticesinde sürekli artarak 4.187 MW'den 2018 yılı itibariyle 88.551 MW'ye yükselmiştir (yaklaşık 21 katlık bir artış). Gerçekleştirilen brüt

üretim ise 19,5 kat artarak 15.623 GW'den 304.802 GW'ye çıkmıştır. 2000-2018 dönemi boyunca üretilen elektrik miktarı 2009 yılı hariç (bir önceki yıla göre 3.605 GW azalış) artış eğilimi göstermiştir. Bu azalmada 2008 Global Krizi sonrası dünya ekonomilerinde yaşanan durgunluktan Türkiye ekonomisi de etkilenmiş ve diğer tüm aktivitelerde olduğu gibi elektrik üretimi ve tüketimi (161.948 GW'den 156.894 GW'ye) gerilemiştir. Takip eden 2010 yılında ise hem üretim hem de tüketim çok hızlı bir şekilde toparlanma süreci ile artmıştır.

Tablo 2: Elektrik Santrallerinin Toplam Kurulu Gücü, Brüt Üretimi ve Net Tüketim

Yıl	Toplam Kurulu Güç (MW)	Brüt Üretim (GWh)	Net Tüketim (GWh)
1975	4.187	15.623	13.492
1980	5.119	23.275	20.398
1985	9.122	34.219	29.709
1990	16.318	57.543	46.820
1995	20.954	86.247	67.394
2000	27.264	124.922	98.296
2005	38.844	161.956	130.263
2006	40.565	176.300	143.071
2007	40.836	191.558	155.135
2008	41.817	198.418	161.948
2009	44.761	194.813	156.894
2010	49.524	211.208	172.051
2011	52.911	229.395	186.100
2012	57.059	239.497	194.923
2013	64.008	240.154	198.045
2014	69.520	251.963	207.375
2015	73.147	261.783	217.312
2016	78.497	274.408	231.204
2017	85.200	297.278	249.023
2018	88.551	304.802	258.232

(Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), Türkiye Elektrik Üretim - İletim istatistikleri)

Tablo 3'te Türkiye'de elektrik enerjisi üretiminde doğal gaz kullanımının ancak 1985 yılında başladığını toplam içindeki payının binde iki düzeyinde olduğunu görmekteyiz. 1970 yılında gerçekleştirilen 8.623 GW'lik elektrik üretimi 2019 yılına gelindiğinde 35 kattan fazla artarak 300 bin GW değerinin üzerine çıkmıştır. 2018 yılında gerçekleştirilen 304.802 GW'lik elektrik enerjisinin %37,2'lik kısmı kömürden, %0,1'i sıvı yakıtlardan, %30,3'ü dogal gazdan, %19,7'si hidrolikten ve geriye kalan %12,7'si de yenilenebilir enerji ve atıklardan elde edilmiştir. 2019 yılına gelindiğinde ise üretilen elektrik miktarı biraz azalarak 904 GW azalarak 303.898 GW olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılındaki enerji üretiminde kömürün ve sıvı yakıtların payı bir önceki yıla göre hemen hemen aynı kalırken doğal gazın üretimdeki payı 11,4 puan düşerek %18,9'a gerilemiştir.

Tablo 3: Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları (%)

Yıl	Toplam (GWh)	Kömür	Sıvı Yakıtlar	Doğal Gaz	Hidrolik	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar
1970	8.623	32,7	30,2	-	35,2	1,9
1975	15.623	26,3	34,5	-	37,8	1,4
1980	23.275	25,6	25,0	-	48,8	0,6
1985	34.219	43,9	20,7	0,2	35,2	0,0
1990	57.543	35,1	6,8	17,7	40,2	0,2
1995	86.247	32,5	6,7	19,2	41,2	0,4
2000	124.922	30,6	7,5	37,0	24,7	0,3
2001	122.725	31,3	8,4	40,4	19,6	0,3
2002	129.400	24,8	8,3	40,6	26,0	0,3
2003	140.581	22,9	6,6	45,2	25,1	0,2
2004	150.698	22,8	5,0	41,3	30,6	0,3
2005	161.956	26,6	3,4	45,3	24,4	0,3
2006	176.300	26,4	2,4	45,8	25,1	0,3
2007	191.558	27,9	3,4	49,6	18,7	0,4
2008	198.418	29,1	3,8	49,7	16,8	0,6
2009	194.813	28,6	2,5	49,3	18,5	1,2
2010	211.208	26,1	1,0	46,5	24,5	1,9

2011	229.395	28,8	0,4	45,4	22,8	2,6
2012	239.497	28,4	0,7	43,6	24,2	3,1
2013	240.154	26,6	0,7	43,8	24,7	4,2
2014	251.963	30,2	0,9	47,9	16,1	4,9
2015	261.783	29,1	0,9	37,9	25,6	6,5
2016	274.408	33,7	0,7	32,5	24,5	8,6
2017	297.278	32,8	0,4	37,2	19,6	10,0
2018	304.802	37,2	0,1	30,3	19,7	12,7
2019	303.898	37,1	0,1	18,9	29,2	14,7

(TEİAŞ)

Elektrik üretiminin enerji kaynaklarına göre aylık dağılımı Ocak-Temmuz 2020 dönemi için Tablo 4'de verilmektedir. Bu dönemde elektrik üretimine en çok katkı sağlayan enerji kaynağı termik olmuştur. Termik hidrolik ve jeotermal, rüzgâr ve güneş izlemektedir. Brüt talep brüt üretimden fazla olduğu için dış alım değeri 1,6 GW olurken 1,08 GW'lik dış satış yapılmıştır.

Tablo 4: Türkiye Brüt Elektrik Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Aylık Dağılımı: Ocak-Temmuz 2020 (GWh)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazi-ran	Tem-muz	TOP-LAM
Taşkömürü+İthal Kömür+Asfaltit	6.653	5.817	5.229	2.917	3.557	5.922	6.641	36.737
Linyit	3.174	3.006	2.977	2.430	2.600	3.667	3.408	21.262
Sıvı Yakıtlar	28	26	25	23	25	24	28	179
Doğal Gaz + LNG	7.474	4.859	2.495	1.536	1.718	3.632	6.631	28.346
Yenilenebilir + Atık	425	405	445	436	453	426	466	3.058
TERMİK	17.755	14.113	11.172	7.341	8.354	13.672	17.175	89.581
HİDROLİK	5.488	7.169	9.634	9.137	9.019	6.723	6.920	54.089
JEOTERMAL + RÜZGAR+GÜNEŞ	3.834	3.647	3.898	3.863	3.519	3.230	4.679	26.671
BRÜT ÜRETİM	27.077	24.929	24.703	20.341	20.892	23.625	28.774	170.341
DIŞ ALIM	127	284	307	164	211	344	172	1.608
DIŞ SATIM	227	184	191	163	121	56	140	1.082
BRÜT TALEP	26.976	25.029	24.820	20.342	20.982	23.912	28.806	170.867

(TEİAŞ)

2018 yılında yenilenebilir kaynaklardan 97.791 GWh'lık bir enerji elde edilmiştir. Elde edilen bu değer aynı yıl gerçekleştirilen 303.820 GWh'lık toplam enerji üretiminde %32,08'lik bir payı ifade etmektedir. Lisanslı kurulu gücün kaynak bazında 2000 yılından bu yana gelişimine bakıldığında jeotermal, rüzgâr, güneş ve biyokütle kaynaklarının kurulu güç içerisindeki payı her geçen yıl artmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının (hidrolik dâhil) 2018 yılı sonu itibariyle toplam kurulu güç içerisindeki payı %44,70 iken 2019 yılında %45,23'e yükselmiştir. Toplam termik kurulu gücün oranı ise 2019 yılında %55,30 iken 2019 yılında %54,77'ye düşmüştür. Lisanslı elektrik enerjisi üretiminde 2018 yılında doğal gaz yakıtlı santrallerin payı %30,88 iken 2019 yılında %19,21'e, ithal kömür santrallerinin payı %21,31 iken %20,52'ye düşmüştür. Diğer taraftan, hidroelektrik santrallerin payı 2018 yılında %20,28 iken %30,20'ye, rüzgâr santrallerinin payı %6,73 iken %7,35'e, jeotermal santrallerinin payı %2,58 iken %3,03'e, yerli kömür (linyit, taş kömürü ve asfaltit) santrallerinin payı %17,06 iken %17,92'ye yükselmiştir.

Tablo 5: Elektrik Üretiminin Enerji Kaynak Türüne Göre Dağılımı ve 2018 – 2019 Yılları Karşılaştırması

Kaynak Türü	**2018 Değeri (GWh)**	**Pay (%)**	**2019 Değeri (GWh)**	**Pay (%)**	**2018-2019 Değişimi (%)**
Hidrolik	59.902,04	20,24	88.850,17	30,20	48,33
İthal Kömür	62.988,54	21,28	60.381,27	20,52	-4,14
Doğal Gaz	91.639,14	30,96	56.522,71	19,21	-38,32
Linyit	45.087,00	15,23	46.893,73	15,94	4,01
Rüzgar	19.827,00	6,70	21.636,28	7,35	9,13
Jeotermal	7.430,98	2,51	8.929,73	3,03	20,17
Biyokütle	3.240,96	1,09	4.266,32	1,45	31,64
Taş Kömür	2.844,58	0,96	3.518,87	1,20	23,70
Asfaltit Kömür	2.328,50	0,79	2.323,95	0,79	-0,20
Fuel Oil	328,89	0,11	732,92	0,25	122,84
Güneş	385,86	0,13	194,37	0,07	-49,63
Motorin	0,22	0,00	1,00	0,00	349,30
Genel Toplam	**296.003,71**	**100,00**	**294.251,32**	**100,00**	**-0,59**

(EPDK, Elektrik Piyasası 2019 Yılı Piyasa Gelişim Raporu)

Elektrik Üretiminin Enerji Kaynak Türüne Göre Dağılımı ve 2018 – 2019 Yılları Karşılaştırması Tablo 5'te sunulmaktadır. 2018 yılında hidrolik kaynağının payı %20,24 iken 2019 yılında %48,33 artarak %30,20'e yükselmiştir. Doğal gazın payı için karşılaştırma yapıldığında 2018 yılından 2019 yılına geçildiğinde %30,96'dan %19,21'e indiği görülmektedir.

Üretilen elektriğin hangi sektör grubu tarafından tüketildiği ile ilgili bilgiler 1970-2018 dönemi için Tablo 6'da yer almaktadır. 1970 yılında elde edilen elektriğin %64,2'si sanayi tarafından tüketilirken meskenler %15,9'unu kullanmıştır. Aynı yıl için aydınlatma için ise %2,6'lık bir pay söz konusudur. 2018 yılına gelindiğinde sanayinin payı azalmış ve %45,6'a gerilemiştir. Meskenlerin kullandığı elektrik payı %21,1'e yükselmiş, aydınlatmanın payı ise %1,8'e inmiştir.

Tablo 6: Net Elektrik Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı (%)

Yıl	Toplam (GWh)	Mesken	Ticaret	Resmi Daire	Sanayi	Aydınlatma	Diğer
1970	**7.308**	15,9	4,8	4,1	64,2	2,6	8,4
1975	**13.492**	17,5	4,9	3,7	64,8	1,9	7,2
1980	**20.398**	21,5	5,6	3,0	63,8	1,4	4,7
1985	**29.709**	19,0	5,5	3,0	66,0	1,4	5,1
1990	**46.820**	19,6	5,5	3,1	62,4	2,6	6,8
1995	**67.394**	21,5	6,2	4,5	56,4	4,6	6,8
2000	**98.296**	24,3	9,5	4,2	49,7	4,6	7,7
2005	**130.263**	23,7	14,2	3,6	47,8	3,2	7,5
2006	**143.071**	24,1	14,2	4,2	47,5	2,8	7,2
2007	**155.135**	23,5	14,9	4,5	47,6	2,6	6,9
2008	**161.948**	24,4	14,8	4,5	46,2	2,5	7,6
2009	**156.894**	25,0	15,9	4,5	44,9	2,5	7,2
2010	**172.051**	24,1	16,1	4,1	46,1	2,2	7,4
2011	**186.100**	23,8	16,4	3,9	47,3	2,1	6,5
2012	**194.923**	23,3	16,3	4,5	47,4	2,0	6,5
2013	**198.045**	22,7	18,9	4,1	47,1	1,9	5,3
2014	**207.375**	22,3	19,2	3,9	47,2	1,9	5,5
2015	**217.312**	22,0	19,1	3,7	47,6	1,9	5,7

2016	**231.204**	22,2	18,8	3,9	46,9	1,8	6,4
2017	**249.023**	21,8	19,8	4,1	46,8	1,8	5,7
2018	**258.232**	21,1	20,4	4,6	45,6	1,8	6,5

(TEDAŞ, Türkiye Elektrik Dağıtım ve Tüketim İstatistikleri)

Tablo 7: Yenilebilir Enerji Kaynakları ile Enerji Üretimi (TWh, 2005-2019)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Dünya	363	410	473	549	637	760	904	1062	1239	1405	1627	1840	2171	2468	2806
OECD	298	333	382	434	491	567	667	771	878	966	1103	1184	1335	1442	1617
Avrupa Birliği	147	170	202	231	261	302	365	432	486	523	596	603	673	701	768
Afrika Kıtası	3,8	4,7	4,2	4,7	5,3	6,3	6,9	7,6	8,8	12,5	19,6	23,5	27,0	32,2	45,1
Türkiye	0,2	0,3	0,6	1,2	2,2	3,9	5,8	7,4	9,8	12,0	16,5	23,0	29,0	37,8	45,3
Türkiye/Dünya (%)	0,05	0,07	0,13	0,21	0,34	0,52	0,64	0,69	0,79	0,85	1,02	1,25	1,34	1,53	1,62

(BP Statistical Review of World Energy Report, 2020)

Yenilebilir Enerji Kaynakları ile Enerji Üretimi ile ilgili veriler dünya, OECD ülkeleri, Avrupa Birliği, Afrika Kıtası ve Türkiye için Tablo 7'de gösterilmektedir. 2005 yılında dünya enerji piyasaları 363 TW'lik bir üretim seviyesine ulaşılmış ve bunun 298 TW'lik kısmı OECD ülkeleri tarafından üretilmiştir. Avrupa Birliği 147 TW'lik üretim gerçekleştirirken Afrika Kıtası sadece 3,8 TW miktarı üretim yapabilmiştir. Türkiye aynı yıl 0,02 TW düzeyinde bir enerji üretimine sahip olurken dünya üretimindeki payı binde beş olmuştur. 2019 yılında dünya üretimi 2.806 TW'ye çıkarken Türkiye üretimini 45,3 TW miktarına ulaştırmıştır. Bu değer çok az bir farkla Afrika Kıtasının üretiminden fazladır ve böylece dünyadaki payını %1,62'ye yükselmiştir.

Tablo 8: Elektrik Üretiminde Rüzgâr ve Güneş Enerjisinin Payı (%)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dünya	0,97	1,08	1,24	1,50	1,84	2,11	2,62	3,12	3,74	4,21	4,90	5,60	6,68
OECD	1,38	1,57	1,87	2,27	2,82	3,25	4,09	4,86	5,75	6,48	7,48	8,17	9,44
G7	1,12	1,36	1,62	1,98	2,49	2,91	3,83	4,62	5,46	6,23	7,28	8,12	9,58
BRICS	0,19	0,27	0,33	0,50	0,76	0,97	1,33	1,75	2,35	2,73	3,35	4,40	5,71
Avrupa Birliği	2,64	2,86	3,50	4,04	4,86	5,42	7,19	8,72	10,17	11,32	12,99	12,96	14,82
Türkiye	0,09	0,13	0,27	0,51	0,99	1,70	2,36	2,82	3,79	4,42	5,99	8,00	9,18

(Enerdata, 2020)

Tablo 8 toplam elektrik üretiminde rüzgâr ve güneş enerjisinin payına dair bilgiler içermektedir. Dünya elektrik üretiminde rüzgar ve güneş enerjisi 2005 yılında yüzde birin bile altında bir seviyede iken 2017 yılına gelindiğinde yüzde yediye yaklaştığı görülmektedir. Ülke grupları içerisinde BRICS 2005-2017 döneminde en hızlı artışı gerçekleştirmiştir (%0,19'dan %5,71'e). Türk enerji sektörü de 2005-2017 döneminde müthiş bir başarı göstererek binde dokuz sevilerinden yüzde dokuzların üzerine çıkaracak bir üretim artışı yakalamıştır.

2019 yılı için seçilmiş ülkeler için elektrik fiyatlarına bakıldığında ise sanayi tarafından kullanılan elektriğin meskenlere göre seçilmiş ülkeler ortalamasına göre daha ucuza tüketildiği Tablo 9'da gösterilmektedir (0,112 USD/KW'ye karşılık 0,210 USD/KW). Türkiye'de sanayi tüketilen elektrik için 0,084 USD/KW verilirken meskenler 0,104 USD/KW ödemişlerdir. Birbirine en yakın değerlere Güney Kore sahiptir sadece (0,01 USD/KW fark).

Tablo 9: Seçilmiş Ülkelerde Elektrik Satış Fiyatları (USD/KWh)

	SANAYİ FİYATI							MESKEN FİYATI						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
ABD	0,048	0,047	0,046	0,057	0,068	0,069	0,069	0,079	0,084	0,082	0,094	0,116	0,127	0,129
ALMANYA	0,091	0,100	0,041	0,084	0,136	0,145	0,145	0,164	0,203	0,121	0,212	0,319	0,327	0,353
AVUSTURYA	0,065	0,081	0,038	0,102	..	0,109	0,110	0,156	0,192	0,118	0,174	0,258	0,222	0,230
BELÇİKA	0,070	0,077	0,048	..	0,142	0,125	0,137	0,167	0,198	0,132	..	0,246	0,239	0,329
DANİMARKA	0,062	0,069	0,058	0,093	0,121	0,086	0,093	0,164	0,209	0,197	0,295	0,353	0,315	0,358
FRANSA	0,056	0,060	0,036	0,050	0,107	0,114	0,116	0,150	0,167	0,102	0,142	0,165	0,180	0,202
HOLLANDA	0,052	0,075	0,057	..	0,116	0,090	0,093	0,117	0,135	0,131	0,236	0,221	0,207	0,211
İNGİLTERE	0,071	0,068	0,055	0,086	0,121	0,145	0,139	0,118	0,127	0,107	0,150	0,184	0,230	0,232
İRLANDA	0,068	0,065	0,049	0,099	0,137	0,132	0,129	0,131	0,132	0,101	0,193	0,233	0,252	0,257
İSPANYA	0,097	0,076	0,043	0,083	0,133	0,126	0,127	0,190	0,195	0,117	0,154	0,237	0,213	0,312
İSVEÇ	0,050	0,040	..	..	0,096	0,059	0,070	0,088	0,094	..	..	0,218	0,171	0,196
İSVİÇRE	0,089	0,125	0,069	0,081	0,112	0,122	0,122	0,111	0,165	0,111	0,139	0,180	0,206	0,212
İTALYA	0,098	0,093	0,089	0,174	0,201	0,188	0,174	0,157	0,169	0,135	0,198	0,264	0,274	0,280
JAPONYA	0,122	0,185	0,143	0,129	0,162	0,162	0,161	0,177	0,269	0,214	0,198	0,244	0,225	0,239
KANADA	0,038	0,039	0,038	0,055	0,073	0,064	0,084	0,053	0,057	0,053	0,076	0,093	0,093	0,113
KORE	0,070	0,061	0,052	0,062	0,069	0,098	0,100	0,960	0,112	0,092	0,102	0,102	0,124	0,110
LÜKSEMBURG	..	..	..	..	0,116	0,072	0,084	0,124	0,146	0,099	0,187	0,215	0,189	0,191
MACARİSTAN	0,074	0,045	0,049	0,096	0,133	0,100	0,094	0,039	0,058	0,065	0,146	0,219	0,128	0,131
MEKSİKA	0,040	0,027	0,051	0,088	0,104	0,082	0,090	0,046	0,045	0,068	0,097	0,090	0,075	0,063
NORVEÇ	0,035	..	0,019	0,043	0,074	0,035	0,068	0,073	0,078	0,058	0,122	0,176	0,095	0,136
PORTEKİZ	0,098	0,118	0,067	0,098	0,123	0,127	0,135	0,147	0,180	0,120	0,180	0,215	0,253	0,268
ŞİLİ	..	..	0,048	0,077	0,152	0,115	0,159	0,041	0,048	0,085	0,120	0,209	0,158	0,197
TÜRKİYE	0,082	0,076	0,080	0,106	0,151	0,112	0,084	0,051	0,076	0,085	0,118	0,184	0,145	0,104
YUNANİSTAN	0,065	0,062	0,042	0,067	0,114	0,105	0,105	0,119	0,114	0,071	0,112	0,158	0,196	0,196
ORTALAMA	**0,070**	**0,076**	**0,055**	**0,087**	**0,120**	**0,108**	**0,112**	**0,151**	**0,136**	**0,107**	**0,157**	**0,204**	**0,194**	**0,210**

(International Energy Agency Statistics, Electricity Information, 2019 (Alıntı TEİAŞ))

Üreticiler tarafından üretilen ve kendileri tarafından tamamı tüketilemeyen yenilebilir enerji elektrik piyasasında satılmaktadır. 2018 ve 2019 yıllarına ait rakamlara Tablo 10'da yer verilmektedir. Her iki yıl içinde güneş enerjisi fazladan verilen enerjinin neredeyse tamamını temsil etmektedir (%96 seviyesinde). Diğer enerji kaynakları ise biyokütle, rüzgâr ve hidrolik olarak sıralanmaktadır.

Tablo 10: İhtiyaç Fazlası Olarak Sisteme Verilen Enerji Miktarı

Kaynak Türü	2018		2019	
	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MW)	Oran (%)	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MW)	Oran (%)
Güneş	7.860.576,89	95,71	9.425.965,29	95,90
Biyokütle	205.901,95	2,51	255.486,79	2,60
Rüzgar	111.542,03	1,36	113.558,01	1,16
Hidrolik	34.750,58	0,42	34.437,65	0,34
Genel Toplam	**8.212.771,44**	**100,00**	**9.829.447,73**	**100,00**

(EPDK, Elektrik Piyasası, 2019 Yılı Piyasa Gelişim Raporu)

SONUÇ

2019 yılı sonu itibariyle küresel yenilenebilir enerji üretim kapasitesi 2.537 GW seviyesine ulaşmıştır. Hidroelektrik 1.190 GW'lık kapasitesiyle küresel toplamın en büyük payına sahip olmuştur. Rüzgâr ve güneş enerjisi, sırasıyla 623 GW ve 586 GW değerlerindeki kapasiteleriyle enerji üretim piyasalarında temsil edilmektedir. Diğer yenilenebilir enerji kaynakları arasında 124 GW ile biyoenerji ve 14 GW'lık bir kapasite ile jeotermal, ayrıca 500 MW'lık bir değerle deniz enerjisi yer almışlardır. Dünya genelinde yenilebilir enerji kaynaklarına doğru büyük bir eğilim söz konusudur; 2005 yılında yenilebilir kaynaklar ile gerçekleştirilen enerji üretimi 363 TW iken 2019 yılına gelindiğinde yaklaşık sekiz kat artarak 2.806 TW'lik bir seviyeye ulaşmıştır. Türkiye'de bu eğilimi takip etmektedir: 2005 yılında 0,2 TW'lik üretim ve dünyada %0,05'lik

bir pay ile yenilenebilir enerji piyasalarında yer alırken 2019 yılına gelindiğinde yenilebilir enerji üretimini 45,3 TW'ye çıkarmış küresel enerji üretimindeki payını da %1,62'ye yükseltmiştir.

2019 Temmuz döneminde kurulu güç miktarı 90.449 MW iken, 2020 Temmuz döneminde %1,85 artarak 92.097 MW'a yükselmiştir. 2020 yılı Temmuz ayı sonu itibariyle bir önceki döneme göre elektrik üretimi %3,66 azalarak toplamda 170.133 GWh'lik değere düşmüştür. Toplam elektrik üretimindeki enerji kaynaklarının dağılımına bakıldığında ise; hidrolik %31,77, ithal kömür %19,89, doğal gaz %16,63, linyit %12,47, taş kömürü %1,06, asfaltit %0,74, sıvı yakıtlar %0,11 olurken yenilenebilir enerji ile elde edilen elektrik üretimi geçen yılın aynı dönemine göre %18,3 artarak toplam üretimden %17,31'lik pay almıştır. Yenilebilir enerjinin 8,39 puanı rüzgâr, 4,04 güneş, 3,20 jeotermal ve 1,69 puanı atık ve çöplerden gelmiştir. 2019 Temmuz ve 2020 Temmuz dönemleri arasında üretimi en çok artan enerji kaynağı %17,63 ile güneş olmuştur. Güneş enerjisi üretimi 5.837 GWh'tan 6.866 GWh'a çıkmıştır. Aynı dönemler arasında sıvı yakıtlar (-%64,16), linyit (-%18,10), doğal gaz (-%3,05 ve hidrolik (-%12,11) ile elde edilen enerji miktarlarında düşüş yaşanmıştır. TEİAŞ verilerine göre Temmuz 2020 döneminde yenilenebilir enerjinin üretimdeki payı %34'lere kadar yükselmiştir. Hidrolikten elde edilen enerji miktarı toplam enerji üretiminde %23'e, rüzgâr %7, termik %66 ve diğer kaynaklar %4 düzeyindedir. Ocak-Temmuz 2020 döneminde 170,3 terawatt (TWh) değerinde elektrik üretimi gerçekleştirilirken tüketim 170,9 TWh seviyesinde gerçekleşmiştir. Aynı dönemde 1,1 TWh ihracat ve 1,6 TWh seviyesinde ithalat yapılmıştır.

2018 yılında yenilebilir enerji sektöründe dünyada 11 milyona yakın kişi istihdam edilmiştir. Bunların yaklaşık 4,4 milyonu güneş, 2 milyonu likit biyoyakıt, 2 milyonu hidrolik, 1,2 milyonu rüzgar enerjisi alanlarında istihdam edilmişlerdir. 2018 yılında Türkiye yenilebilir enerji piyasasında toplamda 102,9 bin kişiye iş imkânı sunulmuştur. Yenilebilir enerji kaynaklarının dağılımına göre istihdam rakamları ise şu şekilde gerçekleşmiştir: 47,7 bini

hidrolikte, 39,2 bini güneş enerjisinde, 6,7 bini rüzgâr enerjisinde ve 6 bini de jeotermal enerji alanlarında çalışma imkânı bulmuşlardır.

Covid-19 tarafından derinden sarsılan küresel bir ekonomide, fosil yakıtlara olan kısa vadeli talep azalırken, yenilenebilir enerjilerin biraz artacağı tahmin edilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı 2020'de birincil enerji talebinin petrol (-% 9), kömür (-% 8), doğalgaz (-% 5) ve nükleer (-% 2) için düşebileceğini, yenilenebilir enerjilerin ise % 1 büyüyeceğini tahmin etmektedir. Ayrıca yapmış olduğu 2020 yılı tahminlerinde küresel elektrik talebi ortalama %5 düşerken bazı bölgelerde bu azalmanın %10'lara kadar yükselebileceği öngörülmektedir. Düşük karbonlu kaynakların, kömür yakıtlı enerji üretimini çok geride bırakarak 2019'da elde ettiği liderliği 2020 yılında da küresel olarak devam ettireceği ifade edilmektedir. Küresel CO_2 emisyonlarının %8 azalarak yaklaşık 2,6 Gigaton düşüşle 10 yıl önceki seviyelere düşmesi beklenmektedir.

Türkiye ekonomisi uzun süredir enerji ticareti anlamında açık vermektedir. 2013 yılında 10,1 milyar USD'lik bir enerji ihracatı gerçekleştirirken aynı dönemde 57,7 milyar USD değerinde enerji ithalatı gerçekleştirilmiş ve bu ürün grubu için dış ticaret açığımız 47,6 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılına gelindiğinde bu açık 33,2 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılı için de açık verilmeye devam etmektedir. Türkiye ekonomisinin cari denge üzerinde baskı oluşturan enerji ticaretindeki olumsuz yönlü etkiyi azaltabilmesi hatta olumluya dönüştürebilmesi için yenilebilir enerji büyük fırsatlar sunmaktadır. Enerji sektöründeki fiyat artışları ve döviz kurundaki yükselişler, tüketicileri enflasyon bağlamında olumsuz etkilemektedir. Olumsuz etkilerin kaldırılması için enflasyonla yapılan mücadelenin önem kazandığı günümüz şartlarında yenilebilir enerji kayaklarının kullanımı ile dışarıya yapılacak ödemeler yerine bu kaynaklar içeride ülke refahının artırılmasına yönelik sağlık, eğitim, güvenlik ve çeşitli altyapı yatırımları için kullanılabilir.

Türkiye 2017, 2018 ve 2019 yılları için sırasıyla doğal gaza 10,99, 12,38 ve 11,91 milyar USD ödemiştir. 2020 yılı Merkezi Yönetim Bütçesi 1 trilyon 95,5 milyar TL olarak onaylanmış ve bütçeden 188,6 milyar TL tutarındaki %17,2'lik bir pay sağlık harcamalarına tahsis edilmiştir. Ağustos ayı döviz kuru ile (7,3 TL) hesaplandığında yaklaşık 25,8 milyar USD'lik bir kaynağı ifade etmektedir. Eğer doğal gaza son üç yılda ödediğimiz yaklaşık 35 milyar USD'yi hesaba katarsak, bu kaynağı yurt dışına göndermek yerine yenilebilir enerji ile enerji ihtiyacımızı gidererek farklı alanlarda kullanılması Türkiye'nin kalkınmasına büyük katkı yapabilecektir. Son dönemde Akdeniz ve Karadeniz'de yapılan doğal gaz ve petrol aramaları sonucunda ülke ekonomisine büyük katkı yapacak kaynaklar bulunabilir fakat bulunacak bu kaynakların kendisini yenileyemez olması uzun dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanma stratejisinin önemini ön plana çıkarmaktadır.

KAYNAKÇA

Achard, J.-L., & Maître, T. (2006). Une Source d'Energie Renouvelable Possible : Les Hydrauliennes. Revue de l'énergie, 315-319.

ADEME. (2011). Feuille de Route sur l'Electricité Photovoltaïque. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).

BP. (2020). Statistical Review of World Energy Report 2020.

EIA. (2020). Today in Energy. Temmuz 27, 2020 tarihinde U.S. Energy Information Administration: https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=33812#:~:text=In%20the%20IEO2017%20Reference%20case,year%20over%20the%20same%20period. adresinden alındı

Enerdata. (2020). Global Energy Statitical Year Book 2020.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2014). Türkiye'nin Temel Enerji Politikası Nedir? Temmuz 11, 2020 tarihinde Nükleer Enerji ve Uluslararası Projeler Genel Müdürlüğü: https://nukleer.enerji.gov.tr/tr-TR/Bilgi-Bankasi/Turkiyenin-Temel-Enerji-Politikasi-Nedir adresinden alındı

EPDK. (2019). Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu.

EPDK. (2019). Elektrik Piyasası 2019 Yılı Piyasa Gelişim Raporu. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu.

EPDK. (2020). 2020 yılı YEKDEM Başvurularının Alınması. Temmuz 09, 2020 tarihinde Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu: https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/5-7866/2020-yili-yekdem-basvurularinin-alinmasi-hakkinda adresinden alındı

Equer, B. (1993). Energie Solaire Photovoltaique, Volume 1 Physique et Technologie de la Conversion Photovoltaique. Paris: Ellipses.

Eurostat. (2020). Eurostat, Statistics Explained. Temmuz 2020, 11 tarihinde Eurostat: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/inde6.php/Glossary:Gigawatt_hours_(GWh) adresinden alındı

Farabee, M. J. (2020). Laws of Thermodynamics. Temmuz 16, 2020 tarihinde Estrella Mountain Community College: https://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/BioBookEner1.html#Links adresinden alındı

Ghassemi, A. (2019). Wind Energy: Renewable Energy and the Environment. Boca Raton: Taylor & Francis Group.

Güneş Enerjisi Yatırımcıları Derneği. (2020). Sektör Verileri. Ağustos 5, 2020 tarihinde http://www.guyad.org/ adresinden alındı

Gürsoy, U. (2004). Enerjide Toplumsal Maliyet ve Temiz ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Türk Tabipler Birliği.

IEA. (2020). Global Energy Review 2020, The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO2 emissions. International Energy Agency.

ILO. (2011). Skills and Occupational Needs in Renewable Energy. International Labour Office.

IRENA. (2020). History. Temmuz 21, 2020 tarihinde International Renewable Energy Agency: https://www.irena.org/history adresinden alındı

Newell, R., Raimi, D., Villanueva, S., & Prest, B. (2020). Global Energy Outlook 2020: Energy Transion or Energy Addition? Resources for the Future.

Öztürk, A. (2017). Elektrik Üretimi Sektörü. Türkiye İş Bankası, İktisadi Araştırmalar Bölümü.

Pauken, M. (2011). Thermodynamics For Dummies. Indiana: Wiley Publishing.

REN21. (2020). Renewables 2020 Global Status Report. REN21 Renewables Now.

Sharma, N., Smeets, B., & Tryggestad, C. (2019). The decoupling of GDP and energy growth: A CEO guide. McKinsey Quarterly.

TEDAŞ. (2020). 2019 Yılı Türkie Elektrik Dağıtımı Sektör Raporu. Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi.

TEİAŞ. (2020). 2020 Yılı Aylık Elektrik Üretim-Tüketim Raporları,. Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

TENVA. (2020). ASELSAN, yerli Fotovoltaik Evirici. Ağustos 2020 tarihinde Türkiye Enerji Vakfı: http://www.tenva.org/aselsan-yerli-fotovoltaik-evirici-icin-calismalarina-devam-ediyor/ adresinden alındı

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (2020). 2020 Yılı Aylık Elektrik Üretim-Tüketim Raporları,.

Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği. (2019). Temmuz 2019 Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu.

Wikipedia. (2020). Watt. Temmuz 2020, 09 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Watt adresinden alındı

World Energy Council. (2020). World Energy Issue Monitor 2020.

Yılmaz, M. (2012). Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 4(2), 33-54.

BÖLÜM 7

DİJİTALLEŞME VE PARANIN GELECEĞİ

Dr. Öğretim Üyesi Recep Ali KÜÇÜKÇOLAK
İstanbul Ticaret Ün./İşletme Fakültesi/0000-0001-7959-1242

ÖZET

Para devletlerin egemenlik güçlerinin önemli bir göstergesi olduğundan paranın gelecek dönüşümünün nasıl evrileceği ilginç olduğu kadar önemlidir. Elektronik paraların ortaya çıkmasının ardından kripto paralar, paranın evriminde bir sonraki aşamayı oluşturmaktadır (Kalnina, 2018). Elektronik para ve ardından gelen kripto paralar yeni bir dönemin başladığının önemli işaretlerini oluşturmaktadır. Dijitalizasyonla birlikte fiziki banknotlar artık teknik olarak modası geçmiş ödeme araçları haline dönüşmektedir. Neredeyse her geçen gün yeni bir kripto para birimi duyurulur hale gelmiştir.

İnternetin kullanımı ve yaygınlaşmasıyla önemli dönüm noktalarından biri olan dijital paraların bir sonraki aşamasında ülkelerin ulusal dijital paralarını çıkarmaları aşaması beklenmektedir (Allen & Bryant, 2019). Bu aşamanın başarılı olabilmesi için belirli koşulların gerçekleşmesi gerekir. Bununla birlikte henüz erken aşamalarında olmakla birlikte dijital paraların giderek daha fazla öne çıkması ve orta vadede finansal sistem içinde yerini alması beklenmektedir. Bunun zamanlaması açısından internet teknolojisinin otuz yıllık süre içinde bugünkü gelişmişlik seviyesine ulaştığı dikkate alındığında ilerlemelerin her geçen yıl bir önceki yıla göre oldukça hızlı gerçekleşmesi süreci kısaltacak hususlar arasındadır. Dijital para işlemlerine ilişkin düzenlemelerin uygulamaya sokulması sistemin anlaşılması açısında zorlu bir süreç görünmektedir. Zira kurumsal değişimlerin önce dirençle karşılaşması doğaldır. Değişik seviyelerde devlet kurumlarının işbirliği ve uluslа-

rarası oluşturulacak mutabakatların lokal düzenlemelere entegresi zaman alıcı konulardır (Spithoven, 2019).

Anahtar Kelimeler: Kripto Para, Blok Zincir, Dijital Para, Merkez Bankası, Dijitalleşme, Finans

7.1. GİRİŞ

Kripto para ihraçlarının dayandığı blok zincir teknolojisi büyük potansiyel taşımaktadır. Bu sistem büyük ölçekli verinin kısa zaman içinde ve düşük maliyetle gerçekleştirilmesini sağlamakta, veri transferini basitleştirmektedir. Blok zincir teknolojisinin gelişmesi dijital paraların sınırlarının genişlemesi açısından büyük önem taşımaktadır. Dijital ekonominin gelişmesi kripto paraların ortaya çıkışını hızlandırmıştır.

Kripto paralar bir nevi dijital madeni paralar gibi işlev görürler, bu işlevlerini yerine getirirken dijital şifreleme kritik önem taşır ve merkezi olmayan bir yapı içinde eşler arası bağlantılar halinde çalışırlar. Kripto paralarla ilgili önemli soruların başında gelecekte para dönüşümünün öncülerinden mi oldukları ve bu kripto paraların kullanımlarının güvenliğinin yeterli şekilde nasıl sağlanacağı gelmektedir (Moid & Jain, 2019).

Kripto paraların halen herhangi bir hükümet düzenlemesiyle veya yasayla korunmuyor oluşu kripto para piyasalarına yönelik hükümet müdahalelerinin etkisini azaltmaktadır. Dijital paraların temel özelliklerinden biri olan merkezi olmayan dağıtık yapı hükümetlerin bu tür paraların değerinin belirlenmesinde de etkisini azaltan unsurlardan biridir.

Bu çalışmada makro açıdan bakıldığında tüm dünyada henüz emekleme aşamasında olan dijital para ya da şifrelemeyi içerdiğinden kripto para piyasalarının ve dayandığı yapının özellikleri ve önümüzdeki dönemde olası gelişmelerin yönü incelenerek sonuç bölümünde Türkiye'de uygulanması açısından öneriler üzerinde durulacaktır. Çalışmada dijital para kavramının yanı sarı söz ko-

nusu dijital para piyasaları ve platformlarına ilişkin ortak teknik terimlerin henüz yerleşmemiş olması nedeniyle kripto para ve sanal para kavramları da aynı amaca yönelik olarak kullanılmıştır.

7.2. BITCOIN'IN ORTAYA ÇIKIŞI

2008 yılında Bitcoin ile başlayan yapıda işlemlerin geçerliliğini onaylayan merkezi bir otorite olmadan işlemin ispatlanmasına ilişkin bir algoritmayla geçerliliğine süreçteki herkesin ortak kararıyla karar verilen bir mimari oluşturulmuştur.

Temel yapı bir elektronik ödeme sistemine dayanmakla birlikte arada üçüncü güvenilir kişi durumunda bir aracı olmadan eşler arası doğrudan transferini sağlayabilme felsefesine dayanmaktadır (Nakamoto, 2008).

Bitcoin temel olarak bilgisayarlar kullanılarak üretilen ve şifreleme yöntemleri kullanılarak işlemlerin gerçekleştirildiği yapıda çalışmaktadır. Bitcoin ekosisteminde başlıca kullanıcılar, madenciler ve tüm işlemlerin kaydedildiği veri tabanı ayakları bulunmaktadır. Cüzdan diye tanımlanan hesaplara ise kullanıcılar gizli ve açık anahtar şifrelerle erişebilmektedirler. Madenciler diye tanımlanan yeni sanal para ihraç edenler ise sistemdekilerin ortak mutabakatıyla sisteme yeni ilave sanal para arz eden ve çalışmaları karşılığında ödüllendirilen gruplardır.

Bugüne kadar pek çok kripto para ortaya çıkmasına karşın ilk çıkmanın etkisinden yararlanan Bitcoin'in incelenmesi bu tür paraların genel özelliklerini anlamada faydalı olacaktır. Bitcoin'e olan talebin başlıca sebepleri arasında yer alan merkezi olmayan ve herkese açık anonim yapı ile düşük maliyetler yasadışı işlemlere de yol açabilmekle birlikte, fiyat dalgalanmalarından yararlanarak gelir elde etmek ve portföy çeşitlendirmek isteyenler açısından cazip gelebilmektedir. Talep artışına yönelik diğer sebepler arasında döviz kontrollerinden, hükümet müdahalelerinden ve vergi düzenlemelerinden kaçınmak yer almaktadır.

Bunun yanı sıra dijital para kullanımı kaynaklı pek çok olumsuzluk doğabilmektedir. Devletlerin ihraç ettiği resmi döviz niteliğinde olmadığından pek çok dolandırıcılık vakasıyla karşılaşılmaktadır. Kara para aklama ve terörizmin finansmanı da dikkat edilmesi gereken konular arasındadır. Yasal düzenlemenin olmaması sistemin yasa dışı amaçlarla kullanım düzeyini artırmaktadır.

Bitcoin ile başlayan sanal paraların aslında finansal kurumlar, merkez bankaları ve hükümetlere karşı giderek büyüyen bir güvensizlik sonucu doğduğu görüşleri bulunmaktadır (Craggs, 2019). Ancak sanal paraların işlem gördüğü pazarlar ve platformlar halen emekleme aşamasındadırlar. Fiyatların en üst seviyelere ulaştığı yıl Aralık 2017'dir. Örnek olarak 17 Aralık 2017 tarihinde bir bitcoin fiyatı 19.000 doların üstüne çıkmıştır. 2017 yılsonundaki zirve fiyatlamasından itibaren gerilemeye başlayan fiyatlar Temmuz 2019'da 12.000 dolar seviyelerini görmüş ve tekrar düşerek 2019 yılsonunda 7.000 dolar seviyelerine düşmüştür. Fiyatların düşmesine paralel olarak fiyatlardaki oynaklık seviyeleri de azalmıştır. Bitcoin kripto para piyasasını halen domine etmekte olup, toplam piyasanın yaklaşık % 70'ini oluşturmaktadır. Ethereum da yaklaşık on kat daha düşük piyasa değerlemesiyle Bitcoin'in ardından ikinci sırada gelmektedir.

Bitcoin'in en yüksek fiyat seviyelerinden başlayarak bir tür balon etkisi yaratarak diğer sanal paralar üzerinde bulaşma etkisi oluşturduğu ve sanal para platformları arası etkileşimin önceki yıllara göre daha fazla arttığı sonucuna varan çalışmalar mevcuttur. (Ferreira & Pereira, 2019) Buna benzer sonuçlara daha başka çalışmalarda da rastlanmıştır. Örneğin Bitcoin ile Ethereum arasında korelasyonun varlığı ile Bitcoin'in diğer elli sanal para üzerinde bulaşma etkisi üzerindeki çalışmalar da buna dâhildir (Silva, Klotzle, Pinto, & Gomes, 2019).

Blok zincir teknolojisi sayesinde Bitcoin mimarisi öz denetimi ve anonimiteyi birlikte sağlamaktadır. İşlemler blok zincirlere açık bir şekilde kaydedilmekte, kullanıcı kimlikleri açıklanmamakta, şifreleme ve siber güvenlik yöntemleri kullanılmaktadır.

Kripto paraların öncüsü niteliğinde olan Bitcoin'in çok hızlı büyümesi, bir balon teşkil edip etmediği tartışmalarını beraberinde getirmiştir. Yapılan çalışmalardan bir kısmında Bitcoin ile sonradan oluşturulan çok sayıda kripto paraların getirileri arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiş ve getiriler arasında ilişki tespit edilmiştir. (Silwa, ve diğerleri, 2020). Bu nedenle en tanınan ve en yüksek işlem hacmine sahip Bitcoin ile diğer kripto paraların getirilerinin korelasyonu nedeniyle portföy yönetimi açısından risklerin en aza indirilmesi için Bitcoin ve diğer kripto paraların bir sepet halinde yönetiminin başarısı sınırlı kalabilecektir.

7.3. ANONİMİTE VE MERKEZİ PARA OTORİTESİNİN OLMAMASI

Sanal paraların oluşturulmasının yetkili bir kurumun kararıyla olmaması sonucunda bu tür anonimlik içeren dijital ödeme yöntemlerinin ekonomik büyümeye ve enflasyona etkilerinin neler olacağı konusunu akla getirmektedir (Hunter & Kerr, 2019). Bu tür ödeme yöntemleri merkezi para otoritesinin devre dışında kaldığı servet transferine yol açabilecektir. Ayrıca bu platformların sunduğu anonimite de işlem yapanların kimliklerinin belli olmaması nedeniyle para basmaya yetkili kuruluşlar açısından uygun gözükmemektedir. Yapılan çalışmalardan bir kısmı bu yöntemlerin artışıyla birlikte para politikası otoritelerince fiyatların istikrarı için politikaların uygulanmasının zorlaşacağı sonucuna varmışlardır (Hunter&Kerr, 2019). Zira para politikası uygulayıcılarının kontrolü dışındaki anonim dijital ödeme yöntemleri vasıtasıyla para politikası uygulamalarının dışına çıkılması mümkün olabilecektir. Sanal para işlemlerinin vergilendirilmesi ayrı bir önem taşıyan konudur. Kripto para işlemleri üzerinde vergilendirmenin başlamasıyla bu tür ödeme yöntemlerine yönelim negatif etkilenecektir.

Ticarette dijital ödeme yönteminin giderek artmasıyla birlikte iş dünyası tarafları için bu platformlar maliyet düşürücü nitelikleri nedeniyle cazip olabilecektir. Halen başta bitcoin olmak üze-

re kripto paraların ABD ekonomisi içindeki payı oldukça düşük düzeylerde olmasına karşın artış hızı yüksektir. İlk ortaya çıktığı yıllarda bitcoin ile yapılan emtia alış satış tutarı ABD'nde 42 milyon dolardan 13 milyar dolara yükseldiği tahmin edilmektedir (Hunter&Kerr, 2019).

7.4. BLOK ZİNCİR TEKNOJİSİNİN DİJİTAL PARA OLUŞUMUNDAKİ ROLÜ

Blok zincir teknolojisi merkezi olmayan sistemler içindeki şeffaflığı artıran, maliyetleri azaltan ve pek çok sektörün verimliliğinin artmasında önemli etkisi bulunan, diğer yollarla çözülemeyen konularda alternatif çözüm imkanları sunan bir teknolojidir. Blok zincir teknolojisinin kullanıldığı alanlar arasında sağlık, finansal erişim, enerji, iklim, çevre, tarım sektörleri de bulunmaktadır. Blok zincir teknolojisinin en önemli faydaları arasında risklerin ve sahtekârlıkların önlenmesi açısından duyulan güven gelmektedir (Galen, ve diğerleri, 2018).

Blok zincir ve dağıtık veri tabanı teknolojileri sanal para işlemlerinin ötesinde gelecek dönemin finansal işlem dinamiklerini belirleyecek imkanlar sunan teknolojilerdir. Blok zincir ve dağıtık veri tabanı teknolojileri sanal paraların ortaya çıkmasını sağlayan teknolojilerdir.

Blok zincir teknolojisinin sunduğu imkanlar sayesinde aralarında IBM, American Express, JP Morgan Chase, Goldman Sachs, Walt Disney, UBER, Spotify, Lyft, PayU, Visa, Oracle ve Facebook'un bulunduğu pekçok uluslararası şirket bu alana yatırım yapmaya başlamıştır. Facebook dijital para Libra'yı ABD hükümetinin karşı görüş belirtmesine rağmen çıkarmak için çalışmaktadır.

Devlet Varlık Fonları da dijital paralara yatırım yapmaya başlamışlardır. Bunun bir örneği Singapur Devlet Varlık Fonu olan Tamesek'in Facebook dijital para projesi Libra'ya yatırım yapmasıdır.

Blok zincir teknolojileri sayesinde dijital para ihraçlarında dikkate alınması gerekli başlıca beş taraf bulunmaktadır. Bunlar

devlet kuruluşları, kullanıcılar, ihraççılar, işlem platformları ve bu işlemlerin ticaretini yapan tüccarlardır. (Schipor, 2019)

Kripto para platformları 2009 yılında global türbülans sürecinde finansal belirsizlik ve krizin etkisine bir tepki niteliğinde resesyon sürecinde merkez bankalarının para piyasası fonksiyonlarına bir alternatif olarak doğmuş gözükmektedir. Bitcoin örneğinde insan müdahalesinden ziyade bilgisayar hesaplamasına dayalı matematik algoritma bazlı daha güvenilir bir yapı sunulmaya çalışılmıştır. Merkezi olmayan bir yapının güvenlik altyapısını sağlamak için dijital para cüzdanları diye adlandırılan hesapların farklı yöntemlerle saklanarak çalınma gibi çeşitli risklere karşın korunmasına çalışılmaktadır. Blok zincir teknolojisi kripto para platformlarındaki etkinliği artırmakta, sistemdeki zayıflıkları gidermekte ve ödemelerin gerçek zamanlı gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Blok zincir teknolojisi işlem verilerinin güvenli şekilde veri blokları içine şifreli olarak kaydedilmesi ve veri bloklarının zincir halinde diğer veri bloklarına eklenmesi temeline dayanmaktadır. Blok zincir teknolojisi akıllı sözleşmeler kullanımı ile aracı kullanmaksızın piyasa yapısında önemli değişimler yaratan bir teknolojidir. Başlıca üç ana unsura sahiptir: i. kimlikler dijital imzalarla belirlenirken işlemler yetkilendirilmiş bir dizi şifreyle gerçekleştirilmektedir. ii. Sahiplik ise karma şifrelemelerle her bir blok bir önceki bloktan aldığı karma şifrelerle bir sonraki bloğu oluşturmak suretiyle sisteme manipülatif veri girişimlerini reddederek ilerlemektedir. iii. Doğrulamayı ise dağıtık onay sistemi ile sağlamaktadır. Böylece belli bir grup insana veya aracıya güvenerek işlem yapma yerine işlemlerin açık aleni şekilde doğrulanması suretiyle gerçekleşmektedir. (Schipor, G-L., 2019)

Blok zincir teknolojisinde sistemdeki verilerin tek bir kontrolör tarafından kontrol edilmesi mantığı yoktur. Blok zincirdeki veriler ağdaki diğer tüm katılımcıların onayı olmadan değiştirilemez. Blok zincir teknolojisi gerçek zamanlı işlemlerin yapılmasına imkan verirken ayrıca işlemlerin üçüncü bir tarafça onaylanmasına ihtiyaç bulunmamaktadır. Bu durum verimliliği ve şeffaflığı artıran en önemli unsurlardan biridir.

Blok zincirdeki her yeni veri en son blok zincire zincirdeki tüm tarafların onayıyla eklenir ve tüm katılımcılar zincirin tüm aşamaları ile ilgili birlik halindedirler. Verinin belli bir yerde toplanması dış müdahale risklerini artırmakta ve bu durum güvenilen üçüncü taraf durumundaki aracıların ücretlerini artırmakta ve onları yarı tekelci durumunda sokmaktadır.

Singapur Kalkınma Bankası tarafından yapılan bir araştırmada işlemlerin güvenirliliği açısından üç aşamalı bir yöntem test edilmiştir. Birinci aşamada tarafların birbirlerini tanımaması nedeniyle karşılıklı güven duymaması sonucunda iş fırsatları gerçekleşmemektedir. İkinci aşamada ise taraflar arasında güven sağlamak için üçüncü bir taraf kullanılmaktadır, bu durumda iş fırsatları artmakta ancak riskler, kompleks yapı ve maliyetlerde artış gerçekleşmektedir. Üçüncü aşama ise yüksek seviyede güven sağlayıcı blok zincir teknolojisi kullanılarak karmaşıklık azaltılmakta ve işbirliği fırsatları artmaktadır (Lewis, 2016).

Kamuya açık veya özel nitelikli blok zincir uygulamaları mevcuttur. Bitcoin örneğinde olduğu gibi herkese açık blok zincir uygulamalarının yanı sıra katılımı sınırlı özel nitelikte blok zincir uygulamaları da bulunmaktadır. Örnek olarak bilgisayar veri sistemlerine sızmaları önleyen güvenlik duvarları oluşturma ve çeşitli hizmetlerden yararlanıcıların belirlenmesine yönelik listelemeler (IP whitelisting) belirtilebilir (DBS Group Research, 2016).

Diğer yandan, uluslararası ticarette blok zinciri dayalı ve dijital paraların kullanıldığı ticari ağların giderek ivme kazandığı gözlenmektedir. Dış ticaret işlemlerinde finansman maliyetlerini önemli ölçüde düşüren ve aracılık kademelerini azaltan ve hızlandıran bu ağlar teminat ve garantiler gibi pek çok maliyet unsurunu blok zincir yapısının getirdiği imkanlarla ortadan kaldırmaktadır.

2017 yılı Dünya Ekonomik Forumu tahminlerine göre tüm bankaların % 80'i blok zincir yapısına dayalı dağıtık veri tabanı teknolojisiyle ilgili projeler başlatmış durumdadır (Sangupta & Lakshman, 2017). 2014-2017 yılları arasında blok zincir teknolojisine dayalı girişim sermayesi fonlaması yapılan Fintech girişimlerine toplam yatırım tutarı 1,4 milyar doları geçmiştir.

Özel nitelikte blok zincir platformlarında değişiklik yapma yetkisi platformun sahibine ait olduğundan merkezi otoritenin bulunduğu yapıya benzer ve bankacılık başta olmak üzere büyük işletmelerin de tercih ettikleri yapıdır. Bu tür platformların örneklerinden biri, global borsalardan Nasdaq OMX'in ortak olduğu Chain Inc. Şirketidir. Bu platform sayesinde Nasdaq OMX, yatırımcılara blok zincir teknolojisi üzerinde hisse senedi işlemlerini gerçekleştirebilme imkanı sunmaktadır (Sangupta & Lakshman, 2017).

Blok zincir teknolojilerinin finans alanında kullanım alanları arasında gerçek zamanlı ve düşük maliyetli global para transferleri, sınır ötesi işlemler, yasal düzenlemeler kapsamında kimlik tanıma ve doğrulamaya yönelik dijital kimlik, bankalar arası takas ve netleştirme işlemleri, finansal hizmetlerde yüklenim ve tahhütler, şikayet ve öneri süreçleri, müşteri sadakat programları, raporlama ve uyum faaliyetleri, ticaret finansmanı, sendikasyon kredileri, varlık yönetimi, akıllı sözleşmeler, birden fazla kurum arasında takas ve netleştirme hizmetleri, müşteri ilişkileri gibi pek çok alanda kullanılmaya başlanmıştır.

Sınır ötesi işlemler açısından halen mevcut yapıda sınır ötesi para gönderimi hem uzun zaman almakta ve hem de yüksek maliyetlerle karşılaşılmaktadır. Ayrıca sınır ötesi işlemlerin uçtan uca veri akışının kesintisiz takip edilmesi oldukça güçtür. (Sangupta & Lakshman, 2017). Blok zincir teknolojisinin sınır ötesi işlemlere katkıları arasında yüksek hız, maliyetlerde büyük ölçekli düşüklük, zengin veri birikimi, kırtasiye ve bürokratik işlemlerin büyük ölçüde ortadan kaldırılması, yüksek güvenlik, müşteri memnuniyeti, değiştirilmezlik, şeffaflık ve yeni iş modellerine açıklık olarak sayılabilir.

7.5. DÜZENLEYİCİ OTORİTELERİN VE MERKEZ BANKALARI'NIN POZİSYONU VE SANAL PARALARA BAKIŞ

İlk sanal paranın 2009 yılında Bitcoin'in ihracıyla başlayan süreçte blok zincir ağları üzerinden çok sayıda dijital para ihraçları gerçekleştirilmiştir (Sridharan, Sridharan, & Huning, 2019). Bu

süreçte pek çok hükümet de dijital paraları nakit para ihracının tamamlayıcısı olarak incelemeye başlamışlardır. (Milkau & Bott, 2018). Bu açıdan bakıldığında paranın tanımı ile merkez bankasının rolü üzerinde durulmuştur. Parayı tanımlarken paraya meşruiyetini ve değerini veren ekonomik taraflar arasında bir tür sosyal anlaşma olarak tarif edilebilir.

Paranın sosyal anlaşma olarak dijital çağda kapsamının anlaşılması çeşitli açılardan incelenebilir. Dijital paralara ilişkin oyun teorisi, kaydi parayla ilgili piyasa temelli gelişmeler, bankaların müşterilerine, merkez bankalarının ticari bankalara yükümlülükleri, merkez bankalarının dijital paralarla ilgili güvene dayalı mekanizmaları kurması önemli konular arasındadır. Dijital çağda sanal paralardaki gelişmelerin kalıcı olması için başta kullanıcıların söz konusu sanal paraları tekrar kullanımında istikrar, güvenlik, uygunluk, seçim serbestisi ve güven duyma duygularının karşılanması gereklidir.

Avrupa Birliği üyesi ülkelerde sanal para düzenlemelerine yönelik yapılan bir çalışmada (Dahlber, Bolivar, & Scholl, 2019) 27 ülke ve 40 sanal para hizmeti geliştiricisi, kullanıcıları ve finansal teknoloji birliklerinden veri toplanmıştır. Araştırmaya göre, sanal para düzenlemelerinde açıklık getirilmesi en önemli konuların başında vergilendirmenin nasıl yapılacağı gelmektedir.

Diğer bir önemli konu olarak belirtilen ise düzenleyici otoritelerin dağıtık veri tabanı sistemlerinin yapısını yeterli şekilde anlamaları gerektiği belirtilmiştir. Yapılan araştırmada ayrıca ulusal sanal para düzenlemeleri gerçekleştirilirken bu platformları işletenlerle ve kullanıcılarla düzenleyici otoritelerin yakın iletişim içinde olmalarının etkin ve doğru uygulamalar ile beklentilerin karşılanması için önemi ortaya çıkmıştır.

Düzenleyici otoritelerin dijital yeniliklerin ortaya çıkaracağı yıkıcı ya da evrimci sonuçlar hakkında dengeli bir yaklaşımı tercih edecekleri ve sanal para düzenlemelerini finansal piyasalarla ilgili düzenlemelerin alt düzenlemeleri şeklinde düşünecekleri beklenebilir. Düzenleyici otoriteler ile sanal para platformları işleticisi ve

kullanıcıları arasındaki iletişimin etkin kurulmasında blok zincir forum ve gruplarından yararlanılması düşünülebilir.

Çin belirli eyaletlerde dijital Yuanı Çin Merkez Bankası tarafından DCEP adıyla mobil ödeme platformlarıyla birlikte çalışacak şekilde uygulamaya sokmasının yanı sıra, Japonya, Güney Kore ve Hong Kong'la bölgesel dijital para çıkarma arzusunu ifade etmişlerdir. Çin'in Merkez Bankası üzerinden dijital parayı hayata geçirmesi önemli bir dönüm noktası niteliğindedir. Blok zincir yapısından farklı olarak Çin Merkez Bankası'nın merkez durumunda olduğu bir modelle yapılanmıştır. Çin dijital para ihracı konusunda 2014 yılından itibaren yoğun çalışmaya başlamıştır. Bu amaçla 2014 yılında Çin Merkez Bankası tarafından Dijital Para Araştırma Enstitüsü kurulmuştur. Söz konusu enstitünün kuruluş amacı Çin Merkez Bankası tarafından dijital para ihracının etkin şekilde başarılmasıdır. İzleyen birkaç yıl içinde birden fazla araştırma merkezi daha kurulmuştur.

7.6. DİJİTAL PARALARIN NİTELİĞİ VE ÇÖZÜM BEKLEYEN ALANLAR

Dijital para işlem platformlarına yönelik düzenleyici yapının eksikliğinden kaynaklanan belirli ölçüde belirsizlik ve ihtilaf doğurucu konular bulunmaktadır. Yatırımcı korunması bu platformlara yönelik önümüzdeki dönemde üzerinde durulacak alanların başında gelmektedir. Yetersiz kamuyu aydınlatma ve şeffaflık eksikliği de sorunları artırıcı nitelik taşımaktadır. ABD sermaye piyasası düzenleyici ve denetleyici kurumu olan SEC'in (Security and Exchange Commission) dijital para işlem platformlarına yönelik incelemeleri bu açıdan önem taşımaktadır. SEC'in henüz dijital paraların niteliği konusunda net açıklanmış bir görüşü olmamakla birlikte ABD vadeli işlemler düzenleyici ve denetleyici kurumu olan CFTC (Commodities Futures and Trade Commission) bir dava nedeniyle yaptığı incelemede Bitcoin'i bir emtia olarak değerlendirmiştir.

ABD vergi gelirlerinin toplanmasından sorumlu olan ABD Gelir İdaresi (IRC) vergilendirme açısından dijital paraların niteliği konusunu açıklığa kavuşturmuşken, sermaye piyasası düzenleyici ve denetleyici otoritesi durumundaki SEC henüz resmi bir değerlendirme sonucunu açıklamamıştır.

SEC'in dijital paralar karşısında pozisyonu net olmamakla birlikte, 2017 yılsonunda SEC tarafından kamuoyuna yapılan bir duyuruda SEC tarafından henüz herhangi bir kripto para ihracının kayda alınmadığı veya kripto paralara dayalı fonların borsalarda işlem görmesini onaylamadığını belirtmiştir. Bitcoin CFTC tarafından emtia olarak nitelendirilmesine karşın dijital paralara dayalı olarak ihraç edilecek finansal ürünlerin menkul kıymet ürünleri olarak değerlendirilmesi 1933 tarihli Menkul Kıymetler Yasası ve 1940 tarihli Yatırım Şirketleri Yasası'na göre mümkün gözükmektedir.

Sanal para ihraçları konusunda SEC'in net bir yaklaşımı bulunmamasına rağmen, herhangi bir SEC kaydı olmadan sanal para ihraçları yapılmaktadır. 2018 yılında SEC tarafından 21 Milyon Dolarlık bir blok zincir altyapı hizmetleri servisine ilişkin menkul kıymet ihracının durdurulması konusunda dava açılmıştır. Yine 2018 yılı içinde yapılan bir kripto para ihracında yanıltıcı bir şekilde sanki SEC onayı varmış izlenimi verildiği için SEC tarafından ihracın durdurulması davası açılmıştır. Ayrıca SEC çeşitli ünlü kişilerin dijital para ihraçlarının para karşılığı reklamını yaptıkları halde bu konuda kamuyu aydınlatmadıkları için para cezaları uygulamıştır.

Artan dijitalleşme ile birlikte elektronik ödeme teknolojilerindeki gelişmeler ve kripto paraların ortaya çıkması kağıt paranın kullanımının azalması ve merkez bankalarının elektronik para ihraç etme tartışmalarını artırmaktadır. Elektronik dijital paraların halen kullanılmakta olan hesap bazlı elektronik ve mobil hesap bazlı ödeme sistemlerinden daha fazla yaygınlaşması ihtiyacı bulunmaktadır. Bu durum merkez bankalarının elektronik para hizmetinin özel sektör elektronik ödeme hizmet servisi şirketleriyle rekabet etmesi sonucuna doğuracaktır (Leinonen, 2019).

ABD Dolarına bağlanmış dijital paraların fiyatlarıyla bitcoin fiyatları arasındaki korelasyonu inceleyen bir çalışmada sanal

paradaki fiyat artışlarının yatırımcı talebinden ziyade karşılıksız dijital para ihracı nedeniyle oluştuğu bu nedenle fiyat manipülasyonlarının dijital para fiyatları üzerinde yıkıcı etkide bulunduğu, bu piyasalardaki fiyat hareketlerinin standart arz talep seviyesi ve önemli haberlerden daha fazla olduğu, bu kapsamda geleneksel bankacılık sisteminin atlanıp bypass edilmesinin bu piyasalar üzerinde dış gözetim ve düzenleme fonksiyonlarını ortadan kaldırmadığı, araştırma sonuçlarının balon oluşumuna ve fiyat bozulmalarına yol açabileceği görüşlerini desteklediği sonucuna varmışlardır (Griffen & Shams, 2020).

Teknolojik yenilikler ve globalizasyon para sistemlerini daimi olarak tarihsel süreç içinde şekillendirmiştir. 19. Yüzyıl globalizasyonun bir ürünü olan altın standardı ile ardından gelen ödeme ve netleştirme sistemleri bunlara örnek olarak verilebilir (Slawinski, 2019). Bu gelişmeler merkez bankaları tarafından oluşturulan modern para sistemini ve özel bankalar tarafından oluşturulan mevduat parasını ortaya çıkarmıştır. Mevcut para sistemi ekonominin ihtiyaçlarına göre uzun bir sürecin sonucunda oluşmuştur. Söz konusu para sisteminin etkin çalışması için üç farklı kurumun varlığı gereklidir. Ticari bankalar kredilerin ve paranın ekonomik açıdan etkin dağıtılması fonksiyonunu yerine getirirler. Merkez bankaları fiyat ve finansal istikrarın ayrılmaz bir parçasını oluştururlar. Hükümetler ve devletler ise paraya yasal statüsünü verirler ve ona sahip olanların yasal olarak korunmasını sağlarlar. Böyle bir yapının tamamıyla farklı bir yöntemle kolayca değişmesi beklenmemelidir. Bunun yerine süreç içinde gelişmesi beklenmelidir. Örnek olarak bilgi işlem teknolojilerinin mevcut ödeme sistemlerinin etkinliğini geliştirmesi belirtilebilir. Fintech yenilikleri finansal aracılık maliyetlerini azaltmaktadır.

Globalizasyonun bir sonucu olarak zorluklardan biri merkez bankalarının uluslararası son kredi merci rolünü oynamaları ihtiyacıdır. ABD Merkez Bankası Federal Reserve, global finansal kriz sürecinde piyasalarında işlem yapan özel yabancı bankalara yüksek miktarda dolar vererek ve Avrupa Merkez Bankası ve diğer

merkez bankalarıyla döviz swap anlaşmaları yaparak bu ihtiyacı yerine getirmeye çalışmıştır.

Dijital paralar henüz yasal bir altyapıya sahip olmamasından kaynaklanan sorunların yanı sıra aşırı oynak ve volatil fiyat hareketleri nedeniyle belirli ülkelerde kripto para işlemlerinin sınırlandırılması söz konusu olmuştur. Avrupa Birliği dahil olmak üzere pek çok ülkede dijital paralarla ilgili en önemli konuların başında finansal piyasalarda sanal para akışına yönelik hukuki düzenlemelerin eksikliği gelmektedir (Slawinski,A., 2019).

Kitle fonlaması da blok zincir teknolojisinin kullanıldığı bir alandır. Teknoloji girişimcilerinden bir kısmı düzenleyici kuruluşların sermaye artırımlarıyla ilgili yoğun kurallarından kaçınmak için sanal para ihraç yolunu kullanmaktadırlar.

Sanal paraların uluslararası ticarette kabul görmesinin yaygınlaşması için daha güvenilir yapıda ticarette kullanımının kabulü gereklidir. Para biriminde yenilik oluşturabilmesi için öncelikle kredi kartı ve borç kartlarının getirdiği imkânları geliştirmesi önemlidir. Bu kapsamda kripto para teknolojileri ile mobil ödeme sistemlerinin daha fazla entegrasyonunu önerenler bulunmaktadır (Moid & Jain, 2019). Kripto ve sanal paralara ilişkin yeni uluslararası düzenleme ihtiyacı giderek önem kazanmaktadır.

Merkez Bankalarının dijital para ihraçlarının para politikasına etkilerini inceleyen bazı çalışmalar Merkez Bankalarınca dijital para ihraçlarının kamu özel sektör işbirliği ile para politikasının etkinliğini artırabileceğini, merkez bankalarının dijital paraların yardımıyla denetim altındaki finansal kurumlardaki hesaplar yoluyla finansal sistemin istikrarı için önemli bir araca kavuşabileceği sonucuna varmışlardır (Bordo & Levin, 2019). Ancak böyle bir sistemin uygulamaya konulmasında özellikle dikkate edilmesi gereken noktalardan biri siber güvenlik seviyesinin yeterliliği olacaktır. Dağıtık veri tabanı teknolojisi özünde çok sayıda tarafın sistemi güvenli şekilde kullanımına dayandığından sisteme yetkilendirilmemiş olanların sızmasının önlenmesi Merkez Bankalarının endişe duyabileceği konuların başında olacaktır. Ancak halen

uygulamada olan dağıtık veri teknolojisinin buna karşı önlemi arasında sisteme dâhil olanların ortak mutabakatı olmadan sisteme yeni girişin onaylanmamasıdır (Scorer, 2019).

Dijital ödemeler aslında halen kullanılan online ödeme sistemleri dikkate alındığında bir geçiş dönemi niteliğindedir. Nakit kullanımına alternatif online ödemeler giderek artmaktadır. Ancak dijital paraların devreye girmesinin şu anda görünenden daha büyük etkileri olabilecek gözükmektedir. Paranın yerine getirdiği ödeme aracı ve hesap birimi olma ve değer taşıma gibi fonksiyonları yerine getiren ve dijital paralara dayalı yeni ilave bir yapı kurulmasına yönelik önemli adımlar atılmaya başlanmıştır. Çin Merkez Bankası'nın dijital para ihraç etmesi ve bu dijital paraların Çin merkezli alışveriş platformlarında kullanılması teşvik etmesi bu açıdan oldukça önemli bir adımı teşkil etmektedir. Kanada, İngiltere, Japonya, Avrupa Birliği, İsveç ve İsviçre ile BIS (Bank of International Settlement, Uluslararası Ödemeler Bankası) dijital para ihracı için ortak çalışmalara başlamışlardır.

Küreselleşme ve işlemlerdeki hızın artması bu gelişmelere yol açan nedenler arasındadır (Carstens, 2019). Gerek bireysel gerekse kurumsal faaliyetler bazında ödeme sistemlerinin giderek hızlanması ve mobil ödeme sistemleri sayesinde saniyelerin altına inmesi bunlara yönelik ödeme sistemi altyapısının geliştirilmesi ihtiyacını doğurmaktadır. Örneğin toptan nitelikte kurumlar arası işlemlerde 1980'li yıllardan beri uygulanan gerçek zamanlı brüt takas sistemleri ödeme sistemlerinin hızını oldukça artırmış ve halen tüm dünyada standart uygulama haline dönüşmüştür.

Küreselleşmenin artması ise sınır ötesi ödeme taleplerinin artmasına yol açmıştır. Başta bankacılık ve finans kesimi olmak üzere sınırlar ötesi kurumlar arasındaki ilişkiler ödeme sistemlerinde çoklu döviz değişimlerini zorunlu kılmıştır. Avrupa Birliği bünyesinde TARGET ve benzeri ödeme sistemleri gibi sistemler saniyeler içinde birden fazla döviz kuru arasında işlemlerin netleştirilmesini ve takasını gerçekleştirmektedir. Tüm bu gelişmeler Merkez Bankalarının dijital para ihraçları sonrasında işlem hızlarının daha da artacağını göstermektedir.

Pek çok ülkede nakit para talebi halen yüksek seviyelerde olup, nakit para dolaşımı elektronik ödemelerin gelişmesiyle birlikte son on yıl içinde artmış bulunmaktadır. Kısa vadede paranın yerine geçecek yeni bir dijital para ihtiyacı acil olmamakla birlikte Merkez Bankaları bu alanda çalışmalarını hızlandırma ihtiyacı içinde olacaklardır. Çin Merkez Bankası'nın yeni dijital para ihracı bu adımları hızlandıracaktır.

Çin Merkez Bankası resmi olmamakla birlikte yaygın şekilde tanımlandığı haliyle DC/EP (digital currency/electronic payment) olarak adlandırılan yeni dijital parayı dört şehirde pilot uygulamaya sokmuştur. Kripto paralar olan Bitcoin ve Facebook Libra ile pekçok benzerliğine karşın diğer dijital paralarda olan anonimitenin diğer deyişle işlemleri gerçekleştirenlerin kimliklerinin gizli kalması özelliği esnetilmiştir (Cheng, 2020). Ayrıca sistemin kurucusu ve işleticisi Çin Merkez Bankası sistemin yöneticisi konumundadır.

Pilot uygulama sürecinde online cüzdan uygulamaları mobil cihazlar üzerinden dört büyük devlet bankası tarafından uygulamaya sokulmuştur. Elektronik cüzdanlar üzerinden mobil aplikasyonlarla barkodlarla para gönderimi ve tahsilat gerçekleştirilmesi perakende işlemler için de mümkün hale getirilmiştir. Elektronik cüzdan yönetimi ile kullanıcılar fonlarını yönetme, diğer hesaplarla bağlantı kurma ve işlemlerini kontrol etmenin tüm fonksiyonlarını yerine getirebileceklerdir. Aralarında Huawei de olmak üzere üç Telekom şirketi, Tencent'in WeChat Pay ödeme sistemi ve 22 şirket pilot programa dahil olmuştur. Pilot programın tamamlanmasının ardından dijital paraların tüm ülkede yürürlüğe girmesi için yasal düzenleme aşamasına geçilecektir (Ledger Insights, 2020).

Bank for International Settlement (BIS) tarafından 2018 yılında yapılan bir araştırmada 60'dan fazla merkez bankasının katılımıyla dünya nüfusunun % 80'ini temsil eden bu çalışmada % 70'den fazla merkez bankasının dijital para ihracı konusu üzerinde çalıştıklarını ortaya çıkarmıştır (Carstens, 2019).

Türkiye uygulamasında ise Merkez Bankası'nın sorumluluğunda TÜBİTAK ile işbirliğinde blok zincir tabanlı dijital mer-

kez bankası parasının uygulanmaya konulması hedeflemiştir. Bu amaçla ilk aşamada anlık ödeme sisteminin tasarım ve yazılım geliştirme aşamasının tamamlanarak testlerin başlatılmasının 2020 yılı Cumhurbaşkanlığı yıllık programına dahil edilmiştir.

Türkiye'de kripto paralar üzerinde üçyüz kişi üzerinde yapılan bir çalışmada ise bu paralarla işlem yapanların oranının henüz oldukça düşük düzeylerde olduğu (% 0,7), kripto para veya bitcoin kavramını duymayanların yoğunlukta olduğu (%84,1), kripto paraların üretiminde blok zincir teknolojisinin kullanıldığını bilmeyenlerin oranının ise oldukça yüksek seviyelerde bulunduğu (% 96,8) belirtilmiştir (Akademetre Research & Strategic Planning, 2020).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kripto para ihraçlarının ve platformlarının dayandığı blok zincir teknolojisinin geldiği aşamayı 1990'lı yılların başında internetin insanların yaşamına girmesine benzetenler vardır. İnternetin otuz yıl içinde geldiği aşamayı ve insan yaşamına getirdiği yenilikleri dikkate alınca blok zincir teknolojisinin dijital para ve finans sektörü ile birlikte tüm sektörlerin çalışma alanlarını önümüzdeki dönemde etkileme gücünün yüksek olacağı tahmin edilebilir.

Bu kapsamda dijital para ihraçları ve geleceği konusunda aşağıdaki hususlar öne çıkmaktadır:

Dijital para piyasaları henüz emekleme aşamasındadır. İşlem hacimleri toplam finansal piyasalar içinde oldukça düşük düzeylerdedir. Düzenleyici ve denetleyici kurumlar henüz söz konusu piyasaları ve işleyişlerini anlamaya çalışmaktadır.

Dijital kripto para ihraçlarının 2009 yılında global finansal kriz sürecinde finansal belirsizlik ve resesyon sürecine bir tepki olarak doğduğu düşünülürse, düzenleyici ve denetleyici kuruluşların para piyasalarındaki fonksiyonlarında daha hızlı ve proaktif davranmaları gerektiği anlaşılmaktadır.

Çin Merkez Bankası'nın dijital parasını ihraç etmesi ve uygulamayı başlatması bir nevi dinamo etkisi yaratacak niteliktedir.

Önümüzdeki dönemde diğer ülke ve şirketlerin kendi dijital paralarını ihraç etme aşamasına hızla geçmeleri beklenmektedir.

Blok zincir teknolojisinin başta bankacılık ve finans olmak üzere her türlü sektörde kullanımı artmaktadır. Bununla birlikte henüz gerek blok zincir teknolojisi ve gerekse dijital para piyasaları konusunda bilgi düzeyi bireysel ve kurumsal bazda düşük seviyelerdedir.

Sınır ötesi işlemlerde ve uluslararası ticarette maliyet düşüşüne ve aracıların ortadan kaldırılmasına neden olacak blok zincir teknolojisine dayalı ticaret ağlarının artışı büyük önem taşımaktadır.

Düzenleyici ve denetleyici kuruluşların blok zincir teknolojisi ve dijital para piyasalarının işleyişini tam olarak kavramaları uluslararası ve ulusal düzenleme ihtiyaçlarını gidermede kritik önem taşımaktadır.

Yatırımcı korunması ve kamunun aydınlatılması üzerinde ilk durulacak alanların başında gelmektedir.

Covid-19 pandemisi bir yandan nakit kullanımının sakıncaları ve diğer yandan uzaktan çalışmanın getirdiği e-ticaret artışı ve dijitalleşme zorunluluğu da ülkeler ve şirketler bazında paranın dijitalleşme sürecini hızlandırıcı etkide bulunacaktır.

KAYNAKÇA

Akademetre Research & Strategic Planning. (2020). Kripto Para Bilinirlik ve Algı Araştırması . Akademetre .

Allen, B., & Bryant, S. (2019). The Market for Cryptocurrency : How Will It Evolve? Global Economy Journal.

Bordo, M., & Levin, A. T. (2019, January). Digital Cash: Principles & Practical Steps. Nber Working Paper Series, s. 16-22.

Carstens, A. (2019, March). The Future of Money and Payments.

Cheng, J. (2020, April). China Rolls Out Pilot Test of Digital Currency.

Craggs, B. (2019). Information Bias and Trust in Bitcoin Speculation. Lancaster.

Dahlber, T., Bolivar, R., & Scholl, H. (2019). What blochain developers and users expect from virtual currency regulations: A survey study . The International Journal of Government & Democracy in the Information Age, 453-467.

DBS Group Research. (2016). Understanding Blockchain Technology . DBS.

Ferreira, P., & Pereira, E. (2019). Contagion Effect in Cryptocurrency Market. Journal of Risk and Financial Management.

Galen, D., Brand, N., Boucherle, L., Davis, R., Do, N., El-Baz, B., . . . Lee, J. (2018). Blockchain for social impact.

Griffen, J., & Shams, A. (2020). Is Bitcoin Really Untethered? The Journal of Finance, 1913-1964.

Hunter, G., & Kerr, C. (2019). Virtual Money Illusion and the Fundamental Value of Non-Fiat Anonymous Digital Payment Methods Coining a (Bit of) Theory to Describe and Measure the Bitcoin Phenomenon. International Advances in Economic Research, 151-164.

Kalnina, I. (2018). Legal Aspects of Digital Currencies. New Challenges of Economic and Business Development, 137.

Ledger Insights. (2020, April). China's Central Bank Digital Currency Wallet is Revealed.

Leinonen, H. (2019). Journal of Payments Strategy & Systems. Journal of Payments Strategy & Systems, 20-31.

Lewis, A. (2016). Understanding Blockchain Technology and What It Means for Your Business. DBS Group Research.

Milkau, U., & Bott, J. (2018). Digital Currencies and The Concept of Money as A Social Agreement. Journal of Payments Strategy & Systems, 213-231.

Moid, S., & Jain, S. (2019). The Economics of Digital Currency : World of Crypto Currency. Journal of Management Sciences, 1-14.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System. www.bitcoin.org. adresinden alındı

Sangupta, R., & Lakshman, S. (2017). Blockchain-Revolutionary Change or Not. Deloitte.

Schipor, G. (2019). Investing Trust in Blockchain Technology : Bitcoin Case Study. Economic Sciences Series, 884-888.

Scorer, S. (2019). Central Bank Digital Currency: DLT or not DLT? That is the Question.

Silva, P., Klotzle, M., Pinto, A., & Gomes, L. (2019). Herding behaviour and contagion in the crytocurrency market. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 41-45.

Silwa, W., Martins, B., Caroline, N., Miranda, I., Silva de Penha, R., & Donizete, R. (2020). Cryptocurrencies and Finance: The Relationship Between The Return of Bitcoin and The Main Digital Currencies. Brazilian Journal of Management, 394-407.

Slawinski, A. (2019). Will IT Technologies and Globalisation Change te Mechanism of Money Creation? Public Governance, 5-14.

Slawinski, A. (2019). Will IT Technologies and Globalisation Change the Mechanism of Money Creation? Public Governance, 5-14.

Slawinski, A. (2019). Will IT Technologies and Globalisation Change the Mechanism of Money Creation? Public Governance , 5-14.

Spithoven, A. (2019). Theory and Reality of Cryptocurrency Governance. Journal of Economic Issues, 385-393.

Sridharan, U., Sridharan, V., & Huning, T. (2019). Fintech: Digital Tokens. Journal of Strategic Innovation & Sustainability, 76-81.

BÖLÜM 8

DİJİTAL GELECEKTE YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ DİSİPLİNİ ve UYGULAMALARI

Doç. Dr. Atik KULAKLI

American University of the Middle East, College of Business Administration, Department of Management Information Systems / 0000-0002-2368-3225

ÖZET (Kenziman Algoritması Desteği ile Yazar Tarafından Düzenlenmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Dijital Gelecekte Yönetim Bilişim Sistemleri Disiplini ve Uygulamaları, esas itibarı ile literatürde dijital dönüşümün teknoloji, iş süreçleri, çalışan becerisi ve iş koşullarına odaklanma sorunsalı üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve Mevcut sistemler ve geleceğe yönelik trendler her zamandakinden daha çok oranda dijitalleşmeye doğru gidildiğini göstermektedir, bu nedenle geleceğe yönelik perspektiflerin incelenmesi gerektiği bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda disiplinler arası karaktere sahip YBS, bilgisayar bilimleri, mühendislik ve diğer teknik uzmanlık alanlarının kesişim alanında bulunması nedeniyle istihdama yönelik tehditler ile karşılaşılabilir Bunun giderilmesi için örgün eğitim ile verilen bilgi ve beceriler meslek içi eğitime yönelik geliştirme programları ve uygulamaları ile desteklenmelidir. Rekabetçi iş piyasası, geleceğin uzmanlarının şimdiden hazırlıklı olarak bu ihtiyaçlara odaklanmasını gerekli kılar önerilmiştir

Anahtar Kelimeler: YBS, Dijital Gelecek, İş Süreçleri

8.1. GİRİŞ

Baş döndürücü bir hız içinde yaşadığımız bu günlerde, teknolojinin ve buna bağlı iş süreçlerinin yoğun bir etki altında olduğunu gözlemlemekteyiz. Hemen her alanda yoğun olarak karşımıza çıkan dijitalleşme konusu, sadece iş süreçleri ile değil, farklı ürün ve hizmet sunumları ile de kendisini göstermektedir. Önceki alışkanlıklarımız ve yaşam kültürümüz her geçen gün değişmekte ve kişisel adaptasyon biz farkına varsak da varmasak da hayatımızın dönüşümünü şekillendirmektedir. Bilişim, teknoloji ve ürünleri her geçen gün hayatımızda daha çok ve çeşitlilik ile yer almaktadır. Dijitalleşme bundan bir süre önce hayalini bile kuramadığımız yeni kavramları ve iş yapış biçimlerini getirmiş dolayısıyla da yeni meslekler ve varolan sektörlerde değişim kaçınılmaz olmuştur.

Dönüşümün bu denli hızlı oluşu, şirketlerin sektörlerinde büyüme, karlılık, sürdürülebilirlik, çağdaş yönetim yaklaşımlarına odaklanmasını gerekli kılmaktadır. Bu da yeni beceriler ve fonksiyonel ihtiyaçlara sahip olunarak dönüşüm süreci içinde doğru uygulamaları tasarlamak ve yönlendirmek ile mümkün olmaktadır. Tüm iş süreçlerinin temelinde çok yoğun bir bilişim yönetimi yaklaşımı; teknoloji, metod, çeşitli uygulamalar ile bütünlük sağlar. Verinin önemi, yapay zeka, temel (yeni) teknoloji bileşenleri, optimizasyon, otomasyon, dijital süreç uyumu ve deneyimleri insan kaynağının yeni yetenek ve organizasyonel kültür ile desteklendiği bir yapıda karşımıza karmaşık ama bir o kadar da fırsatlarla dolu dijital iş yaşamını sunmaktadır.

Yönetim Bilişim Sistemleri disiplini, İşletme Yönetimi akademik alanında son yıllarda ayrı bir alt disiplin olarak yerini almış ve disiplinlerarası yaklaşım temelinde teknik ve yönetim fonksiyonlarını bütünsellik yaklaşımı dâhilinde inceleme alanına almıştır. Teknoloji ile olan yakın ilgisi nedeniyle de değişime ve dönüşüme en açık işletme yönetim disiplini olarak karşımıza çıkmaktadır. Kitap bölümü, literatürde dijital dönüşümün teknoloji, iş süreçleri, çalışan becerisi ve iş koşullarına odaklanılarak günümüzdeki ya-

pısını ortaya koymaya ve tartışma bölümünde ise geleceğe yönelik perspektifleri ele almaktadır.

8.2. LİTERATÜR

Dijital dönüşüm, gelecekte yönetim ve şirketlerin konumları, mesleklerin buna bağlı dönüşümü son yıllarda akademik ve profesyonel iş dünyasında oldukça ilgi görmekte ve şu an kullanmakta olduğumuz ve gelecekte çok daha farklı fırsatlara odaklanmamıza neden olacak görüşler, konuları çeşitli yönden ele almaktadır. Literatür incelemesinde dijital dönüşümün çerçevesini çizmek amacıyla yapılan çalışmalar; dönüşüm, şirketler, çalışan becerisi ve regülasyonlar ile çalışma koşulları alt gruplarında toplanmıştır.

8.2.1 Dijital Teknolojiler ve İş Süreçleri

McKinsey danışmanlık şirketinden Dietz ve diğ. (2020)'nin oldukça yeni bir araştırmasının sonuçları, konunun güncelliğini ve önemini göstermesi bakımından bu bölüme ışık tutacak niteliktedir. Şöyle ki; çalışma, şirketlerin dijital ekosistem içinde değeri nasıl yarattıklarına odaklanmakta ve yedi başdöndürücü teknoloji yaklaşımı ekseninde toplumsal dönüşümü sağlayacak geleceğin çalışma ortamları ve dijital ekosistemi irdelemektedir. Bu teknolojiler ana başlıklar olarak, Kuantum Bilgisayarı, Siber Güvenlik, 5G ve Baglanma Hızı, Bulut Bilişim, Yapay Zeka, Dijital Kimlik ve Bioteknoloji alanlarını kapsamaktadır. Bunlara bağlı olarak altı önemli yetenek, şirketlerin geleceğe hazırlanmaları için geliştirme programları içinde yerini alacaktır. Bunlar, gelişmiş analiz, çevik geliştirme ve operasyonlar, inovatif müşteri-merkezli düşünce yaklaşımı, güçlü pazaryeri (platformu), girişimci yetenek ve işbirlikci ortaklık.

Finelli ve diğ. (2020) ilaç sektörüne yönelik yaptıkları çalışmada veri ve dijital enformasyon çalışmalarının dönüşümde çok önemli rol oynadıklarını, büyük veri kullanımına bağlı uygulamaların ilaç üretimi ve geliştirilmesindeki kritik rolünü araştırmışlardır. Novartis Global İlaç Geliştirme programı kapsamında

makine öğrenimi (machine learning) ve tahmine dayalı analitik (predictive analytics) yaklaşımları ile etkin iş zekası uygulamaları "değer yaratımı"nda ön plana çıkmıştır. Çalışmalar uzman sistem desteği ile plan, takip etme, tahminleme, karşılaştırma ve gözden geçirme faaliyetlerini maliyet optimizasyonu ve kalite maksimizasyonu ekseninde yürütülmesine destek vermektedir. Benzeri bir dijital dönüşüm çalışması da üretim ve özellikle yeni bulut üretim modeli olarak, bulut bilişim benzeri bir yaklaşımı içermektedir (Borangiu ve diğ. 2020). Model, üretim yönetimi sisteminin bir üst katmanı olarak akıllı üretim sistemi yaklaşımı siber-fiziksel üretim sistemi olarak enformasyonel ve operasyonel teknolojileri birleştirmiştir. Bu yaklaşim endüstri 4.0 vizyonunu ve ekosistemini de yansıtmaktadır.

Gopal ve diğ. (2019) ilaç sektöründe yaptıkları araştırmalarında dijital dönüşümün dünü ve geleceği perspektifinde enformasyon teknolojilerinin mimarisini incelemişlerdir. Teknolojik gelişmeler geçmişten günümüze sağlık sektörünün çok çeşitli alt fonksiyonlarında hasta kayıtları, analizleri, tanı-teşhis ve tedavi konularında kullanılmış olup, günümüzde başlayan ve gelecekte daha da artacak oranda kullanımı tahminlenen nesnelerin interneti, makine öğrenme ve yapay zeka uygulamalarının büyük veri ile birleştirildiği ortamlarda gerçek-zamanlı operasyonel iş zekası yaklaşımları etkinliğini arttıracaktır. Hasta deneyimi programlarının yaygınlaşması, teknolojinin hali hazırda sunduğu olanaklar ile daha genişletilecek, güvenli ve ulaşılabilir kılınacaktır. Dijital dönüşüm iş çevresini hızla ve çok etkili şekilde yönlendirmektedir (Zysman ve Kenney, 2018; He ve diğ., 2020). Stratejik iş ortaklıkları disiplinlerarası çalışmaları destekleyerek dönüşümün gerektirdiği yeni iş model ve stratejileri uygulamaya dâhil etmelidir. Yaratılacak "değer", enformasyon sistemleri araştırma ve geliştirmeleri ile dönüşüm sürecine katkı sağlayabilir (Rowe, 2018).

Dijital teknolojinin ABD'de telekomünikasyon hizmetlerine yönelik etkileri incelendiğinde; istihdam ve şirket iş süreçleri üzerinde çok yoğun bir değişikliğe gidilmediği, ancak dönüşüm süre-

cinde hizmet sunumunda çeşitlenmenin getirdiği yeni durumlara adaptasyonun olduğu gözlenmiştir (Keefe, 2009).

8.2.2 Dijital Teknoloji Kullanımına İlişkin Gerekli Beceriler ve İşgücü Konuları

Dönüşümün kuşkusuz en önemli öğeleri, dijital okur-yazarlık ve yeni dijital becerilere sahip olmaktır. Hatta bununla da sınırlı kalmayıp işe alımlarda en önemli seçim kriteri olarak da değerlendirilmektedir (Bejakovic ve Mrnjavac, 2020). Sosyal yapıda karşımıza çıkan değişim döngüsü bireyleri olduğu kadar şirketleri de etkisi altına almış ve klasik yaklaşımların geçersizliği ile yeni fırsatların oluşması çeşitli rekabetçi uygulamaların da gözönüne alınmasını gerekli kılmıştır. İşgücünün esnek çalışma ortamında, dijital yaşamın gerekliliklerine göre yeniden konfigürasyonu, kültürel, sosyal entegrasyonu önem kazanmaktadır, dolayısı ile de yeni yetenekler bunlara bağlı olarak şekillenmelidir (Duffy ve Schwartz, 2018).

Dijital dönüşüm sürecindeki adaptasyonda en dikkate değer katkı eğitim ile sağlanabilir (Pereira ve diğ., 2020). Portekiz firmalarının dijital dönüşüm uygulamalarına yönelik yapılan araştırma, "Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi" ve dolayısıyla da kararalma yaklaşımlarındaki etkinliği ortaya koysa da adaptasyon için uygulanacak stratejilerin belirsizliği sonuçları etkilemektedir. Avustralya'da büyük bir sağlık hizmeti kurumunda yapılan araştırma, dijital dönüşümün işgücü dönüşümü ile gerçekleştirileceğini ortaya koymuştur (Eden ve diğ., 2019). Dönüşüm pratikleri olarak; esneme, derinleştirme ve canlandırma adımları uygulamaya alınmış ve yüksek seviyedeki zorlukların üstesinden gelinmesi hedeflenmiştir. Endüstri 4.0 yaklaşımı tüm sektörlerin birbiri ile entegrasyonunu hedeflediğinden işgücü açısından da benzeri bir entegrasyon süreci kaçınılmazdır (Cerezo-Narvaez ve diğ., 2018).

Medya sektörüne yönelik bir başka araştırma, medya çalışanlarının dijital yaşama uyum konusunda yeni kavramları anlamaları

ve benimsemeleri gerektiğini belirtmişlerdir (Malmelin ve Villi, 2017). Bu gereklilikler medya çalışmalarının çeşitli alanlara yayılmış görevleri, yakın işbirlikçi yaklaşımlarla ve artan ticari düşünce ve hedef kitle ile en uygun etkileşime odaklanılarak sağlanacağı savunulmuştur. Üst yönetimin katılımı ve etkinliğine yönelik Singh ve Hess (2017)'in çalışması, Dijital İşlerden Sorumlu Başkan Yardımcısı (Chief Digital Officers, CDOs) (veya genel müdür yardımcısı) pozisyonundaki üst düzey yöneticilerin, dönüşümde önemli sorumlulukları olduğu ve şirketlerin de bu yeni pozisyonu oluşturdukları görülmektedir. CDO'ların istihdamını yönlendiren ana faktörler, CDO'ların öncelikli olarak oynadığı üç rol türü ve her bir rol türü için sahip olmaları gereken beceri ve yetkinliklerin tanımlanmasını içerir. Kaivo-Oja ve diğ. (2017) gelecekte işyerlerinde daha çok görmeyi tahmin ettiğimiz robotlar ile insan gücünün dijital dönüşüm süreci içindeki durumlarını analiz etmişlerdir. Robotların imalat ve servis sektörlerindeki kullanımı gün geçtikçe artan bir trende sahip olup teknolojinin gelişimine paralel yeni uygulama alanları oluşacaktır. Oluşturulan yol haritası üç alanda tanımlama yapmayı gerektirir, söyle ki; robotların teknolojik geleceği, dijitalleşme ve bilişim teknolojileri eksenleridir. Çalışma, Avrupa Topluluğu içinde ekonomik, sosyal, politik ve dijital dönüşüme ilişkin işgücü ve çalışma koşullarına ilişkin stratejileri analiz etmiştir. İnsan kaynakları yönetimine ilişkin bir çalışma da işgücü alımlarında enformasyonun nasıl yönetildiğini, dijital süreçlerin nasıl uyumlaştırıldığını ve buna ilişkin sistemin çalışanların becerilerini geliştirme yönündeki profesyonel yaklaşımları incelemiştir (Berkelaar ve Buzzanell, 2015). Benzeri bir araştırmada ise, iş arayanların dijital profilinin istihdamla ilgili sonuçları, yani işe alma ve maaşla ilgili tavsiyeleri nasıl etkilediği incelenmiştir (Harrison ve Budworth, 2015). Çalışma, izlenim yönetimi çabalarının önceden belirlenmiş etkilerinin bir görüşme ortamından dijital bir bağlama uzandığı fikrini destekleyen kanıtlar sağlar.

8.2.3. Düzenlemeler (Regülasyonlar) ve Çalışma Şartları

Chen ve diğ. (2020) çalışmalarında dijital ekonomi içerisinde yer alan çalışanların sorunlarını ele almışlar, sosyal kurumlar ve sosyal kontrol açısından dijital çalışmaların kapsam dışı bırakıldığını gözlemlemişlerdir. Yeni ekonomi modeli yeni tip çalışanların da sisteme dâhil edileceği şekilde genişletilmelidir. Aloisi ve De Stefano (2020) incelemelerinde geleceğe yönelik çalışma ortamlarının günümüz veya geçmiş zamana ilişkin demode olmuş yasal düzenmeler ile şekillenemeyeceğini, inovatif (yenilikçi) yaklaşımlara sahip modern çalışma modellerini ve ilişkilerini içeren bir yapıya kavuşturulması gerektiğini savunmuşlardır. Öncelik, yapının gerekliliklere göre oluşturulması (tasarlanması) ve tüm katılımcıların etkinliğine yönelik olarak esnek bir yaklaşım ile tüm çalışma ortamında yaygınlaştırılmasıdır.

Hollanda, Birleşik Krallık ve Avustralya'ya yönelik karşılaştırmalı bir analiz dönüşümün sadece şirket içi ile sınırlı kalmaması, bunun şirket ve devlet (hükümet) etkileşimi içinde de sağlanmasının gerekliliğini ve raporlama sisteminin etkisini ortaya koymuştur (Troshani ve diğ., 2018).

Kore'de yapılan bir çalışmada ise, mevcut başkent (Seoul) ve yeni idari-başkent (Sejong) ayrımının teknoloji ve "Akıllı Çalışma" (Smart Work) kavramı çerçevesinde ele alınarak dönüşüm hedeflenmiştir (Hur ve diğ., 2019). Yapısal olarak psikolojik ve bilişsel, kültür-normlar, politik ve idari yapı, bilişim teknolojileri çerçevesinde tüm süreçlerin yeniden yapılanması dâhilinde dijital iletişim yaklaşımları da gözetilerek toplumun bilinçlenmesi sağlanmış ve dönüşüm gerçekleştirilmiştir. Dijital dönüşüm bunların yanısıra, işgücü pazarında ücret analizlerinde kullanılmış (Monning ve diğ., 2019), eşitsizlik yaratan unsurlar tespit edilmiştir. Sonuç olarak dijital dönüşümde ücret dengesizliğinin arttığı söylenebilir. Yeni gelişen iş alanlarında çalışan sayısının azlığı ve artan talep bu sonuca etki etmektedir, ancak uzun süreçte belirli bir dengeye gelme olasılığı da gözlenmiştir.

Almanya'da yapılan bir araştırma, Çalışma Konseylerinin dijital teknoloji uygulamalarındaki rolünü incelemiştir (Genz ve diğ., 2019). Genelde konseylerin dönüşüm sürecindeki rolleri belirsiz olmakla birlikte, araştırmanın deneysel sonuçları istatistiksel olarak düşük seviyede dijital araç-gereç ve teknoloji kullanımının bulunduğunu desteklemiştir. İlave olarak, dijital adaptasyon süreci için kuruluş düzeyinde işgücü temsilinin önemi vurgulanmıştır. Dengler ve diğ. (2018) dönüşümün ve özellikle otomasyonun işgücü pazarında yaratacağı olumsuz etkiler ve riskler konusunda düzenlemelerin yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Dijital ekonomi çalışanlarının çoğu, yüksek gelirli ülkelerdeki çağdaş işçi sınıfının özelliği olan, sağlığa zarar veren güvencesiz çalışma koşullarına maruz kaldıkları tespit edilmiştir (Muntaner, 2018).

8.3. ARAŞTIRMA METODU

Bu çalışmada dijital dönüşüm ve Yönetim Bilişim Sistemleri disiplini ile ilgili literatür taraması yapılarak konunun genel boyutları elde edilmiştir. Teknoloji ve iş uygulamalarına yönelik kavramsal ve pratik uygulamalar ile disiplinin geleceği bir sonraki başlık altında irdelenmiş, disipline ilişkin mesleki fonksiyonlar ve formasyonlar temel dönüşüm perspektifi altında değerlendirilmiştir. WoS (Thomson, Clarivate), Scopus, McKinsey Company, Emerald Insights veritabanları taranmış ve literatür özellikle son on yıldaki akademik gelişmeleri kapsayacak şekilde seçilmiştir.

Araştırma metodu, konuya ilişkin verilerin sistematik bir süreç altında elde edilmesi, değerlendirilip sınıflanması ve konuya en uygun içerikle kalitatif araştırma yöntemleri kapsamında akademik makale, sektörel raporlar ve araştırmalar olarak ikincil veri kaynakları üzerinden kurgulanarak gerçekleştirilmiştir. Literatür çalışması konunun genel çerçevesini çizmeye yönelik olarak üç ana başlık altında dijital dönüşüm çalışmalarına ve bunların potansiyel sonuçlarının inceleme konumuz olan Yönetim Bilişim Sistemleri üzerindeki etkisinin anlaşılmasına yönelik kavramsal

ve teorik altyapıyı oluşturmamıza olanak sağlamıştır. Bu yaklaşım genelinde, araştırma sonuçları ile ortaya konan ihtiyaçların ve farklı sektörlere ait örneklerin konunun daha iyi anlaşılmasına destek vermesi düşünülmüştür. Yazarın uzun süren profesyonel iş yaşamına ilişkin deneyimleri de analiz kapsamına alınarak tartışmalara zenginlik katılması planlanmıştır.

8.4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Konunun teorik yapısının ortaya konduğu literatür bölümünde belirtilen çok çeşitli araştırma ve çalışmalar, aslında teknoloji tabanlı yeni bir geleceğin bizleri beklediğini ve içinde bulunduğumuz yaşam koşullarının da bir zorunluluk olarak karşımıza farklı uygulamaları çıkardığını göstermektedir. Fırsat ve tehditlerin bu denli birlikte yer aldığı dinamik sürecin içinde hem bireyler ve hem de kurumlar olarak adaptasyon kaçınılmaz görünüyor. Dijital geleceğe ne kadar hazırlıklıyız, insanlığı neler bekliyor, ne tür farklılıklar oluşacak bugün ile kıyasladığımızda, yeni kültürel norm ve inançlar hangi yönde şekillenecek, verinin kendisi ve veriye ilişkin analiz gücü ne denli önemli olacak, teknoloji hangi alanlarda gelişimini sürdürecek dolayısıyla dijital dönüşüm içinde bunların hepsinin nasıl harmanlanacağı ve en etkin şekilde başarılı uygulamalara dâhil edileceği, günümüzde ve gelecekteki ajandamızda en üst sıradaki yerini koruyacağına kuşku yok.

Dijital dönüşümün gerçekleşmesi için dikkate alınması gereken konular şöyledir. Dijital hız (lider şirketlerin genellikle uyguladığı bir yaklaşım olarak stratejilerin gözden geçirilmesinden başlayarak kaynakların en uygun şekilde kullanımına odaklanır); Yeniden yatırıma hazırlıklı olmak (başarılı şirketler mevcutta bulundukları sektörlere ilave olarak, farklı alanları daima göz önünde bulundurup teknoloji odaklı inovatif yaklaşımları hayata geçirirler); Veri-odaklı karar alma (çok yoğun veri uygulamalarına yer verirler ve her türlü analiz yöntemi ile araçları yoğun kullanılır) ve Müşteri merkezlilik (müşteriye erişimi sağlamak üzere gerekli

olan her türlü yöntem, yaklaşım, model ve teknoloji en etkin şekilde uygulamalara dahil edilmiştir) (McKinsey Company, 2000).

8.4.1. Yönetim Bilişim Sistemleri Disiplininin Mevcut Yapıdaki Fonksiyonları

Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) çok disiplinli bir alan olarak bilgisayar bilimleri, yönetim bilimi, yöneylem araştırması ve konuyla ilişkili mühendislik disiplinlerinin bir bileşkesi olarak faaliyet gösteren ve son yıllarda teknolojinin desteğinde yönetim bilimleri ve uygulamaları ile hızla gelişen bir alandır. Başlıca konuları; genel yönetim kavramlarına ilave olarak, yöneylem araştırması, istatistik, bilgi yönetimi ve teknolojileri, bilişim sistemleri tasarımı, uygulamaları, stratejik yönetim, veri tabanları, veri ambarları, bilgisayar ve mobil ağlar, veri madenciliği uygulamaları, karar destek sistemleri, yazılım geliştirme, internet tabanlı uygulamalar ve programlama, simülasyon, sosyal medya, bilgi güvenliği, elektronik iş ve ticaret, bilişim projeleri yönetimi ve operasyonları, süreç yönetimi, vb. bir çok alanı kapsamaktadır.

Bilgisayar temelli yaklaşımlardaki en önemli iki bileşen yazılım ve donanımdır. Buna bağlı olarak da yukarıda saydığımız alanlar şekillenir. YBS faaliyetleri, 90'lı yıllardan başlayarak veri tabanı, veri ambarı ve veri madenciliği alanlarında önemli aşamalar kaydetmiştir. Sosyal medya öncesi dönemde veri, kurum içinde varolan ilişkisel veri tabanlarında saklanmakta ve veri ambarı ile veri madenciliği uygulamaları yapılandırılmış veri üzerinde yoğunlaşmaktaydı. Analitik çalışmalar bu eksen etrafında içsel veri yığınları ile sınırlı kalmakta, dış kaynaklardan sağlanan yapılandırılmamış verilerin sisteme dahil edilmesinde zorluklar oluşmakta veya farklı yöntemler uygulanarak süreç uzamaktaydı. Bunlara ilave olarak bilgisayar ağları (internet öncesinde) merkezi olarak kalmakta ve erişim sınırlı tutulmaktaydı, dolayısı ile sistem güvenliği ve tehditleri de virüsler ve sisteme dâhil olma olasılığı bulunan diğer unsurlara odaklı fiziksel güvenlik temelliydi. Gü-

nümüzde internet ve mobil erişimin de dâhil edilmesiyle siber güvenlik çok farklı alanları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. İş analizi ve karar alma yöntemleri, gelişmiş yazılım ve uygulamalar ile desteklenmeye ve bilimsel yaklaşımlarla da destekli üst düzey araçlarla donatılmıştır. YBS alanındaki birçok yenilik günümüzde özellikle de son on yılda çok ivme kazanmış ve uygulamalar yürütülmeye başlanmıştır. Bu uygulamaları hemen her alanda görmek mümkündür. Özellikle internetin gelişmesi ile başlayan ve inanılmaz ölçülere ulaşan büyük veri hareketi, klasik yöntemlerle iş yapış şeklini kökten değiştirmeye başlamıştır (Kulakli ve Osmanaj, 2020). Dijital yaşam başdöndürücü bir hızla ivme kazanmıştır.

8.4.2. Yönetim Bilişim Sistemleri Disiplininin Geleceğe Yönelik Dönüşümü

Mevcut duruma ilişkin YBS fonksiyon ve uygulamaları dijital dönüşüm ile yukarıda değindiğimiz birçok alanda etkisini göstermektedir. Geleceğin yeni işleri mevcut işlerimizin devam etmesi ve dönüşümü yanısıra tamamen yeni işlere de fırsat doğurmaktadır. Örneğin, bundan 15-20 yıl öncesinde Arama Motoru Optimizasyonu uzmanlığı diye bir iş kolu yokken günümüzde Google'un başı çektiği bu alan oldukça önem kazanmakta ve geleceğin parlak iş alanlarından biri olarak önemini sürdürmeye devam edeceği görülmektedir. Bunun gibi teknolojinin sunduğu yeni fırsatlarla otomasyon, dijital ürün ve hizmetler, yapay zeka, makina öğrenimi, büyük veri ve veri bilimi uygulamaları, sosyal robotlar ve endüstride kullanılan daha büyük ölçekli robotik sistemler, siber güvenlik, iletişim özellikle mobil uygulamalar (Kulaklı ve Shubina, 2020) ve getirdiği yeni hizmetler, sağlık, gıda, enerji ve biyolojik alandaki uygulamalar, ekonomik ve finansal alandaki yeni enstrümanlar (blockchain teknolojisi, bitcoin, vb.) uzaktan eğitim (Shubina ve Kulaklı, 2019) ve çalışma ortamları, sanal ofisler, artırılmış gerçeklik kapsamında sunulacak yeni hizmetler vb. daha sayamadığımız birçok yenilik hayatımızı şekillendirmeye başlamış durumda.

Son birkaç aydır tüm dünyayı etkileyen Covid-19 salgın sürecinde uzaktan erişim ve dijitalleşmiş hizmetlerin arttığını gözlemlemiş durumdayız. Benzeri risk faktörlerine karşı ileride bugünden tahmin edemeyeceğimiz yeni uygulamaların zorunlu hale gelmesi hiç de hayal gibi görünmüyor.

Teknolojideki gelişimin iş süreçlerini zorunlu olarak dönüştürmesi buna hazırlıklı kurumların başarıyla adapte olmasını ve hayatta kalmasını sağlayacağı, uyum sağlayamayanların da ortadan kalkacağı, temel ekonomi ve iş yaklaşımlarının birer sonucudur. Günümüzden geleceğe bir perspektif çizdiğimizde YBS uzmanlarının çok geniş bir yelpazedeki çalışma oramında istihdamına ihtiyaç bulunduğundan, diğer yakın disiplinlerle ortak olarak belirli alanlarda çalışmaları olanak dâhilindedir. Gelecek daha dijital olacaksa, bilişim temelli disiplinler dolayısı ile daha yakından rağbet göreceklerdir. Son yıllarda yine Google'un başı çektiği ve diğer şirketlerin de (Mercedes, BMW, vb.) çalışmalar yürüttüğü otonom sürücüsüz araçlar kavramı kamuda toplu taşımada çalışan şoförlerin işlerini tehlikeye sokması yanısıra yeni iş alanları ortaya çıkaracaktır. Örneğin, trafik kontrolörlüğü ve analistliği yeni talep gören bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Benzeri bir yaklaşım da lojistik hizmetlerde kullanılacak olan drone pilotluğu mesleğidir. YBS uzmanları mevcut trafiğin yönetilmesinde ve analizlerinde yeni roller üstleneceklerdir. Bunlara ilave olarak nesneye dayalı internet ile artan endüstriyel ürün ve hizmet çeşitliliği, elektronik iş ve ticaretin daha da yaygınlaşması ve daha mobilize yaşamlar sunması, uzay turizmi, giyilebilir teknolojilerin yaygınlaşması, bulut bilişim platformalarına olan talep, 3D yazıcı uygulamaları, sosyal medya içerik yöneticiliği, kişisel yayıncılık, oyun temelli iş uygulamaları veya eğlence amaçlı içerik geliştirme uzmanlıkları sayılabilir. Yapay zeka uygulamalarına yönelik fırsatlara baktığımızda, kişiselleştirilmiş hizmetlerin bireylerin yaşamını kolaylaştırıcı her alanda yeni ürün ve hizmet sunulmasını ve bunun da donanımlı ve yüksek becerili iş analistleri, tasarımcıları tarafından gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulacaktır.

Buradan çıkan sonuç, gelecekteki işlerin yüksek nitelikli işgüne ihtiyaç duymasıdır. Yetenek gelişiminde bilişim temelli işlerin ve sektörlerin ön plana çıkacağı net olarak görülmektedir. Saydığımız yapay zeka ve robot teknolojilerinin işgücüne karşı yüksek tehdit içerdiğine yönelik bazı görüşler de bulunabilir. Ancak gelecekteki YBS uzmanlarının teknik (insan-bilgisayar etkileşimi), yönetim bilimleri formasyonları yanısıra sahip olmaları gereken soft becerileri de bulunmalıdır. Bunlar, detaylı problem çözme, yaratıcı, açık ve eleştirel düşünme, karar verme, disiplinler arası bireysel ve takım çalışmalarına yatkınlık, sürekli öğrenme ve gelişme odaklılık, işbirlikçi, müşteri merkezli modern iş anlayışını benimsemektir. Şu ana kadar saydığımız tüm unsurlar belirli bir şirket, kurum veya organizasyon çatısı altında gerçekleştilecek çalışma rolleri olacağı gibi bireysel olarak serbest (freelance) çalışma koşullarını da kapsayacaktır. Sanal ofis veya uzaktan yürütülecek serbest ve bağımsız çalışma koşulları, uzmanların kendi adına çalışmalarını ve müşteri ile her türlü içeriği birlikte oluşturmalarına da fırsat sunacaktır. Şu an YouTube üzerinde Vloggerlar bunun bir örneği olarak iletişim sektöründe çok başarılı yayınlar yapmaktadırlar.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Geleceğin belirsizliği, kesin kararlar almamızı etkilemektedir. Ancak teknolojik gelişimi doğru analiz ettiğimizde ve izlediğimizde olumlu tespitler yapmamız mümkündür. Mevcut sistemler ve geleceğe yönelik trendler her zamandakinden daha çok oranda dijitalleşmeye doğru gidildiğini göstermektedir. Çalışma ile ortaya koymaya çalıştımız fırsatlar iyi bir eğitim modeli ve uygulamaya yönelik geliştirmeler ile geleceğin YBS uzmanlarının aranılan niteliklere kavuşturulmalarına destek verecektir. Öte yandan disiplinler arası karaktere sahip YBS, bilgisayar bilimleri, mühendislik ve diğer teknik uzmanlık alanlarının kesişim alanında bulunması nedeniyle istihdama yönelik tehditler ile karşılaşabilir. Bunun giderilmesi için örgün eğitim ile verilen bilgi ve beceriler meslek içi

eğitime yönelik geliştirme programları ve uygulamaları ile desteklenmelidir. Rekabetçi iş piyasası, geleceğin uzmanlarının şimdiden hazırlıklı olarak bu ihtiyaçlara odaklanmasını gerekli kılmaktadır. Dijital kültürün en önemli unsuru bireyin ön plana çıkması ve gelişmelerin bu eksende yürütülmesidir. Çalışmamız konunun genel hatlarını YBS uzmanlık alanı kapsamında değerlendirme amacıyla hazırlanmış ve gelecekteki olası değişim ve dönüşüm bağlamında yorumlanmasını hedeflemiştir.

KAYNAKÇA

Aloisi, A., & De Stefano, V. (2020). Regulation and the future of work: The employment relationship as an innovation facilitator. International Labour Review, 159(1), 47-69. DOI: 10.1111/ilr.12160

Bejaković, P., & Mrnjavac, Ž. (2020). The importance of digital literacy on the labour market. Employee Relations: The International Journal. Early access, DOI: 10.1108/ER-07-2019-0274

Berkelaar, B. L., & Buzzanell, P. M. (2015). Online employment screening and digital career capital: Exploring employers' use of online information for personnel selection. Management Communication Quarterly, 29(1), 84-113. DOI: 10.1177/0893318914554657

Borangiu, T., Morariu, O., Raileanu, S., Trentesaux, D., AO, P. L., & Barata, J. (2020). Digital transformation of manufacturing. Industry of the Future with Cyber-Physical Production Systems. Romanian Journal of Science and Technology, 23(1), 3-37.

Cerezo-Narvaez, A., Otero-Mateo, M., Rodriguez-Pecci, F., & Pastor-Fernandez, A. (2018). Digital Transformation of Requirements in the Industry 4.0: Case of Naval Platforms. DYNA, 93(4). DOI: 10.6036/8636

Chen, B., Liu, T., Guo, L., & Xie, Z. (2020). The disembedded digital economy: Social protection for new economy employment in China. Social Policy & Administration. Early access, DOI: 10.1111/spol.12603

Dengler, K., & Matthes, B. (2018). The impacts of digital transformation on the labour market: Substitution potentials of occupations in Germany. Technological Forecasting and Social Change, 137, 304-316. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.09.024

Dietz, M., Khan, H., ve Rab, I. (2020). How do companies create value from digital ecosystems? McKinsey & Company, (www.mckinsey.com), s 1-9.

Duffy, B. E., & Schwartz, B. (2018). Digital "women's work?" Job recruitment ads and the feminization of social media employment. New Media & Society, 20(8), 2972-2989. DOI: 10.1177/1461444817738237

Eden, R., Jones, A. B., Casey, V., & Draheim, M. (2019). Digital transformation requires workforce transformation. MIS Quarterly Executive, 18(1), 4. DOI: 10.17705/2msqe.00005

Finelli, L. A., & Narasimhan, V. (2020). Leading a digital transformation in the pharmaceutical industry: Reimagining the way we work in global drug development. Clinical Pharmacology & Therapeutics, Early access, DOI: 10.1002/cpt.1850

Genz, S., Bellmann, L., & Matthes, B. (2019). Do German Works Councils Counter or Foster the Implementation of Digital Technologies?: First Evidence from the IAB-Establishment Panel. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 239(3), 523-564. DOI: 10.1515/jbnst-2017-0160

Gopal, G., Suter-Crazzolara, C., Toldo, L., & Eberhardt, W. (2019). Digital transformation in healthcare–architectures of present and future information technologies. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM), 57(3), 328-335. DOI: 10.1515/cclm-2018-0658

Harrison, J. A., & Budworth, M. H. (2015). Unintended consequences of a digital presence. Career Development International, 20(4), 294-314 DOI: 10.1108/CDI-06-2014-0080

He, Q., Meadows, M., Angwin, D., Gomes, E., & Child, J. (2020). Strategic Alliance Research in the Era of Digital Transformation: Perspectives on Future Research. British Journal of Management. Early access, DOI: 10.1111/1467-8551.12406

Hur, J. Y., Cho, W., Lee, G., & Bickerton, S. H. (2019). The "Smart Work" Myth: How Bureaucratic Inertia and Workplace Culture Stymied Digital Transformation in the Relocation of South Korea's Capital. Asian Studies Review, 43(4), 691-709. DOI: 10.1080/10357823.2019.1663786

Kaivo-Oja, J., Roth, S., & Westerlund, L. (2017). Futures of robotics. Human work in digital transformation. International Journal of Technology Management, 73(4), 176-205.

Keefe, J. H. (2009). Is Digital Technology Reshaping Employment Systems in US Telecommunications Network Services? Industrial & Labor Relations Review, 63(1), 42-59. DOI: 10.1177/001979390906300103

Kulakli, A. & Osmanaj V. (2020). Global research on big data in relation with artificial intelligence (A bibliometric study: 2008-2019). International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE), 16(2), 31-46

Kulakli, A. & Shubina I. (2020). A bibliometric study on Mobile Applications for PTSD treatment: The period of 2010-2019. Proceedings of 6th International Conference on Information Management, IEEE (ICIM 2020), Imperial College London, UK. 27th-29th March 2020, 319-323

Malmelin, N., & Villi, M. (2017). Media work in change: Understanding the role of media professionals in times of digital transformation and convergence. Sociology Compass, 11(7), e12494. DOI: 10.1111/soc4.12494

McKinsey Company (2020). How six companies are using technology and data to transform themselves? Mc Kinsey Quarterly, August 2020

https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/how-six-companies-are-using-technology-and-data-to-transform-themselves [Erisim: 11 Agustos 2020]

Mönnig, A., Maier, T., & Zika, G. (2019). Economy 4.0–Digitalisation and Its Effect on Wage Inequality. Jahrbucher fur Nationalokonomie & Statistik, 239(3).

Muntaner, C. (2018). Digital platforms, Gig economy, precarious employment, and the invisible hand of social class. International Journal of Health Services, 48(4), 597-600.

Pereira, C. S., Durão, N., Fonseca, D., Ferreira, M. J., & Moreira, F. (2020). An Educational Approach for Present and Future of Digital Transformation in Portuguese Organizations. Applied Sciences, 10(3), 757.

DOI: 10.3390/app10030757

Rowe, F. (2018). Being critical is good, but better with philosophy! From digital transformation and values to the future of IS research. European Journal of Information Systems, 27(3), 380-393. DOI: 10.1080/09600858.2018.1471789

Shubina, I. & Kulakli, A. (2019). Pervasive learning and technology usage for creativity development in education. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 14 (1), 95-109

Singh, A., & Hess, T. (2017). How Chief Digital Officers promote the digital transformation of their companies. MIS Quarterly Executive, 16(1).

Troshani, I., Janssen, M., Lymer, A., & Parker, L. D. (2018). Digital transformation of business-to-government reporting: An institutional work perspective. International Journal of Accounting Information Systems, 31, 17-36. DOI: 10.1016/j.accinf.2018.09.002

Zysman, J., & Kenney, M. (2018). The next phase in the digital revolution: intelligent tools, platforms, growth, employment. Communications of the ACM, 61(2), 54-63. DOI: 10.1145/3173550

BÖLÜM 9

BÜYÜK VERİ VE HUKUKİ SORUNLAR

Av. Bekir Berat Yalın EKER
Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi/0000-0003-1695-3327

ÖZET (Kenziman Algortiması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Büyük Veri ve Hukuki Sorunlar, esas itibarı ile Covid-19 süreci ile başlayan ve toplumun her kesiminin adaptasyonunun da hızlandığı dijital dönüşüm üzerine kişisel verilerin korunması kanunu (KVKK) ve benzeri normların sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve ülkelerin ekonomik refah ve sosyal refah boyutunda bir tercihe gitmek zorunda oldukları ve özellikle bireyi tüketici gözü ile görerek bireyin hak ve özgürlükleri meselesini ikinci plana atma meyillerinin olması Türkiye Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı nezdinde kurulan Dijital Dönüşüm Ofisi, Siber Suçlarla Mücadele Daire Başkanlıkları gibi pek çok kurum ve gerek bizzat anayasanın kendisi gerekse de çıkartılan KVKK gibi kanunlar ve bağlı alt yönetmelikler ile kişisel verileri ve mahremiyeti koruma güvence altına alma hususunda çalışmaların yoğun olduğu bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda Teknolojik dijital ve siber suçlara yönelik dar ve geniş manada mücadele yeteneğini artıracak vaka havuzunun toplanması gibi, akademik desteğin sağlanması düşünülmelidir. Kişisel verilerin korunması ve mahremiyetinde sivil toplum, eğitim sektörü ve reel sektör kamu ile eş güdümlü çalışması gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: KVKK, Büyük Veri, Dijital Dönüşüm

9.1. GİRİŞ

Gelişen teknolojiler ile birlikte devletlerin ve uluslararası ilişkilerin normlarında değişiklik olması kaçınılmazdır. Teknolojik ve dijital dönüşümler parabolic bir hız ile gelişirken, normların aynı hızda olmaması aradaki açığın da giderek artıyor olması kural koyucuların da ana problemlerinden birini oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, bilhassa Covid-19 süreci ile başlayan ve toplumun her kesiminin adaptasyonunun da hızlandığı dijital dönüşüm üzerine kişisel verilerin korunması kanunu üzerinde uygulamaların yer aldığı bir literatür taraması yapılmıştır. Çalışmada son zamanlarda bahsi geçen kanun üzerine yoğunlaşmanın varlığı sadece Türkiye değil tüm dünyada olduğunu ifade etmek doğru olacaktır. Yasanın koruyuculuğu ve esnekliği üzerinde ayrı ayrı sonuçlar elde edilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

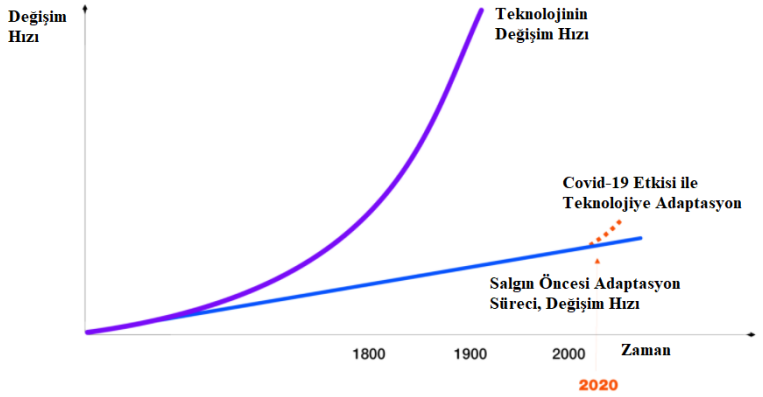
Kişisel Verilerin Korunması Kanunu çerçevesinde yapılan düzenlemeler, oluşturulan teşkilatlanma ve tanımlanan birimler henüz tam olarak uygulamada kendisini göstermediği ifade edilmektedir (Bilir, 2020). Uyguylama esnasında çıkan pek çok sorun, dijitalleşmenin getirdiği avantaj ve dezavantajları ile birlikte ele alınarak değerlendirilmiştir. Kişisel veriler ile kapsam dahilinde olan veri kaydı, kaydedildiği sistem, kaydeden, kayıttan sorumlu tüzel kişiliğin temsilcisi ve kaydın paylaşımına muallik üçüncü taraflar olmak üzere kanunca belirlenmiştir. 6698 sayılı kişisel verilerin korunması kanunu, 7 Nisan 2016 tarihinde kabul edilmiş, kısmen de yayımlandığı tarih itibarı ile yürürlüğe girmiştir (Mevzuat Bilgi Sistemleri, 2016).

9.2. TEKNOLOJİK VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE GELEN VERİ BÜYÜKLÜĞÜ

9.2.1. Toplumun Dijitalleşmeye Uyumu

Tüm dünyayı etkisi altına alan salgın hastalık döneminde, zaten yüksek bir hızla seyretmekte olan teknolojik gelişmeler daha da hızını arttırarak yaygınlaşmaya başladı. Yaygınlaşılmasından

kastedilen meselenin çocuktan yaşlısına kadar toplumun tüm kesimlerinin dijital ortama uyum sağlamaya başlaması ile bir canlılık yaşandı. Aşağıdaki şekilde de insanların adaptasyon sürecinde Covid-19 etkisi açıkça görülmektedir.



Şekil 1: Covid-19 ile Teknolojiye Adaptasyonun İvmelenmesi (Thornburg, 2020)

Teknolojinin değişimi reel sektörde ve kamuda da değişimlere uyum sürecinin hızlanmasına sebep olmuştur. Dijital dönüşüm şunlarla ilgilidir: artık mevcut olan veri yığınlarını ("büyük veri") kullanmayı kolaylaştırıyor, ayrık sistemleri kullanımı kolay bir şekilde entegre etme, kurumsal teknolojiyle etkileşime giren herkes için tüketici benzeri bir deneyim yaratmak şeklinde ifade edilmektedir. (Thornburg, 2020)

9.2.2. Büyük Veri Birikiminin Boyutları

Büyük veriyi yirmi birinci asrın petrolü (Özdemir, 2016) olarak ifade eden kaynaklara rastlamak mümkündür. Böylesine önemli bir kaynağın kullanımında elde edilmesinde ve değerlendirilmesinde (analitiğinde) önemli çalışmalar yapılmaktadır. Petrolden farklı olarak belirli bir coğrafyaya özgü olmamasıdır. Her canlı-

nın hatta her türlü nesnenin very ürettiği gerçeği üzerine oldukça yoğun çalışmalar mevcuttur (***Internet of Things + Internet of Human → Internet of Everything*** (Öz, 2020)). Toplumsal fayda olarak üretilen teknolojiler oldukça insanlığın lehine kullanıma haiz örnekleri deprem uyarı sistemleri gibi (Karacı, 2018) avantajlı durumlar söz konusu olsa da verilerin tehlikeli boyutta toplum zararına ya da birey bazında kullanımı da mümkündür.

Öte yandan, veri birikimi açısından bakıldığında, ücretsiz kullanıma sunulan ve tüm dünyada önemli bir nüfusun kullanımına sunulan web 2.0 (PATRUT & PATRUT, 2013) uygulamaları büyük veriye önemli bir kaynaktır. Türkiye'de ticari olarak web 1.0 kullanımı web 2.0 ve web 3.0 kullanımına oranla daha yaygın olsa da elektronik ticaret haricinde tüketiciler bazında oldukça yoğun bir web 2.0 kullanımının olduğu ifade edilmektedir (Abdüsselam, Burnaz, Ayyıldız, & Demir, 2015). Twitter, instegram, facebook vs. gibi internet siteleri kullanıcılarına ücretsiz sayfa kullanmalarını sağlarken, büyük veri için önemli bir birikim oluşturduğu görülmektedir ve Francis Baken'ın ifade ettiği gibi "bilgi güçtür" amacına hizmet ettiği görülmektedir.

Yıl 2019:

Twitter'da	: 500.000 twit/dk
Instegram'da	: 50.000 resim/dk
Google'da	: 4milyon /dk
e-mail	: 200milyon / dk

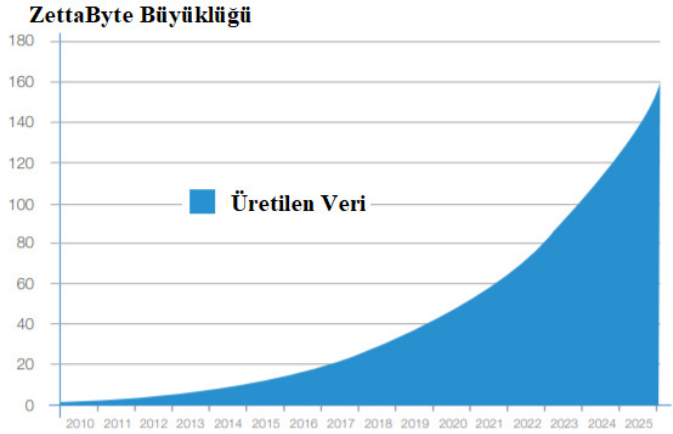
Günde üretilen Toplam Veri Büyüklüğü 2,5 Kentilyon

Dünyada Oluşan Veri Trafiğinin Boyutları

1992	: 100 GB /Gün
2001	: 100 GB /Saniye %20 civarında veri dijital ortamda
2012	: 7bin GB /Saniye
2019	: 150 bin GB /Saniye %98 oranında veri dijital ortamda

(Akıncı, 2019)

Verilerden de anlaşılacağı üzere, sosyal medya üzerinde web 2.0 ağırlıklı olmak üzere çok yoğun akan veri bulunmaktadır. Bu verilerin silinmesinden ise depolanması daha az maliyetlidir. Bu nedenle silme işlemi yerine veri merkezlerinde bulundurma ve işe yaradığında geri çağırma daha uygun bir işlem olmaktadır. Veri büyüklüğünün eriştiği seviye ise oldukça parabolic bir gidişatı göstermektedir. Buna mukabili, arama analiz etme, bulma ve işleme fonksiyonlarının gelişimi daha da önem kazanmıştır. International Data Corporation tarafından öngörülen dünya bazındaki veri artışı aşağıdaki grafikte görüldüğü gibidir.



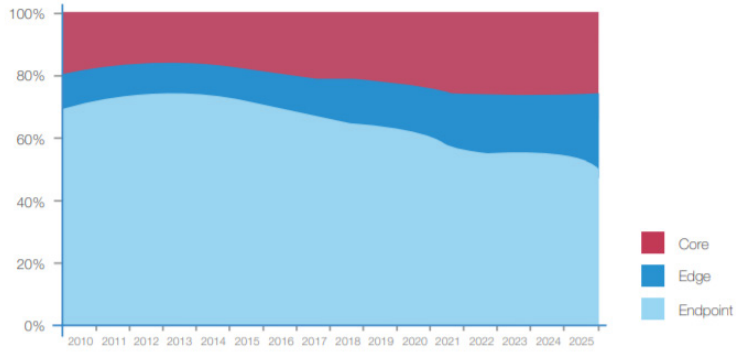
Şekil 2: Dünya Bazında Veri Artışı (IDC, 2017)

Bu bilgi üretimindeki artış, çekirdek, köşe ve uçtan uca olmak üzere üç şekilde olabileceği ifade edilmektedir.

- Çekirdek (core), kurumsal ve buluttaki belirlenmiş bilgi işlem veri merkezlerini ifade eder. Bu, genel, özel ve hibrit bulut dahil olmak üzere tüm bulut bilişim türlerini içerir. Ayrıca, elektrik şebekesini veya telefon ağlarını çalıştıranlar gibi operasyonel kontrol merkezlerini de içerir.

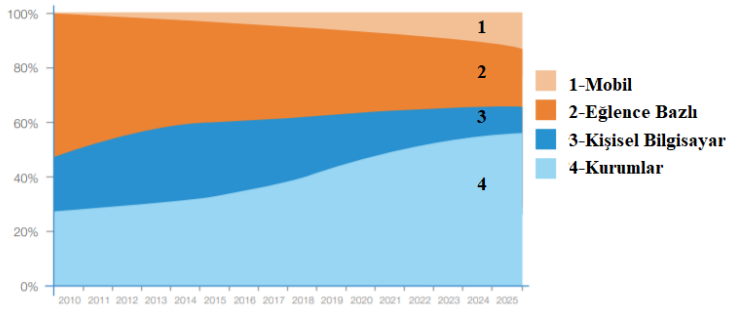
- Köşe (edge), temel veri merkezlerinde bulunmayan kurumsal sağlamlaştırılmış bilgisayarları / cihazları ifade eder. Buna sunucu odaları, sahadaki sunucular ve daha hızlı yanıt süreleri için bölgesel olarak yerleştirilmiş daha küçük veri merkezleri dahildir.
- Uç nokta (end-points), kişisel bilgisayarlar, telefonlar, kameralar, bağlı arabalar, giyilebilir-takılabilir cihazlar ve sensörler dahil ağın ucundaki tüm cihazları ifade eder.

Bu sınıflandırma altında üretilecek veri büyüklükleri ise aşağıdaki grafikte olduğu gibi gerçekleşmiş ve 2020 sonrası için de tahmin edilmiştir.



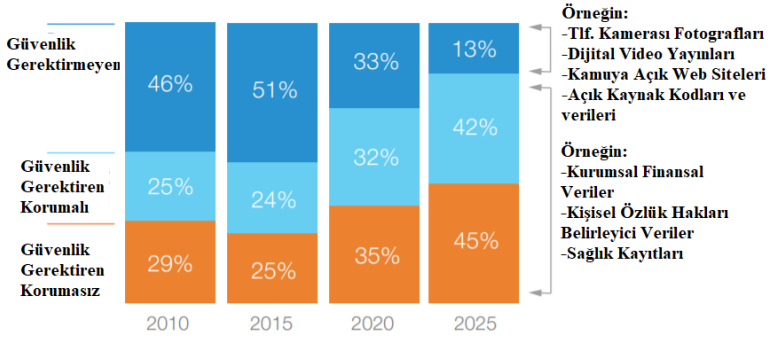
Şekil 3: Üretilmekte Olan ve Üretilmesi Tahmin Edilen Verilerin Kaynağı (IDC, 2017)

Üretilen bu verilerin saklama ortamları da aynı şekilde güvenliği ve korumasını sağlayabilmek ve alanda norm oluşturabilmek için önemlidir. Aşağıda verilerin hangi ortamlarda saklanacağı hususunda verilmiş grafik görülmektredir. Burada en önemli artışın yine kurumlar nezdinde olacağı açıkça görülmektedir.



Şekil 4: Üretilen Verilerin Saklama Alanları (IDC, 2017)

Üretilen ve elde edilen verilerde güvenliğin, korumanın olması gerektiği ve talep edilmesi meselesinde ise aynı raporda ağağıdaki gibi bir grafik sunulmaktadır.



Şekil 5: Veri Güvenliği Durumu (IDC, 2017)

Şekil 5 grafiğinden de anlaşılacağı üzere, 2025 yılına dek üretilen verilerde %87 güvenlik gerektireceği ve bunlarında yarıya yakının koruma altında bulunması gerektiği ifade edilmektedir. Veri üretiminin de bu denli yaygınlaşacağı bir ortamda koruma altına alınması gereken cihaz, depolama birimleri ve saklama usullerine yönelik normların çıkartılması ve esnek bir yapı ile geliştirilmesi gerekmektedir.

Yıldan yıla artış göstermekle birlikte, 2016 yılında dolar kurunun 3.03 $/TL olduğu ortam itibarı ile 3.5 milyar dolarlık bir Bilgi Teknolojileri Pazarında veri işleme cihazlarının olduğu görülmekte iken (IDC, 2017) bu değer 2020 yılı itibarı ile 4,5 milyar dolarlık bir seviyeye eriştiği düşünülebilir. Bu cihazlar içinde uygulanan yazılımlar boyutu için ise 1,5 milyar dolarlık bir pazarda olduğu ifade edilmektedir. Cihaz alımları yazılımlar da veriler ile birlikte parabolic bir artış gösterdiği görülmektedir.

9.3. BÜYÜK VERİ VE ÖRNEK VAKALAR

19 ve 20. Yüzyılın önemli filozoflarından olan Bertrand Russell'in de ifade ettiği gibi, bilgi teknolojilerinin ve bilgiye erişimin arttığı bir dönemde, iyilik yapanlar iyiliklerini kötülük yapanlar da kötülüklerini arttırmayı sürdürüeceklerdir (wikipedia, 2020). Tarihin en büyük hükümdarlarından olan Cengiz Han'ın ifade ettiği ve uyguladığı gibi, kötülük şekil değiştirerek yoluna devam eder. Zira, teslim olunması karşılığında ibadethanelerin yakılmayacağı ve kılıçtan geçirilmeyeceği vaadini yerine getirerek, ibadethaneleri yıkıp esir aldıklarını diri diri toprağa gömmüştür. İyiliğin de şekil değiştirmesi kaçınılmazdır. Teknoloji böyle bir değişim ve dönüşüme sahne olmaktadır. Dolayısı ile teknolojinin toplumsal fayda üreten tarafları yanı sıra negative etkilerinin de olacağı düşünülmelidir. Bu bağlamda iş yasa koyuculara düşmektedir.

Kişisel verilerin kullanımına yönelik, gelişen teknolojinin getirdiği yeni normaller ile yeni ekosistem içinde temel vakalar bazında örneklemler aşağıda sıralanmıştır.

9.3.1. Sosyal Medyadan Örnekler

Facebook tarafından yedi yüz bin kullanıcıya yönelik yapılan haber akış deneyinin (News Feed) (Tüfekci, 2014) ve özellikle Cambridge Analytica tarafından gerçekleştirilen Facebook'ta Trump leyhine ve kullanıcılara yönelik işlemlerin (BBC, 2018) yankıları halen sürmektedir. Bu tarz vakalar, kişisel verilerin kounma-

sında sosyal medya konunun neresindedir sorusunun cevabı aranmalıdır. Verilerini kendi istek arzu ve zamanlaması ile giren birey, girmiş olduğu veriden dolayı aleyhinde bilerek ya da bilmeyerek kullanım söz konusu olduğunda nasıl bir ayrım ve nasıl bir işleme tabi olunması gerekir? 20. yüzyıl Lippmann-Dewey tartışmaları gerçekten yönetişimden sorumlu bir halk olması ihtimaline karşı karamsarlığı dile getirdi. Güçlü olanın her zaman fikirleri, inançları manipüle edebileceğini ve nihayetinde, sıradan vatandaşların oy verme davranışını belirleyen (Karl Popper'ın deyimiyle, halkı kendi hedeflerine ulaşmak için manipüle eden) "sosyal mühendisler" olacaklardı (Dewey, 1925; Lippmann, 1927).

Bir devlet bankasında güvenlik görevlisi bir genç memurun, güvenlik amacı ile yetkisi bulunan bir devlet görevlisi hüviyetinde gücünü kötüye kullanmaya yönelik, bankaya gelen kişiden kimlik talep etmesi ve akşam evine gittiğinde sosyal medyada taciz etmesinin kişisel verilerin korunması kanunu çerçevesinde nasıl çözülebilir? Kanunda, veri girişini yapan ve veriden sorumlu tüzel kişiliğin tanımları yapılmış olsa da böyle bir vakada nasıl bir işlem uygulanabilir sorusu düşünmeye değer görülebilir. Kişilerin cinsel tercih ve sağlık verileri açısından büyük veri analitiğinin kullanıldığı bilinen bir gerçektir (Daniels, 2013).

9.3.2. Ticari Kullanıma İlişkin Vakalar

Büyük veri kişisel hakların korunması bir yana, ekonomik olarak da oldukça büyük bir değere sahiptir. Sadece büyük veri pazarına ait büyüklüğün IDC tarafından pandemic öncesinde 2020 için tahmin ettileri değer yaklaşık 210 milyar dolar seviyesindeydi. Bilgi teknolojilerinin büyük veriden etkilenerek yeni teknolojik dönüşümleri de destekleyeceği düşüncesi ile pazarın 5.5 trilyon dolara ulaşacağı öngörülmektedir (IDC, 2016). Bu değerde henüz büyük verinin ticari amaca yönelik değerlendirilmesi dahil değildir.

Ticari ve ekonomik değerin yüksekliği münasebeti ile sokakta çalışan ve veri işleme görevi gören her türlü akıllı kamera sistemi,

kişisel verilerin korunması kanununun neresinde yer alır? Çin'de Jiangu Bölgesinde 2010 yılında başlayan bireylerin sosyal puanlama usulüne göre değerlendirilmesi ilk etapta gönüllü katılımcılar ile pilot olarak uygulanırken, bu sistemin Afrika topluluklarında başta olmak üzere (Shahba, 2018) Çin ya da başka ülkelerde izinsiz ya da mecburi bırakılması meselesi (Diab, 2017) halen hukuki olarak çözülebilmiş değildir. Mecburi bırakma meselesi, bazı stratejistlerin ifade ettiği gibi, Kabul etmeyenlerin devletin sosyal programlarından mahrum hale getirilmesi ile mümkündür (Çiftçi, 2019). İyi niyetli amaçlar için kullanım söz konusu muhakkak olacaktır. Toplum güvenliği huzurunu tesis etmek amacına uygun olarak yüz tanıma, kişileri ayırt etme, sosyal puan vs. çalışmalarının varlığı ve yasaklanan ülkelerin bulunduğu bilinmektedir. Sadece koruma adalet ve güvenlik değil, aynı veri bütünlüğü ticari maksatla kullanıma haiz olduğundan, toplumda tüketiciliğin yaygınlaşmasına neden olmakta ve ekonomik dengelerin güçlülerin lehine değişimine neden olmaktadır. Büyük very yapay zeka uygulamalarına girdi sağlayarak bireyleri bireylerin kendisinden dahi daha iyi tanımalarına olanak sağlamaktadır (Mayer-Schönberger, 2011). 25. Kare olarak ifade edilen ve bilinçaltı sisteminde insanın farkına varmadığı ancak meyillendiği meselelerde yapay zeka bireylerin haz alacağı bir takım ürünleri yanyana getirerek (ihtiyacı olmasa da) tüketimini teşvik edebilmektedir.

Tüketici alışkanlıkları, tüketici davranışları (consumer behavior) gibi işletme tabanlı öğretilerin desteği ile tüketici konumunda bulunan bireylerin her türlü verilerinin alınması (açık telefonunuzun yanında, arkadaşınıza, canınızın makarna çektiğini söylemenizi müteakip cep telefonunuzda girdiğiniz herhangi bir internet sitesinde karşınıza bir makarna markasının çıkması) ve ekonomik olarak tercihlerini değiştirmelerinin sağlanması klasik tüketici haklarının korunması hukuku ile başa çıkılacak bir mesele değildir (Akıncı, 2019). Örneğe ilişkin Amerika Birleşik Devletlerinde "Telefon Kullanıcılarının Korunması" hakkında kanun mevcuttur (Akıncı, 2019). Bu nedenle esnek yapılanmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Öte yandan, zaman zaman türlü dolandırıcılık davaları ile dosyaların açıldığı bir vakadır. Dolandırıcılıkta bilhassa ilginç olanlarda kişilerin kandırılarak, çağrı merkezinden aranıyormuş gibi aranması ve kişisel bilgileri bizzat kendilerinin vermesi şeklinde gerçekleşen vakalardır. Bu tarz vakalarda sonuç genellikle tüketici aleyhine sonuçlanmaktadır. Zira, rıza beyanı ve kayıt altında yapılan görüşmeler kanun koyucunun işini zorlaştırmaktadır.

9.3.3. Sosyal Hayata Yön Veren Arama Motoru: Google

İnternette, son zamanlarda yapay zeka ürünü "Siri" veya benzeri robotic çalışmaların olduğu görülmektedir. Eskiden bu yana arama motorlarının hangi anınızda, hangi konumda kimlerle ve ne yaparken neyi konuştuğunuz, neyi yediğiniz, ne giydiğiniz ve ne amaçla ne yapacağınız konusunda bir fikir edinmesini birey olarak insan bizzat kendisi bilmesine ve veri olarak işlemesine olanak sağlamaktadır. Google Pizza örneği bu anlamda en çarpıcı örnek ve düşündürücü bir vakadır (NarBilişim, 2020).

Arama motorlarına her girilen veri, sizin o anda durumunuz ile ilgili veriyi vermekle kalmıyor, karşınıza durumunuza uygun ürünü satınalmanızı sağlayacak reklamlarla buluşmanıza da vesile oluyor. Dolayısı ile tüketim ve ekonomik değer anlamında oldukça verimlilik artırıcı bir role sahip olmakla birlikte, hakkınızda negative bilgilerin de depolanmasını sağlıyor.

9.3.4. Otonom Araçlar ve İlgili Vakalar

İnsansız araçların yaygınlaşmaya başladığı görülen bir vakadır. İnsansız araçlara yönelik özel otobanlar alt yapı olarak farklı ülkeler arasında oluşturulmaya başlanmıştır. Otonom araçlar insanlar açısından elbette büyük bir kolaylık konfor ve tasarruf anlamı taşımaktadır. Öte yandan, aracın geçtiği her yerden yol durumu, hava durumu, trafik yoğunluğu vs. gibi bilgileri de büyük veriye dahil ediyor olması oldukça önemlidir. Bu bilgiler daha henüz üretilmemiş araçlar açaısından dahi kullanılabilir düzeydedir. X so-

kağının, y metresinde koordinatları belli bir karayolu parçasında var olan bir yarılma, araçta titremeye sebep oluyorsa bu bilgi hem tüm araçların bilgisine sunulmak üzere hem de yerel belediyenin ilgili birimlerinin bu yarılmayı giderici yol çalışmasını yapmasını sağlamak üzere fayda üretmektedir. Bir kazaya karışan otonom bir aracın durumu analiz edildiğinde, kaza yapan aracın yazılımı, araç sahibi, kazaya karışan karşı araç ya da birey açısından kimin nasıl suçlu ve sorumlu olacağı tartışma konusudur (Öz, Teknolojik ve Dijital Dönüşüm, 2019).

Otonom araçlar büyük veriyi kullanmak süretiyle bulut sistemi üzerinden aldığı bilgiye dayalı olarak karar mekanizması üretebilmekte ve içindeki bireylerin sosyal hayatına müdahale edebilmektedir. Örneğin, bir caddeye giren otonom bir aracın içinde bulunan kişi ya da kişilerin hangi restorana ya da eğlence merkezine girmesi istenilmiyorsa ayrımcılığı ortaya koyacak kararların oluşması sağlanabilecektir (Edwards, 2016). Böylesi durumlar için hukuki normlar nasıl çalıştırılmalıdır sorusu da yine bu çalışmanın odağındadır.

9.3.5. Kurumsal Yapılanmalarda Çıkan Sorunlara İlişkin Vakalar

Kurumsal bir şirket kendi çalışanlarının özlük haklarını ve tüm bilgilerini kendi veri sistemine dijital ortama kaydetmektedir. Kaydedilen veriyi giren veri gişi işlemi yapan profesyonel bir çalışan olmakta genellikle de personel ya da muhasebe birimlerinde görev alan çalışan olmaktadır. Gerek veri girişini sağlayan personel vasıtası ile gerek kurumun kullandığı yazılımı WAN (uzaktan erişim sağlayan yetkili program yapımcısı özel/tüzel kişilik) gerekse de veri sorumlusu yani kurum yöneticisi ya da çalışan personelin üst yetkili merciileri tarafından bilgilerin sızdırılması rastlanan bir durumdur. Çalışan verilerinden ziyade, AT&T nezdinde yapılan bir çalışmada, elektronik ortamda müşterilere sahip kurumların yarıdan fazlası müşteri verilerini Pazar oluşturma amaçlı sınıflandırma işlemi uygulayarak "sattıkları ya da sızdırdıkları" tespit edilmiştir (Krishnamurthy & K. Naryshkin, 2011).

Türkiye'de kurulan SMS (Single Message Service System) firmalarının kendi potansillerini arttırmak, müşterilerine veri sağlayıp mümteri memnuniyeti sağlamak ve müşterisinin de ürününü daha etkin bir şekilde pazarlamasına ön ayak olabilmek için bölgesel, demografik yapı, yaş cinsiyet, meslek kırılımları ile birlikte veri temin ettikleri bilinmektedir. Bu veriyi, alan, veren ve kullanan memnun olsa da kendisi SMS yağmuruna tutulan pek çok birey rahatsızlığını yetkili kurumlara şikayet ederek durumun düzelmesini sağladıkları bilinmektedir. Akabinde, çoklu mesaj almak istememelerine olanak sağlayan yazılımların geliştirildiği de bilinmektedir. Böylesi bir durumda kanun yapıcı olarak devlet 2007 yılında SMS gönderisi yapabilecek yetkili merciiler olarak GSM operatörlerinin tek yetkili olduğu şeklinde düzenleme getirmiştir. Halen bu tarz sorunların yaşanmakta olduğu bilinse de 2000li yılların başındaki yoğunluğa göre azaldığı söylenebilir.

Büyük veride üç temel faktör, veri sayısı ile ilgili olan veri hacmi, verilerin makul süre içerisinde işlenmesini sağlayan hız ve verilerde veri madenciliğini gerektiren analitiğine yol açan veri çeşitlenmesi olarak ifade edilmektedir. Veri çeşitliliği henüz girilmemiş bilgilerin de elde edilmesi yönünde gelecek öngörüleri sağlama adına önemli bir faktör oluşturduğu için, kurumsal alanlarda girilmiş verilen büyük veri içindeki işlenebilirliği çok daha hacimli verilerin bireysel bilgilerin oluşumunu sağlamaktadır. Yani iki verinin birleşmesi ile yeni bir veri elde edilmesinden çok daha fazlasının oluştuğu bir döngü içine girilmiş demektir. Bu nedenle kurumlarca yapılan bireysel veri girişlerinin salt hacimli olduğu değil dinamik bir yapı içinde çok daha fazlasını ifade ettiği düşünülmektedir. İşte bu üç faktör sayesinde üç etki ortaya konulmuş ve mahremiyet açısından önemli sakıncaların da önü açılmış bulunuyor. Bu üç etki:

- Kişisel verilerin işlenmesi ve depolanması maliyeti silinmesinden dahi düşük hale gelmiştir.
- Büyük sayıda verinin analitiğini yapma hususunda yeni algoritmalar geliştirilmiştir.

- Çoğunluğu kurumsal anlamda üretilen çevrimiçi verileri depolayan işletmeler kendi veri havuzlarını oluşturmuşlardır. (Akıncı, 2019)

9.4. ÜLKELER BAZINDA HUKUKİ DÜZENLEMELER

1960 yılından bu yana, başta OECD olmak üzere, bazı uluslararası kuruluşlar özel kişiliğin ve bilgi mahremiyetinin korunmaları hususunda ortak genelge ve rehberler çıkartmışlardır (OECD, 2002). Ülkeler nezdinde önerilerin, temel ilkelerin ve görevlendirmelerin bulunduğu rehberlere imza atılmış olsa da düzenlemelerin halen 2020 yılında dahi sürdüğü ve henüz teknolojinin ve dijitalleşmenin ardında seyrettiği görülmektedir.

9.4.1. AB, ABD ve ÇİN'de Düzenlemeler ve Tartışmalar

Avrupa Birliğinde (AB) teknolojik ve dijital dönüşüm gündemi AB parlementosunda ele alınmakta ve gerekli görüldükçe yeni normların çıkartıldığı bilinmektedir. Akıncı, raporunda AB'ye ilişkin,

"AB'de kişisel verilerin korunması alanında temel düzenlemeyi oluşturan Veri Koruma Tüzüğü dışında, sektörel bazda birtakım düzenlemelerin hayata geçirildiği de görülmektedir. 2002/58 sayılı Elektronik Haberleşme Sektöründe Kişisel Verilerin İşlenmesi ve Mahremiyetin Korunmasına İlişkin Direktif, Telekomünikasyon Sektöründe Kişisel Verilerin Korunmasına Yönelik 2002/58 sayılı Direktifi değiştiren 2006/24 sayılı Kamu Elektronik Haberleşme Hizmetlerinin Sağlanması veya Kamu Haberleşme Ağları Çerçevesinde Üretilen veya İşlenen Verilerin Saklanmasına İlişkin Direktif, bilgi sistemlerinin güvenliği ile ilgili olarak 31 Mart 1992 tarihinde alınan Konsey Kararı ve Avrupa Komisyonu'nun 2007/228 sayılı Veri Korumanın Mahremiyet Artırıcı Teknolojilerle Desteklenmesi Hakkında Bildirisi veri koruma ile ilgili düzenlemeler kapsamında sayılmaktadır." Şeklinde ifade etmiştir (Akıncı, 2019).

Aynı raporda, Amerika Birleşik Devleri (ABD) nezdinde sektörel ve yer yer de yapılanma gereği şirket bazlı düzenlemelerin

getirilebileceği meselelerinde tartışmalar yaşanmakta olduğu ifade edilmiştir. ABD şitrketlerinin mahremiyeti koruma eğilimleri meselesinde ise, AB ile ABD arasında da pazar ve ekonomik değer açısından bir diplomatik restleşmenin olduğu da ifade edilmektedir (Kulevska, 2013).

Çin'de durum temel anayasal haklar çerçevesinde korunan bireysel haklar ile bazı temel kanunlar ile ifade edilen hürriyetlerin birleştirilmesinden oluşan bir koruma söz konusudur. 2015 itibarı ile yeni düzenlemelerin geldiği görülmektedir. Yönetim biçiminde devletin kural tanımaz bir şekilde bireyin haklarının korunmasındaki baskın gücü (Oktay, 2019) de ek koruma getirmeyi bir anlamda zorlaştıran bir etken olduğu da ifade edilmektedir (Chen & Wong, 2017). Her ne kadar dağınık bir görünüm ile farklı yasa ve kanunların tüzklerinin getirdiği yorumlar ile kişisel hak ve bilgilerin korunması meselesi son zamanlarda kurulmuş bulunan Sanayi ve Bilgi Teknoloji Bakanlığının uhdesinde idame ettirilmektedir (Hickman & Gabel, 2020).

Bir yanda ekonomik ve sosyal refahı geliştirici faktörler diğer yanda bireyler açısından adil olmayan özgürlüğü kısıtlayıcı ve ekonomik refaha tercih edilebilir sosyal refah anlayışı ile bıçak sırtı normların çıkartılmakta olduğu izlenimi mevcuttur. Büyük ekonomik güce sahip sektör lideri işletmeler istisnaları kanunlarda zorlarken, istisnaların fazlalığı ve girift yapısı münasebeti ile mahremiyetin korunmasına ilişkin zorluklar yeni bir çıkmazı ortaya koymaktadır.

Nihayi olarak, ülkler nezdinde uygulamaya konulan ya da konulmak istenen kişisel verilerin korunması ve özel hak ve hürriyetlerin temini açısından mahremiyetin korunması bazı temel esaslara dayalı olarak sürdürüldüğü görülmektedir. En temel tartışma alanlarında verinin kişiselliği meselesidir. İkinci husus, verinin toplanmasında asgari seviyede veri girişinin sağlanması meselesidir. Veri madenciliği sonrasında analitiği ve ileri yönlü genişletme becerisi ile bu durum daha da zorlaştığı ve kanun koyucularını sürekli meşgul ettiği de gözlemlenmektedir. Bir diğer husus verile-

rin kişilerin kendi rızaları ile işlendiği, girildiği ya da depolandığı meslesidir. Rıza var olsa da sınırlı veri toplama mekanizmasının çalıştırılması gerektiği tartışma konusudur.

9.4.2. Türkiye'de Kişisel Verilerin Korunması ve Mahremiyet

Türkiye, 1970 yılından itibaren kişisel verilerin korunması kişisel hak ve hürriyetleri esasına dayanılarak çalışmalar yapmış, kalkınma planlasrında konuya ilişkin politikalar ve yol haritaları ortaya koymuştur. Her ne kadar kalkınma planlarında konuya ilişkin yol haritaları mevcut ise de, AB müktesebatına uyumlu olacak şekilde düzenlemelerin dinamik olarak sürmekte olduğu ifade edilebilir. Teknoloji her geçen gün ilerlemekte ve dün bulunan bir çözüm bugün geçerliliğini yitirebilmektedir. Büyük veri meselesinde, değişim ve dönüşümün sürekliliği münasebeti ile tehlike arz ettiğini söyleyen literatür gerçeklik payına sahiptir.

1982 Anayasası ile temel çerçeve olarak belirlenmiş hususlar kişisel verilerin mahremiyeti ve korunmasına ilişkin oldukça önemlidir. Anaysanın başlangıç metninde:

"Her Türk vatandaşının bu Anayasadaki temel hak ve hürriyetlerden eşitlik ve sosyal adalet gereklerince yararlanarak milli kültür, medeniyet ve hukuk düzeni içinde onurlu bir hayat sürdürme ve maddi ve manevi varlığını bu yönde geliştirme hak ve yetkisine doğuştan sahip olduğu" şeklinde ifade edilmektedir (TC Anayasası, 1982).

Anaysadaki konuya ilişkin diğer maddeler aşağıdaki gibidir:

Madde 2: Temel olarak her hakkı koruma altına alacak düzeyde hukuk devleti ilkesi mevcuttur.

Madde 5: Metnin içinde yer alan: "…kişilerin ve toplumun refah, huzur ve mutluluğunu sağlamak; kişinin temel hak ve hürriyetlerini, sosyal hukuk devleti ve adalet ilkeleriyle bağdaşmayacak surette sınırlayan siyasal, ekonomik ve sosyal engelleri kaldırmaya..." ibareleri konu açısından oldukça ehemmiyetlidir.

Madde 17: Bireyin maddi ve manevi varlığını serbestçe geliştirme, hür teşebbüs hakkı

Madde 20: Özel hayatın ve aile hayatının gizliliğine ilişkin ne t bir şekilde dokunulmazlık olduğu ifade edilmiştir. 2010 yılında getirilen ek fıkar ile: "Herkes, kendisiyle ilgili kişisel verilerin korunmasını isteme hakkına sahiptir. Bu hak; kişinin kendisiyle ilgili kişisel veriler hakkında bilgilendirilme, bu verilere erişme, bunların düzeltilmesini veya silinmesini talep etme ve amaçları doğrultusunda kullanılıp kullanılmadığını öğrenmeyi de kapsar. Kişisel veriler, ancak kanunda öngörülen hallerde veya kişinin açık rızasıyla işlenebilir. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin esas ve usuller kanunla düzenlenir." Ibaresi 6693 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) 'nun da yolunu açmıştır.

Madde 21: Konut dokunulmazlığı

Madde 22: Haberleşmenin gizliliği

Madde 24: Dini ve vicdani kanaatleri açıklamaya zorlamasının anayasaya aykırı olduğu ve

Madde 25: Düşünce ve kanaatleri açıklamaya zorlamanın anayasaya aykırı olduğu açıkça bildirilmiştir.

2016 yılında yürürlüğe giren KVKK, oldukça kapsamlı bir kanun olmakla birlikte, güncelleme ve eklemeler sürekliliğini korumaktadır. Kanun çerçevesinde altıncı bölümde yer aldığı gibi "Kişisel Verileri Koruma Kurumu" ve kuruma işlerlik kazandıracak bir kurul tahsis edilmiştir.

KVKK nezdinde yapılan tanımlamalara göre, veri işleyen, veri sorumlusu, açık rıza, verilerin anonimleştirilmesi gibi hususlar açıklanmıştır. Eleştiriye uğrayan tarafları ve öneriler kısaca aşağıdaki gibidir:

- Suça istinaden cezalar caydırıcı olmaktan uzaktır. AB'de suçun ortaya çıkması ile daha yüksek bir ceza ile karşılaşıldığı ifade edilmektedir.
- Kanun kişisel veriler üzerinde korumaya odaklandığından, tüzel kişiliklerin verilerinin korunması kapsam dışında tutulmaktadır.

- Verilerin yurt dışına aktarımı meselesinde AB'de dahil olmak üzere halen tartışmalı olduğu görülmektedir. Bu konuda teknoloji halen öndedir.
- Ölmüş olan bir kimsenin kişisel verileri üzerine bir madde yoktur.
- Daha önceden temin edilmiş bilgilerin korunmasına ilişkin bir dinamik yapı düşünülmelidir.
- Büyük veri ile ortaya konulan veri çoğaltma ve hacim artışı dolayısı ile türetimlerin kullanımı ile ilgili teknik yaptırımların getirilebileceği düşünülmelidir.
- Kişisel verilerin korunmasına ilişkin risk analizlerinin ve ilgili risklere ait proaktif çalışmaların belirlenmesi bunların şeffaf olarak da ilanı hususu daha isabetli olabilir.
- Veri işlemelerin şeffaflığı hususunda ek bir madde düşünülmelidir. Şeffaflık ilkesi mevcut hali ile yeterli görülmemektedir.
- AB Genel Veri Koruma Tüzüğünde olduğu gibi verilerin sadece gerektiğinde değil aynı zamanda periyodik güncellemelerin de yapılması gerektiği vurgulanmalıdır.
- İşletmeler nezdinde asgari veri tutma hususu daha belirgin olarak ifade edilebilir.
- Veri silme ve silme kayıtları hususu ayrıca teknik bir yapıya bağlanmalıdır. Silindiğinde, imaj verilerin tutuluyor olması gibi haller için cezai yaptırımlar uygulanmalıdır.
- Hesap verebilirlik ilkesinin daha keskin bir şekilde uygulanması sağlanmalıdır. Temel prensiplerin uygulandığı hususlar süreye ve sabit parametrelere bağlı olarak kurulca takibi denetimi sağlanmalıdır.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Büyük veri tüm dünyada hem kendi gelişimi hem de zincir dijital gelişim ve dönüşümlere sebep olacak bir yapıya sahiptir. Büyük veri, ülkeler nezdinde kişisel verilerin korunması gibi kanunların, tüzüklerin ve yönetmeliklerin sürekli ve dinamik bir yapıya kavuşmasında önemli bir etken olduğu görülmüştür. Çalışmada,

ülkelerin ekonomik refah ve sosyal refah boyutunda bir tercihe gitmek zorunda oldukları ve özellikle bireyi tüketici gözü ile görerek bireyin hak ve özgürlükleri meselesini ikinci plana atma meyillerinin olduğu görülmektedir.

Türkiye Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı nezdinde kurulan Dijital Dönüşüm Ofisi, Siber Suçlarla Mücadele Daire Başkanlıkları gibi pek çok kurum ve gerek bizzat anayasanın kendisi gerekse de çıkartılan KVKK gibi kanunlar ve bağlı alt yönetmelikler ile kişisel verileri ve mahremiyeti koruma güvence altına alma hususunda çalışmaların yoğun olduğu görülmektedir. Teknolojinin gelişimi normların önünden gitmekte ve bu konu ile ilgili yapay zeka çalışmalarının Türkiye tarafında önceden tahmin edebilme simüle etme gibi teknik faydaları kullanarak proaktif rol üstlenebilir. Çok uluslu web 2.0 tarzında üretilmekte olan ürünler için ise hem ekonomik gelir kaybını önlemek hem de kişisel verilerin takibinde etkin rol oynamak adına Türkiye'de konumlanmaları konusunda aktif politikalar üretilmelidir.

Teknolojik dijital ve siber suçlara yönelik dar ve geniş manada (Taşcı & Can, 2015) mücadele yeteneğini artıracak vaka havuzunun toplanması gibi, akademik desteğin sağlanması düşünülmelidir. Kişisel verilerin korunması ve mahremiyetinde sivil toplum, eğitim sektörü ve reel sektör kamu ile eş güdümlü çalışması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Abdüsselam, M. S., Burnaz, E., Ayyıldız, H., & Demir, İ. K. (2015). WEB TEKNOLOJİLERİNİN E-TİCARET ORTAMLARINDA KULLANIMI İLE İLGİLİ İÇERİK ANALİZİ: TÜRKİYE'DEKİ İLK 500 E-TİCARET SİTESİ. KTÜ SBE Sos. Bil. Derg. , 263-284.

Akıncı, A. N. (2019). Büyük Veri Uygulamalarında Kişisel Veri Mahremiyeti. Ankara: TC Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı.

BBC. (2018, April 9). BBC News. Haziran 22, 2020 tarihinde Facebook data: How it was used by Cambridge Analytica: https://www.bbc.com/news/av/technology-43674480 adresinden alındı

Bilir, F. (2020, Mart 2). Uygulama ve Teoride Kişisel Verilerin Korunması. (K. Konuşması, Röportaj Yapan)

Chen, G. G., & Wong, T. G. (2017, Augost 12). August Waiting for China's Data Protection Law:The lack of a unified legal framework may hamper China's ongoing digitalization. Haziran 12, 2020 tarihinde The Diplomat: https://thediplomat.com/2017/08/waiting-for-chinasdata-protection-law adresinden alındı

Çiftçi, A. (2019, Kasım 1). Vizyoner. (Müsiad, Röportaj Yapan)

Daniels, B. L. (2013, September 26). Big data, big trouble? Privacy and legal concerns with big data. Haziran 20, 2020 tarihinde Sourcing Speak: https://www.sourcingspeak.com/big-data-big-trouble-privacy-and-legal-concerns-with-big-data/ adresinden alındı

Dewey, J. (1925). The Public and its Problems. H. Holt.

Diab, R. S. (2017). Becoming-Infrastructure: Datafication, Deactivation, and the Social Credit System . Journal of Critical Library and Information Studies, 1-24.

Edwards, L. (2016). Privacy, Security and Data Protection in Smart Cities: A Critical EU Law Perspective. J. Mckernan içinde, European Data Protection Law Review (EDPL) (s. 1-37). NewCastle: Lexxion.

Hickman, T., & Gabel, D. (2020). Data Protection Laws and Regulations 2020. ICLG.

IDC. (2016). Worldwide Semiannual Big Data and Analytics Spending Guide. Seagate: International Data Corporation.

IDC. (2017). Data Age: 2025 - The Evolution of Data To Life-Critical. Seagate: International Data Corporation.

IDC. (2017). Overview of IT Market in Turkey. Seagate: International Data Corporation.

Karacı, A. (2018). IOT-BASED EARTHQUAKE WARNING SYSTEM DEVELOPMENT AND EVALUATION. Mugla Journal of Science and Technology, 156-161.

Krishnamurthy, B., & K. Naryshkin, C. W. (2011). Privacy leakage vs. Protection measures: the growing disconnect. AT&T Labs and Worcester, 1-9.

Kulevska, S. (2013, June 24). The Future of Your Past: A Right to be Forgotten Online. Haziran 24, 2020 tarihinde Lumen: https://lumendatabase.org/blog_entries/521 adresinden alındı

Lippmann, W. (1927). The Phantom Public. Transaction.

Mayer-Schönberger, V. (2011). Delete: The Virtue of Forgetting in the Digital Age. USA: Princeton University Press.

Mevzuat Bilgi Sistemleri. (2016, Mart 24). TC Cumhurbaşkanlığı. Haziran 23, 2020 tarihinde Mevzuat Bilgi Sistemleri: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6698&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5 adresinden alındı

NarBilişim. (2020, Haziran 12). Google Pizza. Haziran 12, 2020 tarihinde Google Pizza: https://narbilisim.com/google-pizza-arama-motorunun-gucu adresinden alındı

OECD. (2002, Ocak 1). BİLGİ SİSTEMLERİNİN GÜVENLİĞİNE İLİŞKİN OECD REHBER İLKELERİ-GÜVENLİK KÜLTÜRÜNE DOĞRU. Haziran 1, 2020 tarihinde OECD: https://www.oecd.org/sti/ieconomy/32493366.PDF adresinden alındı

Oktay, F. (2019). ÇİN. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Öz, S. (2019). Teknolojik ve Dijital Dönüşüm. ISIC. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.

Öz, S. (2020). A Book on MTS: Multilateral Trade System. İstanbul: Hiperyayın.

Özdemir, F. (2016, Ekim 27). Büyük Veri. (Webrazzi, Röportaj Yapan)

PATRUT, M., & PATRUT, B. (2013). Social Media in Higher Education – Teaching in Web 2.0. IGI Global, 1-38.

Shahba, A. (2018). The Rise of Digital Authoritarianism. Freedom House.

Taşcı, U., & Can, A. (2015). TÜRKİYE'DE POLİSİN SİBER SUÇLARLA MÜCADELE POLİTİKASI: 1997-2014. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 229-248.

TC Anayasası. (1982, Kasım 9). 1982 Anayasası. Haziran 1, 2020 tarihinde Mevzuat Bilgi Sistemleri: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.2709.pdf adresinden alındı

Thornburg. (2020, April 30). Thornburg. Haziran 12, 2020 tarihinde The Quick Take - Investment Management: https://www.thornburg.com/insight-commentary/the-quick-take/international-growth-opportunities-accelerate-with-covid-19/ adresinden alındı

Tüfekci, Z. (2014). Engineering the Public: Big Data, Surveillance and Computational Politics. First Monday, 1-39.

wikipedia. (2020, Haziran 24). Bertrand Russell. Haziran 24, 2020 tarihinde Vikipedi Özgür Ansiklopedi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Bertrand_Russell adresinden alındı.

BÖLÜM 10

KRİZLER ÇAĞINDA ÇALIŞMA YAŞAMININ GELECEĞİ

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Saim AŞÇI
İstanbul Medipol Ün./İşletme ve Y.B.F-IK Yönetimi/0000-0001-5508-2267

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Krizler Çağında Çalışma Yaşamının Geleceği, esas itibarı ile birinin etkileri henüz silinmeden bir diğerinin patlak verdiği krizler çağında çalışma yaşamının yüz yüze kaldığı sorunlar sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve artık iş süreçlerinin eski normale göre yönetilmesi olasılığının neredeyse yok denebilecek düzeyde olması, daha köklü ve yenilikçi önlem ve düzenlemeleri zorunlu hale getirmekte olduğu üretilen ürünleri ya da uzaktan yönetilebilen birçok hizmeti mesafe, miktar ve mevzuat kısıtlamalarına bağlı olmaksızın dünya pazarlarına ucuz ve hızlı bir biçimde eriştirebilme yeteneği artık "yeni normal"in kritik başarı faktörleri haline geldiği bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda kriz yönetiminin proaktif bir devlet politikası olarak uygulanmasına olanak sağlayacak yapılanmalar acilen yaşama geçirilme, "yeni normal"de işletmelerin ve çalışanların korunmasına yönelik yasal düzenlemeler tamamlanarak yasal boşluklardan kaynaklanabilecek sorunlar giderilme, yerel ve küresel boyutta mal ve hizmet üretme yeteneğine sahip yaratıcı ve özgür bireyler yetiştirecek liberal bireyci-yaratıcı eğitim modellerine acil ihtiyaç olduğu önerilmiştir

Anahtar Kelimeler: Ekonomi, Kriz, Dijital

10.1.GİRİŞ

Dünyanın görece küçülmesi olarak tanımlanan "***küreselleşme***" olgusu ile birlikte alışıldık analiz aygıtlarımız işlevini yitirmiş bulunmaktadır. Bu yeni düzen kimilerine göre "***insanlığın yenilmez son aşaması***" olarak değerlendirilirken kimilerince de "yaşanan tüm sorunların kaynağı" olarak değerlendirilmektedir.

Teknolojide yaşanan dönüşümler iş süreçlerinin daha az emek harcanarak yürütülmesine olanak sağlamakta ve mevcut iş olanaklarını kısıtlamaktadır. Son dönemde ortaya çıkan Covid-19 krizi de küresel ölçekte milyonlarca insanın işlerini kaybetmesine neden olmuştur. Bu dönemde bir çözüm olarak benimsenen evden çalışma uygulamaları, sunduğu olanakların yanı sıra bazı sorunları da gündeme getirmiştir.

Bu çalışmada birinin etkileri henüz silinmeden bir diğerinin patlak verdiği krizler çağında çalışma yaşamının yüz yüze kaldığı sorunlar ele alınmıştır.

10.2. TARİHSEL KAVRAM OLARAK KRİZ

Kriz sözcüğü Yunanca ayırmak ya da kesmek, sabitlemek, yerleştirmek ya da belirtmek anlamına gelen kerein sözcüğünden gelir. Dolayısıyla keskin bir biçimde tanımlanmış, zirve noktası niteliğinde bir olayı ifade eder; muhtemelen tehlikeli fakat her halükârda belirleyici bir olayı betimler. Sözcüğün 1500'lere kadar uzanan ilk kullanımı, birbirleriyle yakından ilişkili olduğuna inanılan tıbbi ve de astrolojik olaylarla ilgiliydi. Bu bağlamda kriz, "hastalığın ilerlemesinde iyileşme ya da ölüm açısından belirleyici olan önemli bir gelişmenin ya da değişimin gerçekleştiği; hastalığın daha iyiye ya da daha kötüye evrildiği dönüm noktasını" ifade eder (Oxford English Dictionary, 2020).

17. yüzyılda "***kriz***" sözcüğü daha genel bir anlamda siyaset ve ticaret açısından geçerli olacak şekilde kullanılmaya başlandı, "bir şeyin ilerlemesinde hayati önemde ya da belirleyici bir aşamayı; dönüm noktasını, aynı zamanda olayların akışında daha iyiye ya

da daha kötüye doğru belirleyici bir değişimin yakın olması halini" ifade ediyordu. 19. Yüzyıl ortasından itibaren kriz kavramı, "genellikle nahoş bir olayın ya da bundan kaynaklanan başka bir gelişmenin geride bıraktığı hal ya da durum" anlamında daha genel ilave anlamlar edinmiştir. 20. yüzyılda sözcüğün tarımsal kökenleri büyük ölçüde ortadan kaybolmuş ve tarihsel büyük olaylar, özellikle de savaşlar için kullanılmaya başlanmıştır. 21. yüzyılda tarihsel ilerlemeye olan inanç gücünü koruyor, özellikle de teknolojik makineler ve harikalar bunun kanıtı olarak sunulmaktadır. Ancak çevresel, askeri ve ekonomik sistemler gibi daha geniş sistemler işin içine girdiğinde bunlarla ilişkili güncel tarih örüntüsü bir doğru olarak değil, görünürde hiçbir bitim noktası olmayan bir kriz merkezleri örüntüsü olarak zihinde canlandırılıyor. Güncel tarih artık bu şeylerin yakın akrabalığı ile deneyimleniyor. Güncel tarihin "yeni normali"ni "normal kazalar" oluşturuyor. Kriz artık tarihte bir dönüm noktası değil, tarihin açık bir koşuludur, onun "normal" işleyişinin bir parçasıdır (Williams, 2017).

"***The Earth is Full***" (Dünya Dolu) başlıklı makalesinde birbiriyle kesişen nüfus artışı, küresel ısınma, gıda ve petrol fiyatlarındaki artışlar ve siyasal istikrarsızlık konularına yönelik uyarılarda bulunan Thomas Friedman, "Bir kriz olmadan sistemleri değiştirmeyeceğiz. Ama kaygılanmayın, o noktaya geliyoruz. Kriz güdümlü bir seçeneğe doğru ilerlerken insanlar küresel bir çöküşten ziyade yeni bir sürdürülebilirliğin yolunu bulmayı başaracaktır" (Fiedman, 2006, 2008, 2011) öngörüsünde bulunuyor.

10.3. KÜRESELLEŞME ve YENİ DÜZEN

10.3.1. Üretim, Toplum ve Aile Alanlarında Yaşanan Değişimler

Nereye baksak aynı izlenim egemendir: Alışıldık analiz aygıtlarımız, tanık olduğumuz değişimlerin hızı ve yoğunluğu nedeniyle zaman aşımına uğramış görünmektedir. 20. yüzyılın modern sanayi toplumunun temellerinde çok derin değişimler meydana gelmiştir. Üretim açısından, büyük teknolojik değişimlerin etki-

si sanayileşmenin ölçütlerini tamamen dönüştürdü. Bir zamanlar büyük emekçi kitlelerin büyük miktarda kitlesel tüketim ürününü makul fiyatlarla, Taylorcu emek örgütlenmesi temelinde ve üretilen mallar yelpazesinin güçlü homojenliği sayesinde ürettiği "***Fordçu***" yapılar artık aşılmıştır. Enformasyon sistemlerindeki devrimin ardından ortaya çıkan küreselleşme ya da ekonomik dünyasallaşma, mesafelerin daha az önem taşıdığı ve gezegen çapında değişken maliyet kullanımının işletmelerle üretim zincirlerini birbirinden ayırdığı bir dünya pazarına doğru evrime olanak sağladı. "***Esneklik***", "***uyumlanma***" ya da "***hareketlilik***" gibi terimler, "***uzmanlaşma***", "***istikrar***" ya da "***süreklilik***" gibi kavramların yerini aldı. Önceki mantıklar maddi sermaye ve insan sermayesi üzerinde odaklanmışken, "**yeni normal**"de ayırt edici değerlerin, kâr kaynağının ve üretkenliğin izleri entelektüel sermayede aranmaktadır. Sanayi döneminde erkek evin dışında çalışırken, kadın bir yandan üretici sorumlulukları üstleniyor, diğer yandan da kocasıyla, çocuklarıyla ve yaşlılarla ilgileniyordu. Kadının hiçbir özel eğitime ihtiyacı yoktu, ekonomik ve toplumsal bağımlılık durumunda yaşıyordu. Bu senaryo günümüzde oldukça farklıdır. Erkek ile kadın arasında eğitim eşitliği giderek daha da netleşmiştir. Kadınının çalışma dünyasına entegrasyonu giderek iyileşmektedir. Ancak kadınların ev içindeki rol dağılımının, yaşam koşullarına olumlu katkı sunan değişimlerle aynı seyri izlemediği de açıklıkla görülmektedir. Kadınların iş yüklerinin iki misli olması nedeniyle gerilimler yoğunlaşmakta, boşanmalar artmakta ve tek ebeveynli ailelerin sayısı giderek fazlalaşmaktadır. Yeni toplumsal istikrarsızlıklar da bunlara eklenmektedir (Subırats, 2015).

Küreselleşme her şeyin bulanıklaştığı bu süreçte 'yaygınlaşma', 'derinleşme' ve 'hızlanma' etkisiyle sorunların çözümü olmak yerine, sorunların kaynağı olma işlevini yükleniyor. Küreselleşme sürecinde insanlık, küresel bir ekonomik kriz ve küresel bir işsizlik dalgası ile başa çıkma mücadelesi vermektedir.

10.3.2. Küreselleşme ve Krizler

Kültürel değişimin ve ticaretin kitlesel olarak artmasının etkileriyle dünyanın görece küçülmesi olarak tanımlanan "küreselleşme" kavramı giderek büyük bir popülarite kazanmış ve gizemli bir sözcük, bir parola ve sihirli bir anahtar mahiyetini kazanmıştır. Küreselleşme kavramı üzerinde tartışmalar sürmekte, kimileri bu olguyu "olmazsa nefessiz kalınacak bir gerçek" olarak değerlendirirken, kimileri tarafından ise "yaşanan tüm sorunların kaynağı" olarak değerlendirilmektedir (Bauman, 1999). Robert J. Samuelson, "21. Yüzyıla Geleceğe Bakış" konulu The New York Times'da yayımlanan yazı dizisinde konuya bakışını şu şekilde açıklamaktadır:

"Yeni yüzyılın kenarında, küreselleşme 'iki ucu keskin bir kılıç'tır: Ekonomik büyümeyi arttıran, yeni teknolojiyi yaygınlaştıran, fakir ve zengin ülkelerdeki yaşam düzeylerini yükselten güçlü bir unsur iken, bunun yanısıra ulusal egemenliği tehdit eden, yerel gelenekleri ve kültürü, sosyal ve ekonomik istikrarı bozucu etkileri olan son derece tartışmalı bir süreçtir (Samuelson, 2000).

Küreselleşme olgusu Soğuk Savaş sonrasında yaşamımızda ağırlıklı yer edinmeye başlamıştır. İdeolojik kamplaşmanın sona ermesi ile ortaya çıkan yeni dünya düzeni, "sürekli büyüme arayışı" ile küresel finans ve sermaye piyasalarını birbiri ile bütünleştirirken, dünyanın düzenini de değiştiriyordu. Bu düzende yalnızca piyasalar birbirine bağlanmakla kalmıyor, insanın ve kültürlerin de tek tipleşmesi tartışılıyordu. Kimileri bu dönemi liberal kapitalizmin zaferi yani "tarihin sonu" (Fukuyama, 1989) olarak nitelendirirken, kimileri de küresel riskin topluma egemen olacağına ve öngörülemeyen risklere yönelik eleştirilerini (Beck, 1992) seslendiriyorlardı. Şu var ki küreselleşmenin taraftarları bu aşamayı "yeni dünya düzeni", aleyhtarları da "yeni dünya düzensizliği" olarak tanımlasalar da; "artık hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağı" konusunda mutabık kalmış durumdadırlar.

Fukuyama, bu aşamadan sonra demokrasinin ve Batı'nın sisteminin dünyaya egemen olacağını, insanlığın yenilmez ve son

aşamaya ulaştığını ileri sürerken (Fukuyama, 1989), Ken Jowitt ise, yeni düzensizlik olgusuna dikkat çekmektedir (Jowitt, 1993). Güce ve sömürüye odaklı yeni düzenin, beklenenin aksine özünde düzensizlik barındırdığını ileri süren Chomsky, Fukuyama' ya bir nevi itiraz mahiyetinde şu görüşleri savunur:

"Yeni Dünya Düzeninde dünya, zenginler tarafından ve zenginler için yönetilir. Dünya sisteminin klasik bir piyasayla hiçbir ilgisi yoktur; 'şirket merkantilizmi' tanımı bu sisteme daha çok yakışır. Yönetim erki giderek dev özel kuruluşların ve temsilcilerinin eline geçiyor. Bu kurumlar totaliter karakterdedir: Bir şirkette iktidar yukarıdan aşağı doğru iner, dışardaki halk dışta bırakılır. 'Serbest girişim' olarak bilinen diktatörlük sisteminde, yatırım kararları, üretim ve ticaret üzerindeki iktidar, merkezî ve kutsaldır, bir ilke ve hukuk meselesi olarak çalışanların ve toplumun etki ve kontrolünden bağışıktır (Chomsky, 2003).

Bilişim ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sonucunda ulaşım ve haberleşme daha ucuz, daha kolay ve daha hızlı hale gelmiş bu gelişmelerin etkisiyle dünya yoğunlaşarak daha da küçülmüş, böylelikle karşılıklı bağımlılık da artmıştır. Bu süreçte bilgiye ulaşma, yorumlama, kullanma ve üretim faaliyetlerine bilginin uyarlanması daha verimli ve daha hızlı bir mahiyet kazanırken, toplumsal yapıyı dönüştüren üretim, dağıtım, tüketim ve yönetişim alanlarında derin etkileşim ve dönüşümler gerçekleşmiştir (Çoştu, 2005). Bu dönüşüm ve değişim sürecinde artık çok uluslu şirketler ulus devletlerin yerini almış ve "yeni köyün muhtarları" (Chomsky, 2003) işlevini üstlenmişlerdir. Küreselleşme sürecinde oluşturulan yeni dünya düzeninin egemen sistemi haline gelen neoliberalizm ulusal kültürleri ve ulus devleti yıpratmaya başlamıştır (Habermas, 2017).

Ancak yaşanan otuz yıllık küreselleşme sürecinde ulus devletin miadının dolduğu iddiaları birçok dirençle karşılaşmıştır. Asya'da 1997 yılında başlayan ve Rusya'ya sıçrayan kriz gelişmekte olan ekonomilerden başlayarak dünyadaki tüm finans piyasalarını etkisi altına almış ve büyük bir tedirginlik yaratmıştır. Ardından

2008 yılında baş gösteren küresel kriz finansal piyasaları tekrar sarsmış ve bu krizin artçı sarsıntıları Yunanistan'ı "iflas" ile yüz yüze bırakmıştır (Evlimoğlu ve Yenipazarlı, 2015). Yaşanan bu krizlerin neredeyse tümünde çözümlerin hemen her zaman ulus devletler tarafından sunulması; "halâ yegâne güvencemiz ulus devlet mi?" sorusunun gündemde tutulmasına yol açmıştır.

2019 yılı sonlarında Çin'den dünyaya yayılan Covid-19 pandemisi siyasal, sosyal ve ekonomik açıdan tüm dünyayı bugüne kadar görülmemiş bir krize sokmuş ve neredeyse krizin can kaybına yol açmadığı bir ülke kalmamıştır. Gazete manşetlerinin televizyon programlarının, köşe yazılarının temel gündemlerini bu salgın işgal etmektedir. Bu süreçte el yıkama, kişisel korunma gibi hususlar nispeten kolaylıkla öğrenilebilmiştir. Ancak "bundan sonra dünya düzeni nasıl olacak?" sorusu halen çözüm beklemektedir (Tuncer, 2020).

"Dünyanın Covid-19 sonrası düzeni" bugünlerin en popüler tartışma konularının başında gelmekte ve sosyologlar, politikacılar, iktisatçılar ve sade vatandaşlar hep birlikte bundan sonrasını tartışmaktadırlar. "Artık hiçbir şey eskisi gibi olmayacak" söylemi üzerinde mutabık kalınmasına karşın, yeni dönemde neler olabileceği konusunda henüz bir uzlaşma sağlanmış değildir. Yunanistan Maliye eski Bakanı Y. Varufakis ile Guardian gazetesine ortak bir mülakat veren İktisatçı-Gazeteci D. McWilliams bu süreci şöyle yorumlamaktadır: "Nereye gittiğimizi bilmiyorum ancak geriye dönmeyeceğimiz kesin" (BBC, 2020).

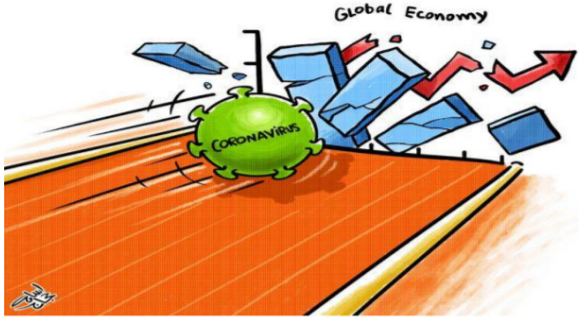
Covid-19 pandemisi dünya üzerindeki en güçlü etkisini kuşkusuz küresel ekonomi üzerindeki tahribatı ile göstermiştir. 2008 küresel krizinin yıkıcı etkilerini atlatmaya çabalayan dünya ekonomisi, Covid-19 süreci ile çok ağır bir yara almıştır. Petrol fiyatları negatif seviyelere düşmüş, küresel piyasalar dibe vurmuş, üretim hacminde olağanüstü daralmalar yaşanmış, istihdamda büyük sorunlar baş göstermiş, zaten büyük bir sorun olan işsizlik oranları sıçrama yapmış ve hemen tüm ülkeler tarafından bir dizi kurtarma paketleri açıklanmıştır (Mahar, 2020). İlk kez Çin'de görülüp sonrasında tüm dünyayı saran virüs, olağanüstü bir yıkıma neden

olmuş ve neredeyse dünyanın her noktasını etkisi altına almıştır (Worldometers, 2020). Dünyayı böylesine derinden etkileyen bu olgu, "yeni dünya düzeni" tartışmalarının en açık biçimde okunabileceği kaynaklardan biri olan karikatür dünyasında da yansımasını bulmuş ve bu durum günlük yaşamın içinden ekonomik, siyasal ve toplumsal mesajlar veren ve insanlara bir tür resimsel modern yaşam parodisi sunan karikatürlere de konu olmuştur (Tuncer, 2020). Kübalı sanatçı Alfredo Martinera aşağıdaki karikatüründe ekonomik krizin yoksulları daha çok zorlayacağını vurgulamaktadır.



Resim 1: Krizde Zengin ve Yoksul (Martinera, 2020)

Ürdünlü Osoma Hajjaj ise virüsü yarış pistindeki bir sporcuya benzettiği karikatüründe, yarışın bitiş çizgisini ise küresel ekonominin temsil edildiği bir grafik ile betimlemiştir. Virüs hızı ve rakipsizliği ile henüz bitiş çizgisine ulaşmadan grafiği harap etmeyi başarmıştır. Sanatçı bu çizimleri ile küresel ekonominin bugüne kadar aldığı en süratli ve en şiddetli darbeyi aldığına dikkat çekmek istemiştir.



Resim 2. Küresel Ekonomi ve Covid-19 (Hajjaj, 2020)

10.3.3. Post-Dijital Ekosistem ve Krizler

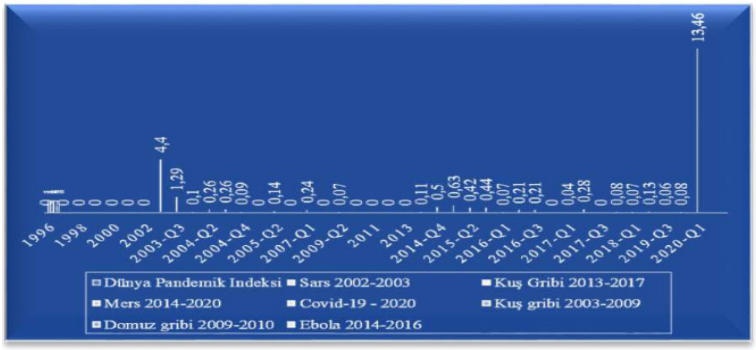
Teknolojide yaşanan hızlı ve benzersiz gelişmeler dijital ekonominin etkinliğini arttırmıştır. Dijital ekonominin yaşam biçimlerini değiştirmenin yanısıra üretim tarzları üzerinde de derin etkileri olmaktadır. Dijitalleşmenin yol açtığı otomasyonun etkisiyle teknolojik nedenlerden kaynaklanan işsizlik tüm dünyada üretim faaliyetlerinde insana duyulan gereksinimi azaltmış ve daha fazla insan işi makineler tarafından yapılır olmuştur (Öz, 2020). Sosyal ve ekonomik etkileri dikkate alındığında yeni ekosistem olarak adlandırılan bu olgunun post-dijital ekosistem olarak tanımlanan bir aşamaya geçeceği öngörülmektedir (Sözer vd., 2018). Bu sistemde artan makine zekasının da etkisiyle yaygınlaşan yapay zekâ teknolojileri ve yaygın otomasyon kullanımı küresel ölçekte iş süreçlerinin daha az işgücü gereksinimi ile yürütülmesine olanak sağlayacaktır (Ford, 2009). Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojik dönüşümler iş süreçlerinin birbiri ile tamlaşmasını kolaylaştırmaktadır. (Uckelman vd., 2011)

Fıkra malumdur: Dere kenarına oturup çamurdan insan yapan Bektaşi dedesi, kendisine ilişilince, "rızkını vermeyecek olduktan sonra istediğin kadar yoğur yap!" cevabını verir. Sırası geldikçe halen tekrarlanan bu söz, nüfus artışının insan kalabalığını hakikaten yoğururcasına çoğalttığı bir ortamda üstü örtülü kalmış, belki de zamanla alışılmış bir işsizlik ve nasipsizliğin o günden bugüne halk dilinde süren akisleri olarak tezahür etmektedir (Ülgener, 1976). Post dijital ekosistemde ise işin mahiyeti daha da değişmekte ekonominin dijitalleşmesi ile emek ve sermayenin önemi giderek azalmaktadır (Ford, 2015). Geliştirilen yeni teknolojiler birçok işi ortadan kaldırmakta ve yaşama olanağı bulan işkollarında ise daha az işgücüne gereksinim duyulmaktadır. Dijital ekonomide gelişen yıkıcı-yenilikçi teknolojiler yeni iş alanları açmak yerine mevcut işlerin yaşama olanaklarını da zorlaştırmaktadır (Civelek, 2020). Gelecek 15-20 yıllık süreçte otomasyonun etkisiyle, halihazırda istihdam sağlayan işlerin yaklaşık %14'ünün yok olacağı öngörülmektedir (OECD, 2019).

Bu aşamada ortaya çıkan Covid-19 olgusu küresel ölçekte milyonlarca kişinin işlerini kaybetmesine neden olmuştur. Pandemi nedeniyle işlerin dijital ortama taşınmasına yol açan sosyal izolasyon dijital ekonominin yıkıcı etkilerini hızlandıran bir işlev üstlenmiştir (Civelek, 2020).

10.3.4. Covid-19 Krizi ve İşsizlik

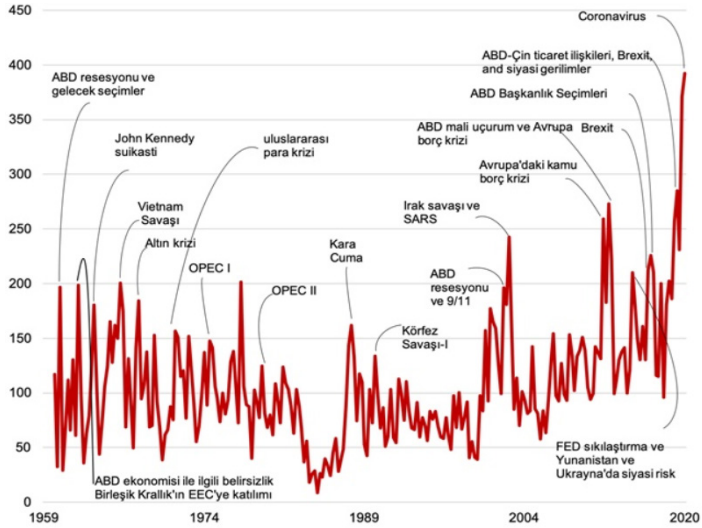
Koronavirüsün küresel ölçekteki tahribatı önceki tüm krizlerden mukayese edilemeyecek boyutta farklılıklar göstermektedir. Yaşanan bu küresel pandemi sürecinin can kayıplarından sonra en büyük etkisi çalışma yaşamı üzerinde görülmüştür. Bu süreç küresel ekonomiyi derinden etkilemiş, global pandemi belirsizlik endeksi geçmişte hiç görülmemiş bir düzeye ulaşmıştır. SARS salgını (2002-2003) belirsizlik endeksi 4,4 ve Ebola (2014-2016) salgınının belirsizlik endeksi 0,4 olarak belirlenmiş ancak Covid-19 Pandemisinin endeksi 2020 yılının ilk 3 aylık dönemi için 13,6 olarak hesaplanmıştır.



Tablo 1: Küresel Pandemi Belirsizlik Endeksi 1996-2020 (IMF, 2020, Küresel Pandemi Endeksi)

Belirsizliğin bu derece yüksek çıkmasının nedenleri arasında virüsün yayılım sürecinin devam ediyor olması, tedaviye yönelik ilaç ya da aşı çalışmalarının henüz bir sonuca ulaşmamış olması, sosyal mesafe ve karantina önlemlerine ne kadar daha devam edileceğinin öngörülemeyişi ve can kaybının halen yüksek düzeylerde seyretmesi gibi hususlar sayılabilir (Oran, 2020).

Pandemiye karşı mücadele amaçlı önlemler bazı sektörlerde iktisadi faaliyetleri durma noktasına getirmiş, yaşanan istihdam kayıpları ve krizle baş edilme aşamasına ne zaman gelineceğine ilişkin takvime yönelik öngörülerdeki bulanıklık belirsizlik düzeyini tırmandırmış, yerel ve global ekonomiye ilişkin öngörüleri de son derece olumsuz bir biçimde etkilemiştir. IMF'nin yayımladığı Dünya Pandemi Belirsizlik Endeksinde Covid-19'un bugüne kadar dünyada yaşanan krizlerle kıyaslandığında olağan dışı bir performans sergilediği açıkça görülmektedir (Arslanhan, 2020).



Tablo 2: Dünya Belirsizlik Endeksi 1960Q1 – 2020Q1 (Ahir, H, N Bloom, and D Furceri (2018), "World Uncertainty Index", Stanford Mimeo. IMF, 60 Years of Uncertainty, March 2020)

Covid-19 krizinin işsizliği küresel boyutta yüksek oranlarda arttırma olasılığına dikkat çeken Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), krizin işsizliği tırmandırıcı etkilerine karşı önlemlerin sür'atle alınmasını önermektedir (ILO, 2020). Dünya ölçeğinde salgınına karşı bir önlem olarak uygulanan karantina nedeniyle işe dönüş sürecinin ağır işlediği ülkelerde yüksek işsizlik oranlarının gerçekleşmesi öngörülmektedir. Türkiye 2020 yılına %14'lük işsizlik oranı ve 4,5 milyonluk bir işsiz nüfus ile girmiş ve ardından baş gösteren pandeminin etkisiyle faaliyetine ara veren ya da kapanan işyerlerinde çalışmakta olan 1,5 milyon kişi, sokağa çıkma yasağı kapsamında kalan 1,5 milyon kişi ve ekonomik nedenlerle ücretsiz izne çıkarılan yaklaşık 2 milyon kişi ile bu sayı 10 milyon kişilik bir kitleye ulaşmış görünmektedir. Bu tablonun endişe verici diğer bir yönü ise bu kitlenin çok küçük bir kısmının işsizlik sigortası olanaklarından yararlanabiliyor olmasıdır. İşsizlik sigortası ola-

naklarından yararlanamayan büyük bir kesim yalnızca günlük 39 TL'lik bir devlet yardımın dışında herhangi bir devlet desteğinden yararlanmamaktadır (MMO, 2020).



Tablo 3: Covid-19 Sürecinde Türkiye'de Öngörülen İşsizlik Düzeyi (MMO Sanayinin Sorunları Bülteni: Nisan 2020 Eki - Sayı:262-1 Sanayinin Sorunları Bülteni-58)

Bu süreçte en yüksek oranlarda işgücü kaybının ABD ve Avrupa ülkelerinde yaşanması beklenmektedir ve gerçekten de ABD'de 2020 yılının ilk çeyreğinde on milyonu aşkın kişi işsizlik ödeneği için başvuru yapmış bulunmaktadır. 2020 yılının ikinci çeyreğinde çalışma sürelerinde yaşanan en büyük kayıplar %13,1 oranı ile Amerika kıtası ve %12,9 oranı ile Orta Asya'da gerçekleşmiştir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), işletmeleri ve işçileri destekleyecek önlemlerin acilen alınması gereğine vurgu yaparak; işyerinde işçilerin korunması, işletmelerin, işlerin, gelirlerin korunması ve çözüme yönelik sosyal diyaloğun canlı tutularak ekonomi ve istihdamın canlandırılması çağrısını yinelemektedir (ILO, 2020).

Covid-19 krizi sürecinde başta turizm, konaklama ve ulaştırma sektörleri olmak üzere tüm ekonomik birimler gelirlerinde azalışlar ve iş kayıpları riski ile yüz yüze kalmış bulunmaktadır. Pandemiye karşı alınan karantina, sınır kapatma ve seyahat kısıtlamaları

gibi önlemlerin yol açtığı belirsizlikler istihdam beklentilerini de olumsuz etkilemektedir. Bu dönemde eksik istihdamda da artış ve ücretlerde düşüş olasılığı kuvvetlenmektedir. Kriz dönemlerinde yalnızca kayıt dışı istihdam artmaktadır (Oran, 2020).

10.3.5. Covid-19 Krizinin Çalışma Biçimleri Üzerindeki Etkileri ve Uygulanan İstihdam Önlemleri

Covid-19 salgınının yayılımını önleyebilmek amacıyla kamu otoritelerince uygulanan hareket imkanlarını daraltan önlemler, bazı işlerin evden yapılması eğilimini güçlendirmiştir. Covid-19 krizinden önce İsveç, Norveç, Danimarka gibi Avrupa'nın Kuzey kesimindeki ülkeler dışında evden çalışma uygulamasına pek itibar edilmemesine karşın, kriz sonrasında evden çalışma uygulamasının yaygınlaştığı görülmüştür.

Amerika Birleşik Devletlerinde krizin yoğunlaşmaya başladığı Mart 2020 ortalarından ve Nisan 2020 başına kadar geçen süreçte işverenlerce evden çalışma imkânı tanınan işgörenlerin oranındaki artış %39'lara ulaşmıştır (Brenan, 2020). Ne var ki, her işin ya da her mesleğin evden yapılma olanağı maalesef yoktur. Covid-19 Krizi sonrası oluşmaya başlayan yeni çalışmalar değişik ekonomik yapılarda evden yapılması mümkün olan işleri saptamayı ve evden çalışabilmesi mümkün olabilecek işgücünün genel işgücü içerisindeki payını hesaplamayı amaçlamaktadır (Dingel ve Neiman, 2020). Mesleki Bilgi Ağı anketleri uygulanarak ABD'de meslek içerikleri değerlendirilmiş ve meslekler içeriklerine göre taranarak evden yapılabilirlik düzeyleri belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda ABD'deki işlerin %34'ünün evden çalışmaya uygun olduğu saptanmıştır. Ayrıca şirket yönetimi, eğitim, sigortacılık ve finans alanındaki işlerin evden çalışmaya en uygun işler olduğu; fakat gıda, inşaat, lojistik ve depolama, perakende, ziraat, ticaret, balıkçılık, konaklama ve orman işlerinin ise evden çalışmaya uygunluğunun çok düşük olduğu bulgularına ulaşılmıştır (Kara, 2020).

On adet gelişmekte olan ülkenin (Vietnam, Kenya, Bolivya, Kolombiya, Gana, Makedonya, Ermenistan, Gürcistan, Laos ve Çin'in Yunnan Bölgesi) verileri üzerinden gelişmekte olan ülkelerdeki işlerin evden çalışmaya uygunluk oranını saptamayı amaçlayan bir çalışmada (Saltiel, 2020) ise, -ülkeler arasında bazı farklılıklar var olmakla birlikte- bu oran %13 olarak bulunmuştur. Türkiye ise evden çalışmaya uygunluk oranı, profesyonel meslekler için %70 olarak saptanırken, bedeni çabaya dayalı ağır işlerde ise %10'dan daha düşük olduğu görülmüştür (Aytun ve Özgüzel, 2020). Bu ve benzeri çalışmalar kriz ortamlarında evlerinden dahi çalışamayacak en dezavantajlı çalışan kesimlerinin tespit edilmesi ve ekonominin kriz ortamlarındaki muhtemel performansının öngörülebilmesi olanağı sağlaması bakımından önem taşımaktadır (Kara, 2020).

Daha önce görülmemiş boyutta ekonomiyi tehdit eden Covid-19 krizine karşı devletler de daha önce hiç uygulanmamış boyutta tedbirler alarak, krizin ülke ekonomileri ve işgücü piyasası üzerindeki yıkıcı etkilerini hafifletmeye çalışmaktadırlar. İstihdamı destekleyici önlemlerin yedi sınıfta toplandığı görülmektedir. Ülkelerin aldıkları önlemlere baktığımızda; kendi hesabına ya da kayıt dışı çalışanlara sağlanan destekler, ücret sübvansiyonları, işsizlik yardımları, yeni çalışma usullerinin uygulanması, hastalık izinlerinde uygulanan sübvansiyonlar, işten çıkarmaya getirilen kısıtlamalar ve yasaklar, mesleki eğitim ve gelişime yönelik katkılar gibi uygulamaları görmekteyiz. İstihdamı destekleyici önlemler arasında en geniş kapsamda uygulanan desteğin, çalışanlara işverenlerce ödenmesi gereken ücret ve yan yardımların bir kısmının ya da tamamının devlet tarafından ödendiği ücret sübvansiyonlarının olduğu görülmektedir (World Bank, 2020).

Ülkeler / Tedbirler	Türkiye	Almanya	ABD	İngiltere	Çin	Japonya	İspanya	Güney Kore	Rusya
Kayıt dışı veya kendi hesabına çalışanlar için destek		✓		✓		✓	✓	✓	✓
İşsizlik yardımları									
Ücret sübvansiyonları	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Yeni çalışma düzenlemeleri		✓					✓	✓	
Hastalık izni için sübvansiyonlar	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
İşten çıkarma sınırlaması	✓				✓				
Mesleki eğitim sübvansiyonları					✓			✓	

Tablo 4: Covid-19 Krizine Karşı Uygulanan İstihdam Tedbirleri (Kara, 2020)

Bu tablo kriz döneminde ekonomilerin biraz daha kolektif ve devlet müdahalesine açık hale geldiğinin de bir göstergesi olma özelliğini taşımaktadır. Örneğin Covid-19 krizi ile mücadelede başarılı ülkeler arasında gösterilen Güney Kore'de yalnızca ücret sübvansiyonu olarak krizden etkilenen tüm sektörlerdeki işletmelere ücret sübvansiyonu olarak 406 milyon USD'lik kaynak tahsis edilmiş ve KOBİ'lerde çalışanların ücretlerinin %90'ına ve büyük işletmelerde çalışanların ücretlerinin %67'sine kadar olan kısmının devlet tarafından ödenmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıca karantinaya alınan ya da hastanede tedavi altında olan işgörenlere de ücretli izin veya geçim desteğinin hükümetçe sağlanması hakkı tanınmıştır (World Bank, 2020). Krizin etkisiyle sosyal koruma ağlarının zayıflaması devletleri daha müdahaleci önlemler almaya itmekte, devletlerin ekonomik ve sosyal yaşamda daha aktif ve etkin olması gereği açıklıkla ifade edilmektedir. Covid-19 krizi ile devletin ekonomik ve sosyal alana müdahalesini yanlış bulan ideolojik tutumların da gerilediği gözlemlenmektedir (Yavuz, 2020).

10.4. EVDEN ÇALIŞMA: SINIRLAR ve SORUNLAR

Tarihsel süreç içerisinde ortaya çıkan krizler sosyal yaşamı ve ekonomileri derinden etkilemiş, feodal düzenlerin yıkılışını hızlandırmış, devletlerin çöküşüne yol açmış, savaşların sonuçlarını belirlemiş, zirai faaliyetlerde istihdam edilecek işçi sayısının yok denecek kadar azalması nedeniyle yeni keşifleri zorunlu hale getirmiş, yeni teknolojilerin gelişimine yol açmıştır (Tüba, 2020). Covid-19 krizi de bireylerin ve örgütlerin yaşamlarını sürdürebilmelerine olanak sağlamayı amaçlayan birçok yeniliğin yaşama geçirilmesini hızlandırmıştır. Uzaktan çalışma ve uzaktan eğitim uygulamaları da bunların başlıcaları arasında yer almaktadır.

Tele-çalışma, uzaktan çalışma gibi farklı adlandırmalarla da tanıdığımız evden çalışma (working from home) son on yıldır bir küresel çalışma biçimi olarak araştırmalara konu olmuştur. Covid-19 Krizi ile daha da önem kazanan bu uygulama hastalığın yayılımını önlemek üzere yeni bir çalışma modeli olarak değerlendirilmeye başlamıştır (Mustajab vd. 2020). Klasik işyerinde çalışmak yerine işgörenin evinden çalışması evden çalışma; işgörenin kendisinin tercih ettiği herhangi bir mekândan çalışması ise uzaktan çalışma olarak tanımlanabilir. 4857 sayılı İş Kanununu 14. maddesinde 06.05.2016 tarihinde yapılan bir değişiklikle uzaktan çalışma kavramı, "işçinin, işveren tarafından oluşturulan iş organizasyonu kapsamında iş görme edimini evinde ya da teknolojik iletişim araçları ile işyeri dışında yerine getirmesi esasına dayalı ve yazılı olarak kurulan iş ilişkisi" olarak tanımlanmıştır (İş Kanunu, m.14/IV). Ayrıca aynı değişiklikle getirilen "uzaktan çalışmada işçiler, esaslı neden olmadıkça salt iş sözleşmesinin niteliğinden ötürü emsal işçiye göre farklı işleme tabi tutulamaz" (İş Kanun, m.14/VI) hükmü ile de işyerinden çalışan ile uzaktan çalışan işçiler arasında farklı işlem yapılamayacağı da hüküm altına alınmıştır.

Uzaktan çalışma uygulaması dijitalizasyonu da tetiklemiş ve Slack ya da Zoom gibi uygulamaları kullananların sayısı 10 milyondan 100 milyona doğru bir sıçrama göstermiştir. Bu ve benzeri

uygulama altyapılarının güçlendirilmesi ülkelerin rekabetçilik düzeylerini de olumlu yönde etkilemekte, toplantılar, dersler ve sınavlar, müze ziyaretleri ve sanat etkinlikleri dijital sistemler üzerinden gerçekleştirilebilmektedir (Gupta, 2020; Dockery ve Bawa, 2020).

Evden çalışmanın esnek yapısı nedeniyle trafikte ya da yolda geçen zaman israfının önlenmesi, işgörenlerin enerjilerini yolda ve trafikte harcamaktan kaynaklanan yorgunluklarının giderilmesi, buradan kazanılan zamanın aile ve çocuklarla geçirilebilmesine olanak sağlanması gibi avantajları olmasına karşın; yüz yüze görüşmenin olumlu etkisinden mahrum kalmak, teknolojik alt yapı yetersizlikleri, teknik sorunlarla baş etme zorlukları, iş yaşam dengesinde optimizasyon sağlanması gibi bazı dezavantajları da gözlemlenmektedir (Rubin vd., 2020). Yapılan bir araştırmanın bulgularına göre; iş organizasyonu ve işgören için avantajlarının yanısıra dezavantajlı yönleri olduğu saptanan evden çalışma uygulamasının, işgören verimliliğinde olumsuz etkileri olduğu ve evden çalışma düzeninin genel olarak kabul görmediği saptanmıştır. Evde yapılması gereken diğer işler nedeniyle evden çalışmada yaşanan kesintiler de bu olumsuz kanaatin oluşumunda etkili olmaktadır (Mustajab vd. 2020). Uzun süre evden çalışan bir kısım işgörenler, fiziksel olarak iş arkadaşlarından soyutlanmış olduklarını düşünmekte; sosyal etkileşimlerini yitirdikleri ve yalnızlaştıkları duygusuna kapıldıklarını ifade etmektedirler. Ayrıca gece çalışmaları ve uzun çalışma saatleri gibi durumlar stres ve kaygıya yol açmaktadır. Aile ve iş arasında yaşanan rol çatışmaları da sorunlara yol açmaktadır (Dockery ve Bawa, 2020).

Evden Çalışma Avantajları	Evden Çalışmanın Dezavantajları
• Ev ve iş ile ilgili faaliyetleri bütünleşik yürütebilme, • Esneklik, tasarruf etme, • Zaman kazanma, • Ulaşımda geçen ölü zamanı telafi etme • Rahatlık, • Esneklik, • Enerjik olma hali	• Meslektaşları ile yüz yüze görüşememe, • Evden çalışma konusunda deneyimin olmaması, • Sosyal temasın azalması, iş yaşam dengesi sorunları, • Odaklanamama, • Evdeki ergonomi sorunları, • İhtiyaç duyulan teknolojinin ve ekipmanın yetersiz olması

Tablo 5: Evden Çalışmanın Avantajlı ve Dezavantajlı Yönleri (Rubin vd., 2020)

Yöneticilerin birçoğu uzaktan çalışmaya firmaların bu kadar kolay adapte olmasından dolayı memnun olsa da uzaktan çalışma firmalara önemli sorumluluklar da yüklemektedir. Aslında uzaktan çalışma sistemi, çalışana sadece donanım ve yazılım sağlanmasından fazlasını ifade etmektedir. Çünkü işyerinin eve taşınmasından hemen sonra evin, ergonomik ve fiziksel koşullar ile sosyal psikolojik atmosfer bakımından işyerindeki ofis ortamından çok farklı olduğu fark edilmiştir (Latif, 2020). Firmaların ofis ortamında kurmaya çalıştıkları iş birliği, şeffaflık, esneklik uzaktan çalışma ortamında da sağlanmalıdır. Örneğin, bir yazılım firması fiziksel ofislerde yaşanan tesadüfi karşılaşmaları sanal ortama taşımak amacıyla tesadüfi sanal video eşleşmeleri hazırlamıştır (McKinsey &Company, 2020).

Verimli ve başarılı bir uzaktan çalışma uygulaması için işgörenlerin gerekli bilgilendirme ve teknolojik olanaklar ile desteklenmesi ve motive edilerek güçlendirilmeleri gerekmektedir (Dockery ve Bawa, 2020). Evden çalışmanın olumsuz sonuçlarını gidermek amacıyla işveren ve işgörenlerin şu hususları gözetmeleri önerilmektedir (Bouziri vd., 2020; Dias vd., 2020; Rubin vd. 2020):

- İşgörenlerin kendi aralarındaki ve yöneticileri ile iletişimleri güçlendirilmeli,
- Gerek duyulması halinde evden çalışma olanağı sağlanması konusunda esnek davranılmalı,
- Evden çalışma uygulamasına ilişkin güncel gelişmeler yakından izlenmeli,
- Etkin bir zaman yönetimi ile iş zamanı ve kişisel zaman ayrılabilmeli,
- Düzenli bir çalışma ortamı oluşturulmalı,
- Odaklanma sorunlarına karşı iş ve aile rolleri arasında çatışmalardan kaçınabilmek için dengeli bir sorumluluk paylaşımı yapılmalı,
- Çalışanların öngörülemeyen, beklenmedik durumlarda değişime hazır olma kapasitelerini geliştirecek moral motivasyon desteği sağlanmalıdır.

Bir başka sorun odağını ise evden çalışılması mümkün olmayan işler oluşturmaktadır. Aşağıdaki tabloda evden çalışılması mümkün olan ve olmayan alanlar yer almaktadır.

Evden çalışma düzenine en uygun	Evden çalışma düzenine en uzak
• Eğitim hizmetleri • Profesyonel, bilimsel ve teknik hizmetler • İşletmelerin ve şirketlerin yönetimi • Finans ve sigortacılık • Bilişim	• Ulaştırma ve depolama • Yapı sektörü • Perakende ticaret ve satış • Tarım, ormancılık, balıkçılık, avcılık • Konaklama, yiyecek ve içecek hizmetleri

Tablo 6: Sektörlere Göre Evden Çalışma Olanakları (Dingel ve Neiman, 2020)

Az gelişmiş ülkelerde bedensel emek gerektiren emek yoğun işler daha yaygındır. Ayrıca dijitalleşmenin gelişememesi nedeniyle otomasyon teknolojilerinde yaşanan yetersizlikler işlerin sahada yapılmasını zorunlu hale getirmektedir (Hatayama vd. 2020). Uzaktan çalışma uygulamasının kabul görmesinde; kültürel yapılar ve yaşam biçimleri, teknolojik altyapının gelişmişlik durumu, örgüt yapıları ve müşteri alışkanlıkları gibi unsurların olumlu ya da olumsuz etkileri olmaktadır (Deloitte, 2020). Ayrıca, mevsimlik işçiler, küçük işletme çalışanları ve kısmi zamanlı çalışanlar için evden çalışma olanaklarının çok geniş olmadığı saptanmıştır (Gallacher ve Hossain, 2020).

Evden çalışma olanağına sahip işgörenler için istikrarlı bir ücret getirisine sahip olmak söz konusu iken, yalnızca temel becerilere sahip olan düşük vasıflı işgörenlerin ise işlerini kaybetme riski artmaktadır (Tumin, 2020). Bu açıdan bakıldığında Covid-19 krizinin çalışma yaşamındaki eşitsizlik ve adaletsizliği derinleştirici bir işlevi de olmuştur (Akça ve Küçükoğlu, 2020). Bu etkisi göz önüne alındığında bu krizin sosyal ve ekonomik tahribatının devlet yardımları olmaksızın giderilmesi imkânsız görülmektedir (Dias vd. 2020).

DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Yaşanan son kriz sürecinde faaliyetlerini dijital ortamlarda sürdürmeyi başarabilen işletmeler krizden çok daha az etkilenmiş, hatta bazılarının iş hacminde diğer işletmelere göre nispeten artışlar dahi gerçekleşmiştir. Fakat çalışmalarını dijital platformlarda sürdürmeyi başaramayan örgütler için ağır kayıplar ve çözülmesi gereken büyük sorunlar söz konusu olmuştur. Bu tür işletmelerin büyük bir kısmının faaliyetlerini dijital ortama taşıyamaması nedeniyle faaliyetlerini durdurması nedeniyle ülke ekonomileri küçülmüş ve önemli oranda istihdam kayıpları yaşanmıştır.

Bu süreçte ekonomi içindeki konumu tartışmalara konu olan devletin krizin etkilerini ve ekonomilerin üzerindeki tahribatını hafifletmek amacıyla aldığı önlemler ve yaptığı katkılar çok önemli rol oynamıştır. Ancak artık iş süreçlerinin eski normale göre yönetilmesi olasılığının neredeyse yok denebilecek düzeyde olması, daha köklü ve yenilikçi önlem ve düzenlemeleri zorunlu hale getirmektedir. Çünkü üretilen ürünleri ya da uzaktan yönetilebilen birçok hizmeti mesafe, miktar ve mevzuat kısıtlamalarına bağlı olmaksızın dünya pazarlarına ucuz ve hızlı bir biçimde eriştirebilme yeteneği artık "yeni normal"in kritik başarı faktörleri haline gelmiştir.

Bu sürecin başarıyla yönetilebilmesi için kriz yönetiminin proaktif bir devlet politikası olarak uygulanmasına olanak sağlayacak yapılanmalar acilen yaşama geçirilmelidir. Buna yönelik gerekli plan ve programlar süratle oluşturulmalıdır. İnternet kullanımının toplumun tüm kesimlerinde ve ülkenin tüm coğrafi bölgelerinde yoğunlaştırılması için teknolojik alt yapı olanakları sunulmalıdır. İş süreçlerinin dijital ortamlarda yönetilmesi olabilecek en kısa sürede sağlanarak teknolojik transformasyon gerçekleştirilmelidir. Ayrıca "yeni normal"de işletmelerin ve çalışanların korunmasına yönelik yasal düzenlemeler tamamlanarak yasal boşluklardan kaynaklanabilecek sorunlar giderilmelidir.

Daha adı konmamış bile olsa yaşamakta olduğumuz geçiş döneminin varmakta olduğu hedef toplum, yeni tarihsel bir evre-

dir. Bu yeni toplum düzenine geçiş öngörüldüğünden daha sancılı olacaktır (İnan, 2019). 1920'lerden günümüze ulaşan zaman diliminde sınai maliyetlerde işçilerin payı %85'lerden 1990'larda %60'ın altına düşerken bugün bir yarı-iletken yonganın maliyetinde hammadde ve enerjinin payı %3'ü aşmamaktadır. Makine ve tesisat sahiplerinin maliyet içerisindeki payı %5 iken sıradan işgücü ise %6'lık bir paya sahiptir. Maliyetin %85'ten fazlasını uzmanlaşmış tasarım ve mühendislik hizmetleri ile patent ve telif haklarına yapılan ödemelerden oluşmaktadır (Reich, 1992). Artık maliyetin %15'ini sıradan emek ve sermaye (makine-enerji-hammadde) oluştururken, %85'i nitelikli emek olarak adlandırılan bir kesime gitmektedir. Kaldı ki nitelikli emek olarak da adlandırılan üretken-yaratıcı emek de makinelerin, ucuz nitelikli emeğin (Hindistan ve Doğu Asyalı üniversite mezunlarının) ve yazılımların tehdidi altındadır (İnan, 2019). Artık yerel ve küresel boyutta mal ve hizmet üretme yeteneğine sahip yaratıcı ve özgür bireyler yetiştirecek liberal bireyci-yaratıcı eğitim modellerine acil ihtiyaç vardır.

Birinci Dünya Savaşı'nın sefaletinin içinden Komünizm, 1930'ların Büyük Ekonomik Buhranından da Nazizim doğdu. En son yaşanan Covid-19 krizi de son nokta değildir. Hatta gelecek dönemlerde yaşanacak daha derin krizlerin öncüsü de olabilir. Roma İmparatorluğu'nun çöküş hızı gerçekten dikkat çekicidir. Bir tarihçinin "uygarlığın sonu" olarak betimlediği (Ward-Perkins, 2006) bu gelişme tek bir kuşak içinde gerçekleşmiştir. Batı uygarlığının da aynı hızla çökebileceği kuşkusu yüz yılı aşkın bir süre önce Chesterton'dan (2001) Shaw'a (1921) kadar İngiliz aydınlarını tedirgin eden bir korku olarak dile getirilmiştir. Ancak günümüzde böyle bir korkunun daha sağlam gerekçelere dayandığı söylenebilir (Ferguson, 2015).

Tabii ki her yeni finansal krizi sonun başlangıcı olarak yorumlayarak, kapitalizmin çöküşünü görmeye can atan sabit fikirli bir kısım Marksistler gibi kıyametin kopuşunun gözlerimizin önünde cereyan etmesinden (Ferguson, 2015) heyecan duyamayız.

O halde: ***Yola Devam …***

Yola Devam
Labrador'dan Mercan Denizi'ne kadar
Kısır ve kasvetliydi hayatlar
Kulübelerimiz geçilmiyordu pirelerden, sıçanlardan
Ve çocuklarımız ölüyordu hastalıktan.
(Din adamlarımız iç çekiyor, başlarını sallıyorlardı
Bize, "Tanrı'nın isteği böyle" diyorlardı.)

Fakat sonra, buhar makineleri, aşılar ve demokrasi
Yükselen bir deniz gibi kurtardı karaya oturmuş kaderimizi
Daha fazla yiyeceğimiz vardı artık; daha uzundu ömrümüz;
Birer birer indiriliyordu tahttan hükümdarlarımız
Göz atmak için gökadamızın karanlığına
İnsanlar ve teleskoplar yolladık uzaya;
Görmediğimiz bir şeyi gördük inceleyince hücrelerimizi
Alın yazımızı gördük, lambamızın cinini: genlerimizi.

Dünya hâlâ acımasız bir yer, bunu biliyoruz tamam.
Ama bir zamanlar daha kötüydü. Öyleyse yola devam

James C. Davis (2014)

KAYNAKÇA

Ahir, H, N Bloom, and D Furceri (2018), "World Uncertainty Index", Stanford Mimeo.

Akça, M., ve Küçükoğlu, M. T. (2020). Covid-19 ve İş Yaşamına Etkileri: Evden Çalışma. Uluslararası Yönetim Eğitim ve Ekonomik Perspektifler Dergisi, 8(1), 71-81.

Arslanhan, S. (2020). İşe Geri Dönüş ve Ekonomik Faaliyetin Normalleşmesi İçin Bağışıklık Taraması. 9 Nisan 2020. https://www.dunya.com/kose-yazisi/ise-geri-donus-ve-ekonomik-faaliyetin-normallesmesi-icin-bagisiklik-taramasi/467321. Erişim Tarihi: 28.07.2020.

Aytun, U. ve Özgüzel, C. (2020, April 12). Türkiye'nin Evden Çalışması Mümkün mü? https://sarkac.org/2020/04/turkiyenin-evden-calismasi-mumkun-mu/, Erişim Tarihi: 30.07.2020.

Bauman, Z., & Yılmaz, A. (1999). Küreselleşme: Toplumsal Sonuçları. Ayrıntı Yayınları.

BBC. (2020, Mayıs, 6). Koronavirüs ve Kapitalizm: İktisatçılar Krizin Sistemi Nasıl Değiştirebileceğini Tartışıyor, https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-52564144, Erişim Tarihi: 20.07.2020.

Beck, U. (2013). Siyasallığın İcadı. Çev: Nihat Ülner, İstanbul: İletişim Yayınları.

Brenan, M. (2020, April 3). U.S. Workers Discovering Affinity for Remote Work. https://news.gallup.com/poll/306695/workers-discovering-affinityremote-work.aspx, Erişim Tarihi: 29.07.2020.

Bouziri, H., Smith, D. R., Descatha, A., Dab, W., & Jean, K. (2020). Working From Home in The Time of Covid-19: How to Best Preserve Occupational Health? Occupational and Environmental Medicine, 77(7), 509-510.

Civelek, M. E. (2020). Post-Dijital Ekosistemde İşsizlik ve Ekonomik Tedbirler.

Chesterton, G. K. (2001). The Patriotic Idea: England–A Nation". The Collected Works of GK Chesterton, 20, 595-623.

Chomsky, N. (2000). Dünya Düzeni: Eskisi Yenisi, çev. A. Çakıroğlu, T. Birkan, Metis Yay., İstanbul.

Çoştu, Y. (2005). Küreselleşme Üzerine Bazı Düşünceler, Gazi Üniversitesi Çorum İlahiyat Fakültesi Dergisi. IV (7-8), 90-105.

Davis, J. C. (2004). The Human Story: Our History, From The Stone Age to Today. Harper Collins.

Dias, C., M., Farquharson, C., Griffith, R., Joyce, R., & Levell, P. (2020). Getting People Back Into Work: IFS Briefing Note BN286.

Dingel, J., & Neiman, B. (2020). How Many Jobs Can Be Done at Home? COVID Economics-Vetted and Real-Time Papers, 3 April (1), 16–25, https://bfi.uchicago.edu/working-paper/how-many-jobs-can-be-done-at-home/, Erişim Tarihi: 29.07.2020.

Deloitte.(2020). İşin Geleceği: Uzaktan Çalışma Sisteminde Organizasyonel Dayanıklılığı Korumak, Deloitte Raporu.

Dockery, M., ve Bawa, S. (2020). Workingfrom Home in the COVID-19 Lockdown.

Evlimoğlu, U., ve Yenipazarlı, A. (2015). Dünyada Yaşanan Son Ekonomik Krizlerin Ortak Paydası: Yayılma Etkisi ve Belirleyicileri Üzerine Bir Değerlendirme. Kafkas University. Faculty of Economics and Administrative Sciences. Journal, 6(10), 91.

Ferguson, N. (2015). (çeviren: N. Elhüseyni) Uygarlık. Batı ve Ötekiler, Yapı Kredi Yayınları.

Ford, M. (2015). Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future. New York: Basic Books.

Friedman, T. L. (2006). The World is Flat, Farrar, Straus & Giroux, New York.

Friedman, T. L. (2008). The World is Hot, Flat and Crowded: Why We Need a Green Revolution and How It Can Renew America, Farrar, Straus & Giroux, New York.

Friedman, T. L. (2009). The Earth is Full, New York Times, 7 Haziran 2011.

Fukuyama, F. (1989). The End of History? The National Interest, (16), 3-18.

Gupta, A. (2020). Accelerating Remote Work After COVID-19.Covid Recovery Symposium, 1-2.

Habermas, J. (2017). Öteki olmak ötekiyle yaşamak (İ. Aka, Çev.). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

Hatayama, M., Viollaz, M., & Winkler, H. (2020). Jobs' Amenability to Working from Home: Evidence from Skills Surveys for 53 Countries.

Hajjaj, O. (2020). Coronavirüs and Global Economy. Ürdün. https://cartoonmovement.com/search?query=coronavirus+and+global+economy%2C+Hajjaj, Erişim Tarihi: 22.07.2020.

IMF, 60 Years of Uncertainty, March 2020.

İnan, K. (2015). Teknolojik iş (lev) sizlik: kitle üretiminden yaratıcı tasarıma (Vol. 139). İletişim Yayınları.

Jowitt, K. (1993). [BOOK REVIEW] New World Disorder, the Leninist Extinction. Wilson Quarterly, 17,108-109.https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Qip-UTnpvh8C&oi=fnd&pg=PP9&dq=Jowitt,+K.+(1993).+New+World+Disorder&ots=wwMFOn-4mXS&sig=gSPRl3IbrT0sFFJNu26I9_mlhl8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false, Erişim Tarihi: 20.07.2020.

Kara, E. (2020). COVID-19 Pandemisi: İşgücü Üzerindeki Etkileri ve İstihdam Tedbirleri. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7(5), 269-282.

Latif, H. (2020). COVID 19: Evden Çalışmanın Potansiyel Sorunları Üzerine Bir Ön Araştırma. TURAN-SAM, 12(46), 316-318.

Mahar, I. (2020, April, 22). Impact of Covid-19 on Global Economy Structure. https://moderndiplomacy.eu/2020/04/22/impact-of-covid-19-on-global-economy-structure/, Erişim Tarihi: 22.07.2020.

Makine Mühendisleri Odası (MMO), (2020). Ekonomi çakıldı, 10 milyon işsiz korumasız. https://www.mmo.org.tr/merkez/sanayinin-sorunlari-bulteni/nisan-2020-eki-sayi262-1-sanayinin-sorunlari-bulteni-58; https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/yayin_dosyalar/sanayianalizleri_58.pdf. Erişim Tarihi: 28.07. 2020.

Martinera, A. (2020). Crisis of Rich and Poor. Küba. https://cartoonmovement.com/search?query=Martinera+Crisis, Erişim Tarihi: 22.07.2020.

McKinsey &Company. (2020). From thinking about the next normal to making it work: What to stop, strat and accelerate. https://www.mckinsey.com/featured-insights/leadership/ from-thinking-about-the-next-normal-to-making-it-work-what-to-stop-start-and-accelerate, Erişim Tarihi: 05.08.2020.

Mustajab, D., Bauw, A., Rasyid, A., Irawan, A., Akbar, M. A., & Hamid, M. A. (2020). Workingfrom Home Phenomenon As an Effortto Prevent COVID-19 Attacks and Its Impacts on Work Productivity. The International Journal of Applied Business, 4(1), 13-21.

OECD. (2019, 12 30). The Future of Work. OECD Employment Outlook 2019: Retrieved from: https://www.oecd.org/employment/Employment-Outlook-2019-Highlight-EN.pdf, , Erişim Tarihi: 08.08.2020.

Oran, İ. B. (2020). COVID-19 KRİZİNİN DÜNYADA İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ. TURAN-SAM, 12(46), 100-104.

Oxford English Dictionary. (2020). https://www.oed.com/, Erişim Tarihi: 09.07.2020.

Öz, S. (2020). Genel Teknoloji ve Dijital Dönüşüm Teorisine Giriş. S. Öz içinde, Teknolojik ve Dijital Dönüşüm (s. 269-292). Ankara: Nobel.

Reich, R. (1992). The Work of Nations: Preparing Ourselves for 21st Century Capitalism (The Three Jobs of the Future). Vintage, New York.

Rubin, O., Nikolaeva, A., Nello-Deakin, S., & te Brömmelstroet, M. (2020). What Can We Learn From The COVID-19 Pandemic About How People Experience Workingfrom Home and Commuting? University of Amsterdam Press.1-9.

Samuelson, R. J. (2000, January 4). Growing Market Offers Huge Potential — but Also Peril : Globalization's Double Edge, https://www.nytimes.com/2000/01/04/news/growing-market-offers-huge-potential-but-also-peril-globalizations.html, Erişim tarihi: 19.07.2020.

Saltiel, F. (2020). Who Can Work Home in Developing Countries? COVID Economics-Vetted and Real-Time Papers, 17 April (6), 104–119. https://cepr.org/sites/default/files/news/COVIDEconomics6.pdf, Erişim Tarihi: 30.07.2020.

Shaw, B. (1921). Back to Methuselah: A Metabiological Pentateuch. Brentano's.

Subırats, J. (2015). Küreselleşme ve Kimlikler: Güncel Kültür Politikalarının Hazırlanmasında Politikanın Rolü. Bonet, L. ve Négrier E. (der.) Ulusal Kültürlerin Sonu mu? (Çev. I. Ergüden) içinde, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 45-58.

Sözer, E. G., Civelek, M. E., & Çemberci, M. (2018). Strategic Excellence in Post-Digital Ecosystems: A B2C Perspective. Lincoln: University of Nebraska Lincoln-Zea Books.

Tuncer, F. F. Öngörülemeyen Bir Küresel Düzen ve COVID-19: COVID-19 Karikatürleri ile Yeni Düzen Okuması. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19(COVID-19 Special Issue), 42-58.

TÜBA (2020), "Covid-19 Küresel Salgın Değerlendirme Raporu", Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No: 34, ISBN: 978-605- 2249-43-7. http://www.tuba.gov.tr/tr/yayinlar/suresiz-yayinlar/raporlar/tuba-covid-19- kuresel-salgin-degerlendirme-raporu-3, Erişim Tarihi: 03.08.2020.

Uckelmann, D., Harrison, M., & Michahelles, F. (2011). Architecting the Internet of Things . Berlin: Springer.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO). (2020). ILO: COVID-19 nedeniyle her altı gençten biri işsiz. https://www.ilo.org/ankara/areas-of-work/covid-19/WCMS_746158/lang--tr/inde11.htm, Erişim Tarihi: 29.07.2020.

Ülgener, S. (1976). Milli Gelir, İstihdam ve İktisadi Büyüme. İstanbul: Der Yayınevi.

Ward-Perkins, B. (2006). The Fall of Rome: and The End of Civilisation. Oxford University Press.

Williams, R. (2017). "Güncel Tarihin Yaklaşan Mahşeri", Castells, M. vd. (der.) Sonrası (çev. E. Kılıç) içinde, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 19-46.

World Bank. (2020). Map of SME-Support Measures in Response to COVID-19. https://dataviz.worldbank.org/views/SME-COVID19/Overview?:embed=y&:isGuestRedirectVizportal=y&:display_count=n&:show, Erişim Tarihi: 30.07.2020.

Worldometers, (2020, Temmuz, 22). Koronavirüs Vakaları. https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-cases/, Erişim Tarihi: 22.07.2020.

Yavuz, K. Covid-19 Salgınının Sosyal Politikanın Geleceği Üzerine Etkileri. J Social Science 2020; 45 (7): 181-193.

BÖLÜM 11

COVİD-19 SÜRECİNİN KÜRESEL ŞİRKETLERİN İŞLETME FONKSİYONLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Prof. Dr. Ahu Tuğba KARABULUT
İstanbul Ticaret Ün./İşletme ABD Bşk/0000-0001-6414-8029

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Covid-19 Sürecinin Küresel Şirketlerin İşletme Fonksiyonları Üzerindeki Etkileri, esas itibarı ile Covid-19 öncesi ve sürecindeki etkileri değerlendirmek ve öngörülerde bulunma sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve Covid-19 sürecinin küresel şirketlerin işletme fonksiyonlarını ve bunların entegrasyonunu esaslı olarak etkilemesi bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda işletme fonksiyonlarının yeniden değerlendirilmesi gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşletme Fonksiyonu, Covid-19, Küresel İşletme

11.1. GİRİŞ

Covid-19 bazı çevrelerce doğal bir bulaşıcı hastalık olarak görülürken, bazı çevrelerce dünyada dijital dönüşüm için tasarlanmış bir proje olarak tanımlanmaktadır. Gerçekte ne olursa olsun ve nasıl algılanıyorsa algılansın, küresel şirketlerin işletme fonksiyonlarını değiştirdiği bir gerçektir. Küresel şirketlerin yönetim felsefesi dünyayı tek pazar olarak görüp, işletme fonksiyonlarını mümkün olduğu kadar standardize ederek tüm dünyada aynı faaliyetleri gerçekleştirmek böylece maliyetlerini düşürmektir. Bununla beraber, küresel şirketler faaliyet gösterdikleri ülkelerin genel çevre koşulları olan ekonomik, siyasi, hukuki, dini, ahlaki, doğal çevre

koşulları yönünde ve yakın çevre koşulları olan rakipler, müşteriler, satış noktaları, tedarikçiler, STK'lar, devlet kuruluşları yönünde faaliyetlerini kısmen ülkeye özel hale getirmek zorunda kalabilirler. Bu durum maliyetlerini artırsa da, ülke tarafından kabul görmelerini, satışlarını ve rekabet avantajlarını artırmalarını sağlayabilir. Bu çalışmanın amacı küresel şirketlerin işletme fonksiyonlarını Covid-19 süreci öncesi dönemde ele alarak, Covid-19 sürecinin küresel şirketlerin işletme fonksiyonlarında yarattığı değişiklikleri değerlendirmek ve bunlara yönelik öngörülerde bulunmaktır. Çalışmada konular da bu sırayla ele alınacaktır.

11.2. Covid-19 SÜRECİ ÖNCESİ KÜRESEL ŞİRKETLERİN İŞLETME FONKSİYONLARI

Küresel şirketlerin işletme fonksiyonları olarak Ar-Ge, tedarik, üretim, pazarlama, finans, muhasebe, insan kaynakları yönetimi ve bilgi sistemleri yönetimi sayılabilir. Küresel şirketler, Covid-19'dan önceki dönemde, Ar-Ge faaliyetlerini başta genel merkezlerinde olmak üzere az sayıda ülkede gerçekleştirmekte, bunları koordine etmekteydiler. Ar-Ge faaliyetleri için hükümetleriyle iyi ilişkilerinin olduğu, devlet teşvikleri sağlayan, teknolojik altyapıya sahip, fikri haklarını koruyabilecekleri hukuki alt yapıya sahip, nitelikli insan kaynağı olan ülkeleri tercih etmekteydiler.

Küresel şirketler, vizyonları, misyonları, amaçları, stratejileri yönünde genel merkezlerinde ve bağlı şirketlerinde Ar-Ge faaliyetleri yapmaktaydılar. Genel merkezlerinde Ar-Ge merkezi kurmakta, faaliyet gösterdikleri bazı ülkeleri bölgesel Ar-Ge merkezi yaparak cirolarının belirli oranında bütçe ayırarak Ar-Ge faaliyeti yapmaktaydılar. Ar-Ge konsantrasyonu az sayıda ülkede Ar-Ge faaliyeti yapmak, Ar-Ge koordinasyonu dünyada değişik merkezlerde yapılan Ar-Ge faaliyetlerinin bütünleştirilmesidir. Küresel şirketler Ar-Ge konsantrasyonuna ve koordinasyonuna yönelmekteydiler (Karabulut ve Karabulut, 2011, ss. 73-74).

Küresel şirketler, öncelikle dünyada kaliteli ve ucuz hammadde, yarı mamul, malzeme ve hizmet sağlayabilecekleri ülkelerden tedarik yapmaktaydılar. Ayrıca, gerektiğinde genel merkezlerinin bulunduğu ve faaliyetlerinin olduğu ülkelerden de tedarik yapabiliyorlardı.

Küresel tedarik zinciri sistemi, hedef müşteriden tedarikçiye yayılan bilgi sistemine ve araştırmaya bağlıdır. Küresel değer zinciri oluşturulması, entegre yerel ve küresel tedarik kaynakları zinciri gerektirir (Karabulut ve Karabulut, 2011, s. 81).

Üretim faaliyetlerini genellikle dış kaynaklardan tedarik etmekte (outsourcing), gerek kendileri üretim yapsınlar, gerek üretimlerini dış kaynaklardan temin etsinler, üretim için yüksek kalitedeki ürünleri, düşük maliyetle temin edebilecekleri, teknolojik alt yapıya, nitelikli ve ucuz iş gücüne sahip, hammadde ve yarı mamul kaynaklarına yakın ülkeleri tercih etmekteydiler. Pazarlama karmalarını faaliyet gerçekleştirdikleri tüm ülkelerde müşteri beklentileri, rekabet koşulları, hukuki alt yapı yönünde standardize ederek, maliyetlerini düşürmeye çalışmaktaydılar. Ürünlerini, fiyatlarını, reklamlarını, promosyonlarını, ambalajlarını, dağıtım kanallarını mümkün olduğunca standardize etmekteydiler. Bununla beraber, faaliyet gösterdikleri ülkelerdeki koşullar yönünde, hukuki sınırlamalara uymak ve satışlarını artırmak için ülkeye özel adaptasyonlar yapabilmekteydiler.

Küresel şirketler, küresel pazarlama bileşenleri olan ürünü, tutundurmayı, fiyatı ve dağıtımı küresel pazarlarda aynı şekilde veya farklı biçimde sunabilirler (Karabulut ve Karabulut, 2011, s. 92). Karabulut'a (2004, ss. 310-313) göre, küresel şirketler faaliyet gösterdikleri pazarlarda ürün farklılaştırma, pazar geliştirme, ürün çeşitlendirme ve ürün sadeleştirme stratejilerini uygulayabilirler (Karabulut ve Karabulut, 2011, s. 94).

Finans açısından, finansal kaynak bulmak için dünyadaki tüm ülkelerdeki finansal kaynakları, devlet teşviklerini araştırıp kullanabilmekte, yatırım yapmak için dünyadaki farklı ülkelerdeki yatırım araçlarını değerlendirmekteydiler. Borsaların güçlü olduğu, faaliyetlerinin bulunduğu ülkelerde hisse senetlerini halka arz ederek de finansal kaynak temin etmekteydiler.

Küresel şirketler bağlı şirketlerin finansmanında genel merkezlerinden ve diğer bağlı şirketlerinden yararlanabilirler. Ayrıca, ülke içindeki ve dışındaki kaynaklardan finansman temin edebilirler (Karabulut ve Karabulut, 2011, s. 125).

Muhasebe açısından hukuki gerekliliklere uymak ve standardizasyon sağlamak için genel merkezlerinin bulunduğu ülkelerin ve faaliyet gösterdikleri ülkelerin muhasebe sistemlerinde muhasebe kayıtlarını tutmaktaydılar. Genel merkezlerinin bulunduğu ülkelerin para biriminde ve muhasebe sisteminde defter tutarak kurum içinde muhasebe kayıtlarının standardizasyonunu sağlamakta, işletmenin değerlemesini ve halka arzını kolaylaştırmaktaydılar. Öte taraftan, faaliyet gösterdikleri ülkelerin para biriminde ve muhasebe sisteminde defter tutarak kolaylıkla vergi kanunlarına uymakta ve vergi verebilmekteydiler. Muhasebe faaliyetlerinin büyük bölümünü zaten paket programlarla yapmaktaydılar.

İnsan kaynakları açısından dünyadaki farklı ülkelerden insan kaynağı temin etmekte, maliyetlerini düşürmek için insan kaynakları fonksiyonlarının bir bölümünü (insan kaynağı temin, eğitim, bordrolama vb.) elektronik ortamda gerçekleştirmeye çalışmaktaydılar. İnsan kaynakları yönetimi maliyetlerini azaltmak için faaliyet gösterdikleri her ülkede insan kaynakları bölümü açmak yerine, şirket genel merkezinde ve bölgesel merkezlerde insan kaynakları bölümü açarak diğer ülkelerdeki faaliyetleri buralardan gerçekleştirmekte ve yönetmekteydiler.

Pulignano'ya (2006, 497-518) göre, küresel şirketler ücret, performans değerlendirme ve ödül sistemi merkezi ağırlıklı olmasına rağmen kısmen merkezkaçtır. Öte taraftan, insan kaynakları tedariki ve eğitimi merkezi ağırlıklı olmasına rağmen kısmen merkezi prosedürlere uygun merkezkaçtır (Karabulut ve Karabulut, 2011, s. 123).

Küresel şirketler tüm işletme fonksiyonlarının yönetimini, entegrasyonunu ve koordinasyonunu yazılımlarla, paket programlarla yapmaya çalışıyorlardı.

11.3. Covid-19 SÜRECİNİN KÜRESEL ŞİRKETLERİN İŞLETME FONKSİYONLARINDA YARATTIĞI DEĞİŞİKLİKLER VE BUNLARA YÖNELİK ÖNGÖRÜLER

Covid-19 sürecinin ne kadar süreceği, beraberinde neleri getireceği, sonrasında başka ne tür sorunları ortaya çıkartabileceği kesin olmasa da şu aşamada küresel şirketlerin işletme fonksiyonlarında değişim gerçekleştirdiği gözlenmektedir.

Covid-19'un dünyadaki ekonomilerde sağlık, sosyal ve iş alanlarında belirgin etki yarattığı gözlenmektedir (Isenberg ve Schultz, 2020; Maritz vd., 2020; Maritz vd., 2020a) (Maritz, 2020, 45).

Pandemi gibi küresel risklerin ortaya çıkması, işletmelerin bu risklere cevap vermesi konusunu gündeme getirmiştir. Çevresel, sosyal ve yönetişim konuları paydaşların ilgisini çekmiş, kurumsal rekabet stratejilerinin yükselen parçası olmuştur (Galbreath, 2013) (Young, 2020, 48).

Waters'a (2020) göre, Covid-19 süreci hayatın ve işlerin devam etmesi için dijital teknolojiye bağlılığı artırmıştır. Online işlerin satışları artmıştır. Covid-19 öncesi online alışveriş uygunluk ve fiyat açılarından tercih edilirken salgın hastalık sonrası inovasyon yapan e-ticaret siteleri vasıtasıyla arkadaşları ile alış veriş yapma vb. tecrübeler sunulmaktadır (Gerard, 2020). Alışverişe sosyalleşme boyutu eklenerek insanların sosyalleşme ihtiyaçları giderilmeye çalışılmaktadır (Ong, 2020, 49).

Küresel şirketler, Ar-Ge merkezlerini bir ülkeye veya farklı ülkelere taşıyamasalar da zamanla, kendi ülkelerini Ar-Ge merkezi haline dönüştürmeye, genel merkezlerinin olduğu ülkelerde Ar-Ge faaliyetlerini artırmaya yönelecekleri düşünülebilir. Bu yönde, ana ülkelerin Ar-Ge alanında devlet teşviklerini artırmaya önem vermesi beklenmektedir. Ayrıca, küresel şirketlerin Ar-Ge faaliyetlerinin dijitalleşmesine önem verecekleri öngörülmektedir.

Orellana'ya göre, Ar-Ge alanında paydaşlarla yapılan işbirlikleri çalışanların daha yaratıcı olmalarını, bilgiyi paylaşmalarını, yeni işbirliği süreçleri yaratmayı sağlar. Sommer, Rao ve Koh işlet-

melerin sanal teknoloji etkinlikleri dağıtımlarını ve bu alanda fırsatları araştırmalarını sağlayacak yapıyı ortaya koymuşlardır (Euchner, 2017, 10). Büyük veri işletmelerin daha iyi ürünler, müşteri tecrübeleri ve iş yaratmak için herşeyi öğrenmelerini ve bunlara dayalı bilgi geliştirmelerini sağlar (Euchner, 2017, 11).

Ar-Ge yönetiminde dijitalleşme, dijital işbirliğini, büyük veriyi, sanal tecrübeleri ve simülasyonları, artırmaktadır. Dijital işbirlikleri daha esnek temel iş modelleri yaratılmasını sağlar, yeni ürünlerle yeni pazarlara girişteki engelleri kaldırır. Açık dijital işbirlikleri veri sahipliğinin yeni kurallarını ve ortak anlaşmaların yeni türlerini gerektirir. Kitlesel fonlama kişiler arası yeni işbirliğini ve veri sahipliği için yeni hukuki mevzuatı gerektirir. Açık inovasyon çok disiplinli geniş sanal ekipleri yönetebilecek daha becerili kolaylaştırıcıları gerekli kılar. Büyük veri en çok müşteri yakınlığını, sanal tecrübeler ve simülasyon en çok pazara hızlı girişi, dijital işbirliği en çok açık inovasyonu ve kitlesel fonlamayı etkiler. Ar-Ge'nin dijitalleşmesinin en büyük faydası müşteri hakkında performans geri bildirimlerinden, sosyal medya girişlerinden, müşteri satın alma alışkanlıklarının takibinden daha fazla veri toplandığı için müşteri yakınlığının artmasıdır. Böylece, işletmeler büyük veriyi kullanarak müşteriye özel mesajlar verebilmektedirler. Dijital işbirliklerinin artması müşterilerin yeni ürünlerin ortak yaratımı için bilim adamlarıyla ve mühendislerle doğrudan işbirliği yapmalarını sağlamaktadır. Sanal tecrübeler ve simülasyonlar müşterilerle ortak tasarımların yapılmasını, müşterilerle sanal ortamlarda buluşulmasını sağlamaktadır. Diğer bir fayda olarak ürünlerin pazara hızlı verilmesi sayılabilir. Dijital işbirlikleri ekiplerin proje stratejilerini daha hızlı benimsemelerini sağlamakta, büyük veri bilgi araştırmak için gereken zamanı kısaltma, Ar-Ge sürecini hızlandırmaktadır. Sanal tecrübeler, simülasyonlar ve büyük veri ile ürün hayat eğrisinin aşamaları modellendirilip sanal olarak test edilebilir. Dijital işbirlikleri işletmelerin yatırım stratejilerinin optimizasyonu için dinamik ve çevik çevreler yaratmaktadır. Bilgi madenciliği ve farklı özelliklere sahip işgücünün etkin katılımı iş-

letmelerin dünya çapında ürün ve iş geliştirme kabiliyetlerini 7/24 artırmakta, online eğitimlerle bu desteklenmektedir (Farrington ve Alizadeh, 2017, 25-30).

Küresel şirketler şu aşamada ihracat ve ithalat engelleri, ürün güvenliği, sağlığı ve bulunabilirliği nedenleriyle genellikle yerel tedariğe yönelmiş olup, ihtiyaç duydukları hammaddeleri, yarı mamulleri, malzemeleri ve hizmetleri öncelikle kendi ülkelerinden, ardından Covid-19 vaka sayılarının az olduğu ülkelerden sağlamaya çalışmaktadırlar. Yerel tedariğin artması yurt içi pazardaki tedarikçilerin Covid-19 nedeniyle karşılaştıkları ihracat engelleri nedeniyle satış düşüşleriyle başa çıkmalarını da sağlamakta, yurt içi pazarda rekabetçi yeni sektörlerin ve işletmelerin oluşmasını da hızlandırmaktadır. Covid-19 sürecinin tedarik zinciri yönetiminde dijital dönüşümü zorunlu hale getireceği düşünülebilir.

Covid-19'a küresel tepki, işgücünün, nakliyenin, sermayeye erişimin hareketliliğini sınırlandırarak, ulusal ve uluslararası tedarik zincirlerinin etkin ve etkili operasyonunu etkilemektedir (Jared Greenville vd., 2020) (Clune, 2020, 47).

Tedarik zinciri şeffaflığı inovasyonun kaynağı olup krizlere hazırlıklı olmayı veya cevap vermeyi sağlamaktadır. Günümüzde tedarik zinciri geçmişe göre çok karmaşıktır. Şirketler birçok tedarikçiden ve müşteriden oluşan, çoklu materyal akışı sağlayan fiziksel, bilgi ve finansman sağlayan destek düğümlerini kapsayan networkün parçalarıdır (Carter vd., 2015). Tedarik zinciri şeffaflığı blockchain ve nesnelerin interneti gibi gelişen teknolojilerle hızlıca takip edilebilir. Tedarik zincirinin çevikliği şirketlerin krizlere cevap verme duyarlılığını artırmaktadır. Geçici tedarik zincirleri Covid-19 sürecinde şirketlere yaşamaları ve dayanıklı olmaları için esneklik sunmuştur. Bu dönemde paydaşların ilgisini fiziksel internet nosyonu ile uyumlu endüstri içi çapraz tedarik zinciri açık varlık paylaşımı çekmektedir (Dans, 2019) Tedarik zincirinin küresel ekonominin kan damarı olduğu unutmamalıdır (Fayezi, 2020, 55).

Tedarik zinciri yönetimi dijital olgunluk düzeyindeki aşamalar sırasıyla şu şekildedir: Süreçler için izole çözümler ve optimi-

zasyon, işletme fonksiyonlarının entegrasyonu ve yakın işbirliği, dış paydalarla dijital bağlantı ve işbirliği için entegre platformlar, örgüt dışı network ile gerçek zamanlı baştan başa entegrasyon ve planlama platformları (Lafferty, 2019, 18).

Online platform çözümleri satıcıların yeni satış ve dağıtım kanalları bulmalarını, tedarikçi sayılarını artırmalarını, sınırlı kaynaklar online pazarlama ve elektronik ticaret yapmalarını sağlamaktadır. Dijitalleşme B2B pazarlamayı ve satışı geliştirmektedir. Tedarikçi ve müşteri sayısını, pazar bilgisi edinme düzeyini artırmaktadır. Terzi'ye (2011) işletmeler daha rekabetçi olmak için tedarikçileri ile koordinasyonu ve işbirliğini artırmalıdırlar (Koehn, 2018, 68-69).

Küresel şirketler üretimlerini dış kaynaklardan temin etmek yerine kendileri genel merkezlerinin olduğu ülkelerde gerçekleştirmeye yönelebilir, üretimde insan kaynağı kullanmak yerine endüstri 4.0 prensipleri yönünde otomasyon, robotik sistemler, nesnelerin interneti vb. sistemler kullanabilirler. Covid-19'un dijitalleşmenin yanısıra insan kaynağı kullanmadan üretim yapmayı da yaygınlaştıracağı ve geliştireceği düşünülmektedir. Üretim sürecinde dijitalleşme Covid-19 sürecinin yarattığı başka bir gerekliliktir.

Ürünler, kültür, platformlar, tedarik zinciri ve üretim, yapabilirlikler, yatırımlar, iş süreçleri, ortaklıklar dijital üretim vizyonuna ve yaklaşımına yönelik dijital dönüşüm unsurları olarak sayılabilir (Nica, 2019, 29).

Üretim alanında kullanılan teknolojiler olarak yapay zeka, 3 boyutlu baskı, robotlu süreç otomasyonu, ileri analitik, nesnelerin interneti, sanal ve artırılmış gerçeklik, bulut bilişim, blockchain belirtilebilir (Ludbrook vd., 2019, 24).

Endüstri 4.0'ın amaçları olarak iş modeli çeşitlendirmesi, operasyonel etkinlik artışı, pazar penetrasyonu artışı, kalite güvence sistemlerinin iyileştirilmesi, tedarik zinciri dayanıklılığının artırılması, müşteri tecrübesinin iyileştirilmesi, Bilgi ve Operasyon Teknolojilerinin iyileştirilmesi belirtilebilir (Nica, 2019, 31).

Endüstri 4.0'ın çalışanlara etkileri büyük data tarafından yönlendirilen kalite kontrol, robotlu üretim, kendi kendine hareket eden lojistik araçlar, üretim hattı simülasyonu, akıllı tedarikçi networkleri, hizmet olarak makineler, kestirimci bakım, kendi kendini organize eden üretim, karmaşık parçaların 3 boyutlu ek üretimi, artırılmış iş, bakım ve servis alanlarında görülmektedir (Ludbrook vd., 2019, 23).

Long vd.'ye (2018) göre, endüstri 4.0 ayarlanabilir ve etkili üretim için gereken olasılıkları sunmaktadır. Masood ve Egger'a (2019) göre, endüstriye artırılmış gerçeklik endüstri 4.0'ın ana parçası olup, çalışanların fiziksel oramda dijital veriye erişimini kolaylaştırmaktadır (Ludbrook vd., 2019, 22).

Akıllı fabrikalara dönüşümde izlenecek adımlar şu şekildedir: Operasyonel model, insan kaynakları ve altyapı dönüşümü, fizibilite çalışması için teknoloji sağlayıcılarla ortaklık, baştan başa teknolojik çözümler, baştan başa dönüşüm. İşletmeler endüstri 4.0'a dönüşüm için öncelikle üretim, Ar-Ge, bilgi teknolojileri, bakım ve lojistik alanlarında yatırım yapmalıdırlar. Garrido-Hidalgo vd.'ne (2019) göre, endüstri 4.0'a geçiş sürecinde nesnelerin interneti ile yönlendirilen kablosuz teknolojiler önem kazanmaktadır. Horváth ve Szabó'ya (2019) göre, insan kaynakları endüstri 4.0 uygulamaları için önemli unsurlar ve sınırlayıcılardır (Lafferty, 2019, 19).

Akıllı fabrikalar endüstriyel üretim, otomotiv, sağlık bilimleri, enerji, tüketici ürünleri, havacılık ve savunma gibi çeşitli sektörlerde %30'a varan kalite artışları sağlamaktadır (Nica, 2019, 30). Yine aynı endüstrilerde %30'a varan verimlilik artışları olmaktadır (Ludbrook vd., 2019, 22). Endüstriyel otomasyon, yazılım, yarı iletkenler, tüketici ürünleri, otomotiv ve parçaları, mekanik mühendislik, fabrika mühendisliği, nakliye ve lojistik, sağlık, kimya, kağıt ve ambalaj sektörleri dijital dönüşümün öncüleridir (Ludbrook vd., 2019, 25).

Küresel şirketlerin pazarlama alanında, hammaddelere, yarı mamullere ve ürünlere yönelik ihracat engelleri nedeniyle ürünlerini, ambalajlarını, reklamlarını, promosyonlarını faaliyet gösterdikleri pazarlara daha uyumlu hale getirecekleri; dağıtım kanalı

olarak e-ticareti, reklamlarında web, uygulama, sosyal medya gibi dijital reklam mecralarını ağırlıklı kullanacakları, fiyatlarını hammadde ve yarı mamul arzındaki sorunlar nedeniyle daha yüksek belirleyecekleri düşünülmektedir. Küresel standardizasyon stratejisi yerine yerel adaptasyon eğilimli ulus ötesi, transnasyonel stratejilere kayacakları beklenmektedir. Ayrıca, müşterilerin paralarını dikkatli kullanmaları nedeniyle farklılaşma sağlayan yüksek fiyatlı ürünler yerine, temel fonksiyonlara sahip makul fiyatlı ürünler üretmeye yönelebilirler. Covid-19 süreci, pazarlama karmasında ve faaliyetlerinde de dijital dönüşümü gerektirmektedir.

Kriz dönemlerinde tüketici davranışları hızla değişir (Kaytaz ve Gul, 2014). Tüketiciler gerekli ürünleri ve hizmetleri temin etmek için yeni yollar ararlar, bu yönde Covid-19'un tedarikçilere ve perakendecilere etkisi aynı biçimde olmaktadır (Wright ve Blackburn, 2020). Bu yönde, tüketici davranışını anlamak pazarlamacılar, işletmeler ve politika yapıcılar için önemlidir (Kirk ve Rifkin, 2020). İşletmelerin faaliyetlerinde küresel sosyal ve çevresel duyarlılıklarını ortaya koymaları, kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetleriyle kurumsal itibar kazanmalarını (He ve Harris, 2020) böylece pandemi döneminde sosyal ve çevresel farkındalığı olan müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayarak hedef pazarlarını genişletmelerini sağlamıştır (Wright ve Blackburn, 2020). Tüketiciler işyerlerinde, sosyal ilişkilerinde, ürün ve hizmet teminlerinde, marka ilişkilerinde dijitalleşme dönüşümünü tecrübe ederken, şirketler dijital pazarlama faaliyetleri gerçekleştirerek rekabet avantajı kazanmaktadırlar (Kirk ve Rifkin, 2020). Web siteleri, sosyal medya platformları ve uygulamalar, şirketler ile tedarikçileri, dağıtıcıları ve müşterileri ile etkin ve esnek iletişim olanakları sağlamakta, pazarlamacıların tüketici davranışını veri toplayarak izlerken, tüketici davranış trendleri hakkında anahtar bilgiler sunmalarını kolaylaştırmaktadır (Rayne, Nguyen, ve Fuller, 2020, 53-54).

Kotler (2007, 183), e-ticareti, e-pazarlama ve e-satınalma için şemsiye kavram olarak kullanmıştır. Kotler'e (2007, 182) göre, e-pazarlama işletmenin ürünleri ve hizmetleri internet ile tanıtıp

satmak için ürünler ve hizmetler hakkında bilgi toplama çabalarıdır. E-satınalma (Kotler, 2007, 182) ise, online tedarikçilerden ürünlerin satın alınmasıdır. Kotler'e (2007, 208) göre, e-ticaretin yararları şunlardır: Müşteriler, taşımayla ilgili herhangi bir zorluk olmadan rahatlıkla ve evlerinin mahremiyetinde alışveriş yapabilirler; internet onlara dünyanın her yerinden ürünlere daha fazla seçenek ve daha iyi erişim sağlar. İnternet aynı zamanda alıcılara şirketler, ürünler ve rekabet hakkında muazzam miktarda karşılaştırmalı bilgiye erişim sağlar, iyi tasarlanmış internet mağazaları, sattıkları ürünler hakkında en hevesli satıcılardan bile daha yararlı bir formatta daha fazla bilgi sunabilir, online alışveriş interaktif ve anındadır, alıcılar, ürünlerinin tam yapılandırmasını belirtmek için genellikle satıcının web sitesiyle iletişim kurabilir ve ardından sipariş vererek devam edebilirler. Přikrylová ve Jahodová'ya (2010, 239) göre, e-ticaretin faydaları güvenilir satıcılarla istikrarlı ilişkiler geliştirmek, müşterilerin bireysel tercihlerine yönelik geçerli bilgi temin etmek, müşterilere harcadıkları paraya karşılık maksimum fayda sunulmasıdır (Eichler ve Hes, 2017, 52-53).

Gála, Pour ve Toman'a (2006) göre, e-ticaretin satıcıya faydaları şunlardır (Eichler ve Hes, 2017, 52-53):

- Yeni ürünler ve hizmetler sunarak satışların artması
- Yeni iletişim kanalları kullanmak ve yeni pazarlara nüfuz etmek
- Müşterilerle ve diğer paydaşlarla daha iyi ve etkili iletişim kurmak
- Satış ve pazarlama giderlerinin azalması
- Kaynakların daha iyi kullanılması
- Müşteri hizmetlerinin kalitesinin artması

Přikrylová ve Jahodová'ya (2010, 218), e-ticaretin faydaları olarak müşterilerin ürünleri daha kolay ve hızlı satın almaları, işletmelerin pazar verilerini daha kolay toplamaları, doğru bilgi ile doğru zamanda doğru müşterileri hedeflemeleri, operasyonel maliyetlerin azalması, marka politikasının desteklenmesi sayılabilir (Eichler ve Hes, 2017, 53).

Günümüzde işletmeler ürünlerini online mağazalardan satmaya yönelmiş, müşterileri arama motorları, sosyal medyada pazarlama faaliyetleri yaparak ve online reklam kampanyaları düzenleyerek bu mağazalara yönlendirmeye çalışmaktadırlar. Tedarikçilerini de online platformlarda kendilerine bağlamakta ve faaliyetlerini takip etmektedirler. Yapay zekayı ve makine öğrenme algoritmalarını kullanarak müşterilerin satınalma davranışlarını izlemekte, müşterilerin verilerini toplamaktadırlar (Koehn, 2018, 65-67).

Pazarlama otomasyonu, içerik pazarlaması, büyük veri, mobil pazarlama, dönüşüm oranı optimizasyonu, sosyal medya pazarlaması, arama motoru optimizasyonu, giyilebilen teknolojiler, online halkla ilişkiler, ödenen arama pazarlaması, topluluk pazarlaması, nesnelerin interneti, satış ortaklığı, ortak pazarlama anlaşması en etkili dijital pazarlama faaliyetleridir (Nica, 2019, 29).

Küresel şirketler finans alanında, dijital para kullanmaya yönelecek, güçlü kalacak para birimlerine yatırım yapmayı tercih edecek, yatırım portföyleri olarak borsalardaki hareketliliği takip etmekle beraber, altın ve değerli madenlere de yatırım yapacaklardır. Finansman temininde küresel finansman temininde zorlanabilirler, yerel finansman temini ve devlet teşviklerinden yararlanmaya yönelebilirler. Halka arz yapma istekleri, borsaların hareketliliği nedeniyle sekteye uğrayabilir veya yeteri kadar ilgi görmeyebilir, işletmelerin değerleri düşebilir. Covid-19, küresel şirketleri finansman faaliyetlerinde dijital dönüşüme yönlendirmektedir.

Covid-19 sosyal mesafeyi gerektirdiği için mobil ödeme sistemleri popüler bir finansal bilgi sistemi haline gelmiştir. Müşteriler ödemelerde nakit kullanmak yerine ödeme yöntemlerini değiştirmek zorunda kalmışlardır. Araştırmalar, gelişmiş ülkelerde mobil ödeme sistemlerinin yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir (Gong vd., 2020). Bilgi teknolojileri ve sistem, iş faaliyetlerinin iş dünyasında daha hızlı ve etkin olmasını sağlamaktadır. Nakitsiz toplumların ortaya çıkması için mobil ödeme sistemleri son yıllarda gelişme göstermektedir (Liébana-Cabanillas, vd., 2018). Kişisel karantinanın ve evden çalışmanın artması ile online satınalmaya

ve satışa talep artmıştır. Online işlemler ve ödemeler popüler olmuştur. İnternet ile ödeme ve mobil ödeme, dinamik ve sürekli gelişen alanlardır (Zhu, vd., 2017). Koronavirüs salgını sırasında çoğu kişinin nakit kullanmadan yapılan para transferi yaptığı gözlenmektedir. Finansal kurumlar finans sistemlerine teknoloji uygulamalarını ekleyerek, müşterilere fon esnekliği transferi sağlamaktadırlar. Günümüzde mobil ödeme yöntemleri müşterilere kolay ve güvenli ödeme olanakları sundukları için itibarlı olmaktadır. Mobil ödeme yöntemlerinde bilgi güvenliği ve gizliliği de ihmal edilmemelidir. Sonuç olarak, mobil ödeme sistemleri kişiler ve işletmeler için dijital teknoloji sağlamaktadır (Chu, 2020, 51-52).

Günümüzde bankalar kağıtsız ticarete doğru değişimi korumaktadır. Ticari finans sektörünün dijitalleşmesinin sektördeki büyümeyi hızlandıracağı, etkinliği artıracağı, maliyetleri azaltacağı, pazar kapasitesini artıracağı tahmin edilmektedir. Tescilli ticari finans platformlarının gelişmesi işlemlerde kağıt kullanımını, maliyetleri ve bürokrasiyi azaltmaktadır (Paul, 2019, 43).

Covid-19 sürecinde, küresel şirketlerin muhasebe alanında yazılımlarla standardizasyon ve ülkesel adaptasyon sağlamaya devam edeceği düşünülebilir. Ticari faaliyetlerde sanal para kullanılması bazı muhasebe kayıtlarının farklı tutulmasını, güvenlik konularında daha dikkatli olmayı gerektirebilir.

Dijitalleşme ile muhasebede zaman tasarrufu sağlanmakta, vergi denetimi etkinleşebilir (Yücel ve Adiloğlu, 2019, 56).

Bütçelerin ve risk yönetiminin araçları belirsizlikte risk yönetimi için kullanılır (Chapman et al, 2013). Pandeminin ve iklim riskinin potansiyel etkilerinin ilişkisine yönelik araştırmalar, kriz yönetiminin ve iş devamlılık planlarının değişikliklerini de ortaya koymaktadır (McKinsey and Co, 2020). Pandemi örgütsel stratejinin işletme performansı üzerindeki etkisinde kontrol süreçlerinin aracı rolünü incelemek, muhasebenin çalışanların ve paydaşların iyi olması için yararlı bilgi sağlama durumunu tespit etmek için bir fırsat yaratmıştır (Ahmed vd., 2020, 46-47).

Küresel şirketler, Covid-19 nedeniyle artık genel merkezlerinin ve faaliyetlerinin olduğu ülkelerden insan kaynağı temin etmeye yönelmiş, insan kaynakları fonksiyonlarının tamamını mümkün olduğunca elektronik ortamda gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar. Burada maliyetlerini azaltma amacının yanı sıra, sağlık ve güvenlik sebepleri öne çıkmaktadır. Esnek çalışmanın, evden çalışmanın, online platformlar ile haberleşmenin, toplantı düzenlemenin, işe alım, eğitim, performans değerlendirme süreçlerini yönetmenin rutin hale gelmesi beklenmektedir. Covid-19 nedeniyle insan kaynakları yönetimi faaliyetleri dijital dönüşüme ayak uydurmakta ve diğer işletme fonksiyonlarındaki dijital dönüşüm yönünde insan kaynaklarını hazırlamaktadır.

Covid-19 insan kaynakları yönetimine odaklı olmanın değerine dikkat çekmiştir (Guest, 2017). Hızlı değişen ve beklenmeyen iş koşulları, artan iş güvensizliğini ve özen gösterme sorumluluklarını çalışmaya devam edenlere getirmektedir. Yalnızlık, endişe, sosyal izolasyon akıl sağlığını tehdit etmektedir. İnsan kaynakları bölümleri hızlıca kaynaklara, rehberlere, eğitimlere yönelmiş olmasına rağmen çalışanlar insan kaynakları bölümlerinden yardım istemeye isteksiz olabilirler (Kern vd., 2020). İnsan kaynakları bölümleri etkin olmayan, bürokratik uygulamaları ve politikaları bırakmalı, çalışanların iyiliğini sağlamak için çaba sarfetmelidirler. Bazı işletmeler pandemiye ilk tepki olarak Çalışan Yardım Programlarını uygulamaya başlamış olmalarına rağmen çalışanların bu programlardan yeterince yararlanamadıkları gözlenmiştir. İnsan Kaynakları Yönetimi bölümleri role özel kaynaklar sağlayıp, esnek çalışma, özen gösterme sorumluluğu, stres yönetimi, travma alanlarındaki programları sağlamalıdırlar. Fonksiyonel bölümlerin yöneticilerinin ekiplerinin iyi olmalarını sağlamaları ve onları desteklemeleri için becerilerini geliştirmelidirler. Örgütsel liderlerle birlikte çalışanların ruhsal sağlıklarına odaklanmalıdırlar (Spoor, 2020, 55-56).

Ayrıca, çalışanların iyi olmalarını sağlamak için düşüncelerini ve yaklaşımlarını yenilikçi bakış açısı ile güncellemelidirler (Guest, 2017). Covid-19 kişilerin irtibat halinde olmaları için özgün

ortaklıklar ve fırsatlar sunmaktadır (Lucas,2020). Akkermans vd.'ne (2020) göre, Covid-19 krizi bir kariyer şoku yaratmıştır (Spoor, 2020, 56).

McKinsey Global Institute'e (2017) göre, robotların ve yapay zekanın izin verdiği otomasyonun gelişmesi verimliliği, etkinliği, güvenliği ve kolaylığı artırmaktadır. Valenduc ve Vendramin'e (2017) göre, dijital teknolojiler iş dünyasını dönüştürmekte, ücretli ve ücretsiz yeni dijital ve sanal iş gücü ortaya çıkarmaktadır. Jepsen ve Drahokoupil'e (2017) göre, dijitalleşme iş gücü, beceri gereksinimi, iş organizasyonu, gelir dağılımını dönüştürmektedir. Çalışanları ve işletmeler dijital dünyada yeni kaabiliyetler geliştirmelidirler. Dijital teknolojiler değer yaratma mantığını da dönüştürmektedir. Autio ve Thomas'a (2016) göre, dijital teknolojiler etkileşimleri geliştirerek, genişleterek, zenginleştirerek işletmelerin ve paydaşlarının ortak yarattıkları değerleri artırmaktadır. Bu durumda dijital kolaylıklar iş modeli yeniliği sağlamaktadır (Joensuu-Salo vd., 2018, 4-5).

Veri bilimi, proje yönetimi ve uygulaması, makine öğrenme teknikleri ve algoritmaları, endüstriyel süreç know-how'ı, bulut veri depolaması, bilgisayar mühendisliği ve programcılığı, nesnelerin interneti, iş zekası, kurumsal sistem entegrasyonu işletmelere entegre olan veri analitik becerileridir (Lafferty, 2019, 18).

Mobil internet, bulut teknolojisi, işlemci gücü, büyük veri, yeni enerji tedariği ve teknolojileri, nesnelerin interneti, ekonomi paylaşımı ve kitlesel fonlama alanlarındaki teknolojik değişiklikler çalışanların becerilerini %50'den fazla artırmaktadır (Lafferty, 2019, 18).

Bondarouk vd.'ne (2017) göre, E-İK'nın sonuçlarına bakıldığında dijitalleşmenin işlemsel, ilişkisel ve dönüşümsel etkileri bulunmaktadır. E-İK'nın işlemsel etkilerine bakıldığında yönetimsel ve operasyonel olarak da tanımlanabilir İK'nın etkinlik ve verimlilik kazançları, maliyet ve zaman tasarrufları ile ilişkilidir (Bondarouk vd., 2017).Yapay zaka, özgeçmiş toplamayı ve taramayı, aday bulmayı, işle ilgili pazarlamayı desteklemeyi, bir adayın başarılı olma eğilimini sıralamayı, görüşmeleri planlamayı ve aday eşleştirmeyi

sağlayarak operasyonel faydalar sunar. Şirketler ayrıca yetenekli çalışanların ödül tercihlerini belirlemek ve daha etkili ödül sistemleri geliştirmek için dahili sosyal medya, video konferans ve kitle fonlaması kullanmaktadır (Fay ve Nardoni, 2009; Salojärvi, 2018). E-İK'nın ilişkisel faydaları gelişmiş iletişim, işbirliği, ilişkiler ve İK hizmetlerini içermektedir (Bondarouk vd., 2017) (Khoreva vd., 2019, 3).

Buna bağlı olarak, ilişkisel etkisine uygun olarak, Küresel Yetenek Yönetiminin (KYY) dijitalleştirilmesi KYY'yi potansiyel olarak daha kişisel, esnek, etkileşimli, ilgi çekici hale getirebilir ve yetenekli kişiler arasındaki mesafeyi azaltabilir. Özellikle, yetenek edinme ve geliştirme alt sistemi açısından, daha etkileşimli dijital teknolojilerin kullanımına yönelik bir eğilim, şirketin imajını çalışmak için bir karşılama yeri olarak geliştirmek için olumlu bir adımdır. Günümüzde birçok yetenek sanal iş fuarlarına katılabilir, organizasyon üyeleriyle etkileşimli diyaloglar geliştirebilir ve organizasyondaki yaşamın sanal bir önizlemesini deneyimleyebilir (Sullivan, 2014) oyunlar ve dijital rol oynama (Vesa vd., 2017) uygulayabilir (Khoreva vd., 2019, 3).

E-İK'nın dönüşümsel faydaları, İK hizmet sunumunun yeniden yapılandırılması, dış kaynak kullanımı ve iş ortaklığı, merkezi olmayan birimlerin entegrasyonu, İK uygulamalarının tutarlılığı dahil stratejik yeniden yönlendirme ve değişim yönetimine yansımaktadır (Bondarouk ve ark., 2017). Dijitalleşme, şirketlerdeki mesafenin etkisini azaltabilir, böylece yetenek uzaktan çalışabilir ve coğrafi sınırlardaki ekip üyeleriyle daha etkili bir şekilde etkileşime girebilir (Stone vd., 2015) (Khoreva vd., 2019, 4).

Paylaşılan liderlik, ekip üyelerinin tümünün ekip potansiyelini maksimize etmek için birbirlerini etkileme ve birbirlerine rehberlik yapma çabalarının sonucunda ortaya çıkar (Pearce, 2004). Çalışanlar, bağımsız çalışarak yetkilendirilecek, gücü paylaşacak, ve ekip üyelerini ortak amaçlara ulaşmak için etkileyeceklerdir (Chhotray, Sivertsson ve Tell, 2018). Paylaşılan liderlik ekip üyelerinin işin başında olmasını, her duruma uyum göstermelerini

sağlar. Kriz dönemlerinde liderlerin yetki devri kolaylaşmaktadır (Wheatley ve Frieze 2011). Covid-19 süreci liderlik uygulamalarında paylaşılan liderlik kavramını öne çıkarmıştır. Paylaşılan liderlik pandemi sürecinde çalışanların iş fırsatlarına ve zorluklarına etkin cevap vermelerini, işletmelerin devamlılığını sağlayan anahtar iş uygulaması olmuştur. Covid-19 çalışma koşulları paylaşılan liderliğin çevik düşünce yapısını ve çevik süreçlerini genişletmeyi gerektirmiştir. Böylece, her örgütsel düzeydeki çalışanlar, denetleme olmadan, sorumlulukları ile yetkilendirilmiş hissedecekler, örgütsel etkinliği artırmak için yeni yöntemler düşüneceklerdir. İzole çalışan insan kaynakları sorunlarla kendileri başa çıkmak zorunda kalmaktadırlar. İşletmeler çevik uygulamaları paylaşılan liderlik ile birleştirdiklerinde öğrenebilir ve yaratıcı olabilirler. İşletmeler çevik paylaşılan liderlik yaklaşımı için trendleri ve zorlukları öngörmeli, bunlara etkin olarak cevap verebilmelidirler. Ekip üyeleri arasında bilgi paylaşımına önem vererek açık, çalışanı dahil eden kurum kültürü oluşturmalıdırlar. Bürokratik engelleri kaldırarak ve çalışanlara açık yön çizerek çalışanları yetkilendirmelidirler. İşletmenin devamlılığını sağlayacak kararlara çalışanları katarak onları motive etmelidirler. Yaratıcılığı ve yeniliği desteklemek için çalışanların, ekiplerin ve paydaşların görüşlerini dengelemelidirler (Kennett, 2020, 52-53).

Covid-19 sürecinin küresel şirketlerin faaliyet gösterdikleri ülkelerdeki işletme fonksiyonlarının entegrasyonunu, koordinasyonunu ve yönetimini yazılımlarla yapmaya devam etmelerini sağlayacağı, bu yönde daha kapsamlı entegre programlar geliştirileceği beklenmektedir.

İşletmenin stratejik planı ile tutarlı olabilen teknolojiler olarak sanal ve artırılmış gerçeklik, bilişsel analitik ve makine öğrenimi, blockchain, dijital ve kripto paralar, konuşma sistemleri, geleneksel olmayan veri kaynaklarındaki analitik, 3 boyutlu baskı sayılabilir (Nica, 2019, 30).

İşletmeler karlarını artırmak için çevik işleyen modeller geliştirmelidirler bunun için girişim düşünce yapısında, insan ve

amaç odaklı, dijital, müşteri ile ortak geliştirilen, ekosistemleri dikkate alan, uyumlu, acil durumda çalışabilecek yapılar üzerinde çalışmalıdırlar. Ayrıca, proaktif davranarak operasyonların dayanıklılığını artıran, gelecek odaklı, değer zincirinin uçtan uca dijitalleşmesini hızlandıran operasyonel modeller geliştirmelidirler. Öncelikle, ne olduklarını, nasıl çalıştıklarını, büyüdüklerini, ekipler oluşturduklarını düşünmeli, hayal gücüne izin veren dijital benimsemeyi hızlandırmalıdırlar. Sonra, müşteri beklentilerini değiştirmeyi yansıtan dijital çabalara, nesnelerin internetine, yapay zekaya odaklanmalıdırlar, teknik altyapıyı yenilemeyi hızlandırmalıdırlar, dijital çözümlerin hızını artırmalıdırlar. İşletmeler Covid-19 sürecinde değer sunmak için dijital dönüşüm sağlayarak, yeni iş modelleri yaratarak işletme faaliyetlerinin entegrasyonuna önem vermelidirler (Maritz, 2020, 58).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Literatürde de belirtildiği üzere, Covid-19 sürecinin küresel şirketlerin işletme fonksiyonlarını ve bunların entegrasyonunu esaslı olarak etkilemesi beklenmektedir. Dijital dönüşüme ayak uydurup, işletme fonksiyonlarında dijital dönüşüm gerçekleştirecek küresel şirketler bu süreç sonunda ayakta kalıp, rekabet avantajları kazanacaklardır. 2020 yılında ortaya çıkan Covid-19 ile 21.yy'ın dijitalleşme çağı olacağı görülmektedir. Aslında bu durum uzun süredir beklenmekte olup, pandemi dijital dönüşümün tetikleyicisi olmuştur. Öte taraftan, Covid-19 literatürü yeni gelişmektedir, bu çalışmanın da ülkemizde gelişen literatüre katkıda bulunacağı beklenmektedir. Gelişecek literatür yönünde gelecekte Covid-19 sürecinde küresel şirketlerin işletme fonksiyonlarında gerçekleşen değişikliklerin yeniden ele alınması planlanmıştır.

KAYNAKÇA

AHMED, K., HAMILTON, J., HOQUE, Z., MATHER, P., SCHULZ, A. (2020). "Accounting and Covid-19" A. MARITZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 46-47.

CHU, M.-T. (2020). "Digital Business ve Covid-19" A. MARITZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 51-52.

CLUNE, T. (2020). "Agribusiness and Covid-19" A. MARITZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 47-48.

EICHLER, M., HES, A. (2017). Digitalization as an Innovative Approach to the Sales of Food, Marketing Identity, 5(1-2), 50-60.

EUCHNER, J. (2017). From the Editor: Navigating the Digitalization of R&D, Research-Technology Management, September-October, 10-11.

FARRINGTON, T., ALIZADEH, A. (2017). Iri Research: On the Impact of Digitalization on R&D: R&D Practitioners Reflect on the Range and Type of Digitalization's Likely Effects on R&D Management, Research-Technology Management, September-October, 24-30.

FAYEZI, S. (2020). "Supply Chain Management and Covid-19" A. MARITZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 54-55.

JOENSUU-SALO, S., SORAMA, K., VILJAMAA, A., VARAMÄKI, E. (2018). Firm Performance among Internationalized SMEs: The Interplay of Market Orientation, Marketing Capability and Digitalization, Administrative Sciences, 8(31), 1-13.

KARABULUT, T., KARABULUT, M. (2011). Küresel Yönetim ve Pazarlama, 3. Basım. İstanbul: Papatya Bilim Yayınevi.

KENNETT, G. (2020). "Leadership and Covid-19" A. MARITZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 52-53.

KHOREVA, V., VAIMAN, V. BONDAROUK, T. SALOJÄRVI, S. (2019). Exploring the Influence of Digitalization on Global Talent Management, Academy of Management Annual Meeting Proceedings, 10.5465/AMBPP.2019.18

KOEHN, R. (2018). Practitioner's Section The Digitalization of Marketing and Sales in the Chemical B2B Sector, Journal of Business Chemistry, 15(2) 63-70.

LAFFERTY, C. (2019). Sustainable Internet-of-Things-based Manufacturing Systems: Industry 4.0 Wireless Networks, Advanced Digitalization, and Big Data-driven Smart Production, Economics, Management, and Financial Markets, 14(4), 16-22.

LUDBROOK, F., MICHALIKOVA, K. F., MUSOVA, Z., SULER, P. (2019). Business Models for Sustainable Innovation in Industry 4.0: Smart Manufacturing Processes, Digitalization of Production Systems, and Data-driven Decision Making, Journal of Self-Governance and Management Economics, 7(3), 21-26.

MARITZ, A. (2020). A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 46-62.

NICA, E. (2019). Cyber-Physical Production Networks and Advanced Digitalization in Industry 4.0 Manufacturing Systems: Sustainable Supply Chain Management, Organizational Resilience, and Data-Driven Innovation, Journal of Self-Governance and Management Economics, 7(3), 27-33.

ONG, K.-L. (2020). "Digital Business ve Covid-19" A. MARİTZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 49-50.

PAUL, O. (2019). Trade Finance: Digitalisation of Trade Finance Underway, Despite, Geopolitical Concerns, Banker Middle East, 4th of January, 42-43.

RAYNE, D.D., NGUYEN, N., FULLER, R. (2020). "Marketing ve COVID-19" A. MARİTZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 53-54.

SPOOR, J.R. (2020). "Human Resource Management ve Covid-19 A. MARITZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 55-56.

YOUNG, S. (2020). "Corporate Governance, Corporate Social Responsibility and Covid-19" A. MARITZ içinde A Multi-Disciplinary Business Approach To Covid-19: La Trobe Business School Perspectives, The International Journal of Organizational Innovation, 13(1), 48-49.

YÜCEL, G., ADİLOĞLU, B. (2019). Dijitalleşme Yapay Zeka ve Muhasebe Beklentiler, Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi, 17(Temmuz), 47-60.

BÖLÜM 12

YAPAY ZEKA ÇAĞINDA TELEKOM ENDÜSTRİSİ YETENEK DÖNÜŞÜMÜ

Kerim Tolgahan NARİN

İstanbul Ticaret Ün./Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi/0000-0002-4706-3602

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Yapay Zeka Çağında Telekom Endüstrisi Yetenek Dönüşümü, esas itibarı ile telekom sektörünün içinde bulunduğu yenilikçi servis çıkmazında yenilikçi yetenek dönüşümü sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması ve yazarın özgün tecrübesi yöntem olarak seçilmiş ve teknolojik gelişime dayalı insan kaynakları tarafında önemli bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda doğru beceri setini geliştirmenin yanı sıra, kurumlar AI çözümlerinin olabildiğince hızlı ve verimli bir şekilde üretime sokulmasını sağlamak için DevOps işletim modeli gibi daha çevik operasyonel uygulamaları benimsemeleri gerektiği ve çalışanlar kendilerine ait yeni fikirler ve iş geliştirme girişimleri geliştirebileceği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zeka, Telekom, Yetenek

12.1. GİRİŞ

Telekomünikasyon teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve yenilikler bütün sektörleri etkilediği gibi, telekom sektörünün kendi iç operasyonel faaliyetlerini de ciddi biçimde etkilemiştir. Böylece işlem hızı açısından önemli kazançlar sağlandığı gibi, maliyetler de önemli oranda düşürülmüştür. Artan rekabet ortamında müşteri memnuniyetini en üst noktaya çıkarmayı hedefleyen telekom

servis sağlayıcıları, mobil ödeme sistemleri gibi birçok farklı endüstrinin etkileşimi içinde yer alan yeni servis ve ürünlerle pazarda rekabet güçlerini arttırmayı hedeflemişlerdir. Yapay zeka (AI), makine öğrenimi, derin öğrenme, doğal dil işleme (NLP), makine muhakemesi ve güçlü AI gibi çoklu teknolojileri içeren bir şemsiye terimdir. Yapay zeka, bilgisayarlara insan benzeri işitme, görme, akıl yürütme ve öğrenme yetenekleri kazandırmak için tasarlanmış bir biyolojik sistemden esinlenen bir bilgi sistemi olarak tanımlanmaktadır. Yapay zeka, hemen hemen her sektörde uygulamalara ve kullanım durumlarına sahiptir ve endüstriyel devrim, bilgisayar & mikroişlemci teknolojileri ve akıllı telefon devrimi gibi geçmiş gelişmelere benzer bir sonraki büyük teknolojik değişim olarak kabul edilebilir. (Dodhiawala, Sridharan, Raulefs, Pickering, 1989)

Telekom, veri toplayan ve büyük verilerden yararlanma imkanına sahip en büyük endüstrilerden biridir. Bununla birlikte, yapay zeka uygulamalarının telekomünikasyon endüstrisi içinde servis ve ürün olarak konumlandırılmasında sorunlar olabilir. Telekomünikasyon endüstrisi için verilerin nerede ve nasıl bulunabileceğinden bu nokta önemli olan ihtiyaç duyulan verinin ihtiyacının ortaya koyulmasıdır. (Weihmayer, Velthuijsen, 1994)

İşte bu noktada telekom sektörünün içinde bulunduğu yenilikçi servis çıkmazında yenilikçi yetenek dönüşümünün önemine değinmek istiyoruz. Bu anlamda bu çalışmanın ilk bölümünde telekom sektörünün bilişim sektörü ile yakınsaması ile birlikte ülkemizdeki telekom Pazar analizine sonrasında potansiyel yapay zeka servislerine sonrasında yetenek dönüşümünü ve en son bölümde yapay zeka teknolojilerinin yetenek dönüşümüne etkisini inceleyeceğiz.

12.2. TÜRKİYE TELEKOM ENDÜSTRİSİ

Piyasaya hakim olan ve ölçek ekonomilerinden yararlanan büyük operatörlerin varlığı, piyasadaki rekabeti arttırırken, düşük farklılaşma seviyesi fiyat ve kalite konusunda rekabete yol açmaktadır. Alıcı gücü, önemli finansal altyapı kullanan ve operatörleri

değiştirmeye karar verdiyse; bir operatörün gelirini olumsuz etkileyebilecek büyük kurumsal alıcıların varlığıyla artar. Bireysel tüketicilerin gücü finansal güç açısından azaltılabilir, ancak yine de, müşterinin kaybedilmesi, yeni müşteri kazanma maliyetlerinin ihmal edilebilir olduğu göz önüne alındığında, bu işletmeler için uzun vadeli gelir kaybı anlamına gelir. Marka sadakati, tüketiciler mevcut kullandığı ürün ve servislerin alternatiflerini aradıkça zayıftır ve alıcı gücünü önemli ölçüde artırır. (Doğan, Marangoz, Topoyan, 2003)

Telekomünikasyon piyasaları sermaye ve yatırımcılar için oldukça ilgi çekici durumdadır; altyapı kuran, ölçek ekonomisi ve marka bilinirliği avantajlarından yararlanan muhtemel yeni girişleri MVNO (Mobil Sanal Ağ Operatörü) gibi farklı yöntemlerle cazip kılacaktır. MVNO, potansiyel olarak daha düşük maliyetli bir giriş yöntemidir. Ancak bu iş modeli, mevcut operatörlerle rekabet ederken hala maliyetlidir. (Kim, Kim, Gaston, Lestage, Kim, Flacher, 2011).

Mobil telekomünikasyon piyasası oldukça sermaye yoğundur; pazara tesis bazlı bir sağlayıcı olarak girmek, faaliyet gösterilecek ülkenin coğrafi alanının çoğunu kapsayan altyapı oluşturmak için önemli sermaye harcamaları gerektirir. Dahası, altyapı kuran ve ölçek ve marka bilinirliği ekonomilerinden yararlanan birkaç güçlü mevcut operatörün varlığı muhtemel yeni girişleri caydıracaktır.

Ölçek ekonomileri, giriş için kritik bir engel teşkil etmektedir. İlk olarak, yeni giriş yapanların, yüksek sabit sermaye ve inşaat maliyetleri ile ilişkili direk koymak ve hendek kazmak gibi tesisler kurması gerekir. İkincisi, faturalama ve operasyonel destek sistemlerinin kurulumunun sabit maliyeti meselesidir. Üçüncü olarak, her biri girişi zorlaştıran belirli coğrafi bölgelerde reklam ve pazarlama kampanyalarının maliyeti. Ayrıca, mevcut operatörler ve bilinen tanıdık markalar; köklü pazar bilgisi, devam eden AR-GE programlarının avantajları ve en önemlisi geçmişten gelen bir entelektüel sermayeye sahiptirler. Bu faktörlerin kombinasyonu, yeni girenlerin çekiciliğini zayıflatır. (Doh, Teegen, 2003)

Türkiye pazarındaki tüketici profili, telekom dünyasında örneği olmayan bir abone penetrasyon oranı ile tanımlanır. Mobil

abonelik penetrasyon oranı ülkeler ve pazarlar arasında değişiklik gösterir ve cep telefonlarının ve mobil hizmetlerin satın alınabilirliği ile ilgili olarak tüketicilerin gelirine bağlıdır. (Uner, Guven, Cavusgil, 2020) Türkiye'de mobil bağlantı penetrasyon oranı ılımlı, 2017'de 100 kişi başına 100,2 abonelik olduğu tahmin ediliyor. 3G'nin geliştirilmesi ve 4G'nin tanıtımı ile mobil veri iletiminin alıcılar için daha popüler ve yararlı hale gelmesine neden oldu. Mobil geniş bant penetrasyonu, diğer gelişmekte olan ülkelere göre yüksek bir orana sahiptir ve OECD'ye göre 2019 yılı sonunda 100 kişi başına 70,7 abonelik bir değere sahip oldu. Ayrıca, Türkiye'de mobil geniş bant aboneliği için aylık veri kullanımı, 2019 yılında 2,8 GB oldu ve bu değer gelişmekte olan bir pazar için yüksektir. Bunun nedeni, veri planlarının nispeten düşük maliyeti ve genç nüfus oranının yüksekliği olarak açıklanabilir. (OECD, 2019)

Pazardaki alıcılar faturalı, ön ödemeli ve bunların her ikisinin aynı anda tanımlanabildiği hibrid tarifeli olarak üç grupta incelenebilir. Gelir, bu tür hizmetler arasında seçim yaparken tüketicilerin kararını şekillendirir. Analitik olarak, kullanım kısıtlamalı, uygun fiyatlı veya seyrek kullanıcılar ön ödemeli hizmetler için en büyük tüketici tabanını oluşturur. Buna karşılık, faturalı hizmetler özel veya ticari amaçlarla sıkça kullanılan kişiler tarafından seçilir. Ülkedeki genel kullanım davranışı operatörlerin geçmiş yıllarda izledikleri yüksek ücretlendirme politikaları nedeniyle riskten kaçan bir profil olarak şekillenmiştir.

Telekomünikasyon sektörü yüksek hassasiyetli regülasyon ve hukuki yaptırımlara tabii olduğundan, pazar, sektöre girmek isteyen bazı tarafları caydırabilecek veya yasal olarak yasaklayabilecek iç düzenlemelere tabidir. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kurumu (BTK), Türkiye'de kablolu ve mobil tüm telekomünikasyon faaliyetlerinin düzenleyicisidir. Muhtemel bir yatırımcının piyasaya girmesinin tek yolu, yeni bir açık artırmada düzenleyici tarafından ek spektrum tahsisi veya genellikle devralmanın bir parçası olabilecek bir görevden yeni tahsis edilen bir spektrum satın alınmasıdır. BTK Ağustos 2015'te düzenlenen 4G frekansları için son

spektrum açık artırmasının, Vodafone, Turkcell ve Turk Telekom için toplam maliyeti 3,36 milyar EUR olmuştu. (BTK, 2015)

Bu duruma bağlı olarak cep telefonu pazarının, tamamlayıcı bir pazar olmasından ötürü, mobil telekomünikasyon pazarının performansı üzerinde pozitif bir etkisi olduğu ve mobil internet kullanım potansiyeli akıllı telefonun benimsenmesine dayandığı çok açık bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapay Zeka uygulamalarını kullanan cihazların pazara girmesi yeni frekans tahsisinde çeşitli gelişmeler olabilir. Genel olarak, yenilikçi teknolojilere bağlı olarak pazara yeni girenlerin tehdidi orta düzeydedir. (Samdanis, Costa-Perez, Sciancalepore, 2016)

Mobil telekomünikasyon hizmetleri pazarındaki rekabet, ölçek ve çeşitlendirme ekonomilerinden yararlanan büyük operatörlerin varlığıyla daha da artmaktadır. Gerçek rekabet seviyesi sadece sınırlı bir pazarda hukuki kurallara uyan ve uyum içinde bir arada var olabilen ve yine de yeni müşteriler edinme ve kârlı olmaya devam etme fırsatına sahip olan şirketlerin miktarı ile ölçülebilir. (Chowdary, 1998)

Mobil telekomünikasyonun temel ve katma değeri düşük hizmetindeki farklılaşma düzeyi, mobil pazarda yeni müşterileri yakalamak ve mevcut müşterileri elde tutmak için kalite ölçütleri, marka bilinirliği, işlevsellik ve değer fiyatlandırma yoluyla yoğun bir şekilde rekabeti arttırmaktadır. Mobil telekomünikasyon endüstrisinde yaygın olan ve rekabeti artıran düşük maliyetli ses ve kısa mesaj servislerinin doğasında, bazı operatörlerin ücretsiz dizüstü bilgisayarlar, cep telefonları veya sözleşmenin ilk birkaç ayı gibi teşvikler dahil ederek hizmet tekliflerini farklılaştırma girişimlerine yol açtı. Bu durum mevcut düşük katma değerli ürün ve servisleri daha değerli ve cazip ürün ve servislerle paketlenmiştir. Mobil operatörler son derece basitleşmiş hizmeti farklılaştırma girişimlerine ek olarak, esnek ödeme planları ile de bu sunulan servis ve ürünleri cazip hale getirmişlerdir. Genel olarak amaçlanan durum, belirli bir süre boyunca istikrarlı ve güvenli bir gelir kaynağı sağlayan daha büyük bir faturalı abonelik tabanı, daha büyük bir finansal ve rekabetçi avantaj sağlamaktır. (Jae, Ahn, Oh, Kim, 2011)

Operatörlerin temel faaliyet alanı olarak mobil telekom servisleri vardır, bunlara ek olarak bu servislerin katma değerli servisleri de ürünlerin yanında konumlandırılır. Bu durum operatörler arasında temel servisin farklılaştırılarak rekabetin arttırılmasına neden olur. Ancak telekomünikasyon endüstrisi; teknoloji, medya ve tüketici elektroniği pazarı arasındaki yakınsama ile 'yatay rekabete' neden olmaktadır. Rekabet yakınsak (converged) pazarlara doğru genişledikçe büyüme fırsatları da sağlar, aynı zamanda pazardaki rekabeti de arttırır. Coğrafi çeşitlilik, diğer pazarlarda faaliyet gösteren operatörler iç pazarda gerilemeyi sürdürebildikleri için rekabet avantajı da sağlayabilir. Buna ek olarak esnek olmayan talep ve çoklu hizmetlere geçiş, piyasayı bütün büyük durgunluklara karşı bir bütün olarak sigortalamaktadır. (Nicolas, Karim, Najm, 2011)

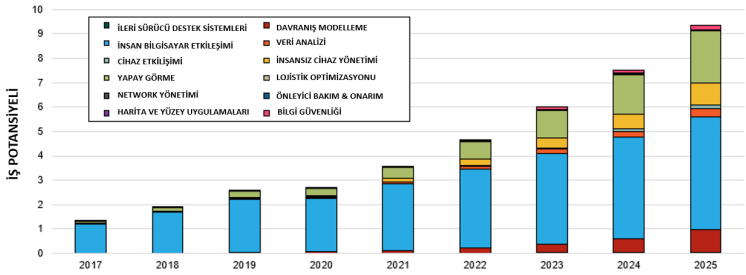
Türkiye pazarının önde gelen mobil servis sağlayıcıları Turkcell, Turk Telecom ve Vodafone'dur. Bu lider operatörler toplam abonelerin % 99,3'ünü oluşturduğundan piyasanın yoğunlaşması yüksektir. Ancak, ses segmenti son yıllarda doymuş hale geldiğinden rekabet yoğundur. Bu arada mobil servis sağlayıcılar, kullanımı teşvik etmek ve getirileri artırmak için mobil internet hizmetleri üzerinden fiyat rekabeti gerçekleştirmişlerdir. Türk Telekom ve Vodafone'un pazar payları, pazar lideri Turkcell'in pazar paylarına karşı son yıllarda artmaktadır. Turk Telecom, 2013 yılında pazar payını % 20,5'ten 2019'da % 24,6'ya çıkardı. Vodafone, Turk Telecom ve Turkcell, ağ bağlantıları, internet ve televizyon abonelikleri dahil olmak üzere, hepsi bir arada yakınsak hizmetler sunarak çeşitliliklerini artırıyor ve aynı zamanda fiyat ve içerik bakımından rekabetçi paketler de sunmuş oluyorlar. (BTK, 2019)

Özetle; Genel olarak, ticari mobil hizmetler için ek radyo spektrumu sağlandığında yeni firmaların pazara girebileceği ölçüde rekabet artacaktır. Potansiyel olarak 5G ve LTE kullananlar da dahil olmak üzere gelecekte geliştirilen ve tanıtılan diğer teknolojilerin ve hizmetlerin bir sonucu olarak rekabet de artma potansiyeli yüksektir çünkü bu teknolojilerin devreye alındığı ülkelere bakılacak olursa pazarın gelişimini pozitif yönde etkilemiştir. (Cave, 2018)

Ayrıca, önümüzdeki yıllarda mobil internet trafiğinin güçlü bir şekilde büyümesi, maliyetleri azaltacak ve rekabeti bir ölçüde hafifletecektir. Bu anlamda rekabet derecesi genel olarak güçlü olarak değerlendirilebilir.

12.3. TELEKOM ENDÜSTRİSİ POTANSİYEL SERVİS VE ÜRÜNLER

Gerçek zamanlı verilerin kullanımı, Web verileri, geçmiş satın alma verileri, uygulama kullanım verileri, lokasyon bilgileri, doğru zamanda ve yerde kullanıcı bilgisi, ürün önerileri ve promosyonların gerçek zamanlı sunulmasını sağlamıştır. AI, şirketlerin kişiselleştirilmiş pazarlamaya girmesine ve tüm müşteri ilişkilerini müşteri merkezcil bir yaklaşımın kullanılmasına imkan tanımıştır. (McShane, 2012)

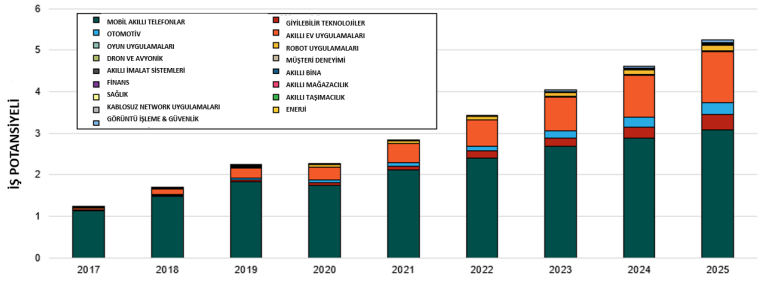


Şekil 1: Yapay Zeka Senaryolarının Kullanım Alanlarına Göre Dağılımı (Lian, J., S., 2019)

Ayrıca, işletmeler e-posta ve sosyal medya akışlarını analiz ederek duyarlılık analizi için makine öğrenimi ve derin öğrenmeyi kullanarak rekabet avantajı edebilecek yeni uygulamalar geliştirmiştir. Şekil1'de daha detaylı görülebileceği üzere; daha gelişmiş sistemler ile AI senaryolarının tüm sektörlere dağılımı mümkün hale gelebilecektir.

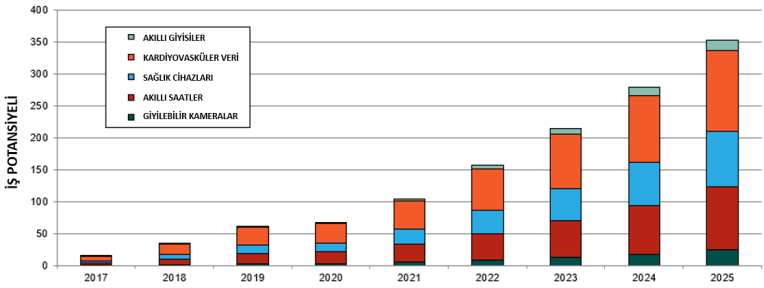
Perakendecilikteki yapay zeka, insanların kıyafetlerden arabalara kadar alışveriş yapma ve satın alma şeklini dönüştürecektir.

Bu anlamda mobil operatörler yapay zeka kabinlerine, arttırılmış gerçeklik gözlükleri ve diğer IoT ürünleri ile yeni servislerin vermeye başlayacaktır. Amazon ve diğer birçok perakendeci artık bu araçları uygulamalarına dahil ediyor. Sanal gerçeklik (VR), tüketicilerin bir aracın içinde oturmasına ve hatta evden çıkmadan sürüşü test etmesine olanak tanır. Audi, BMW ve diğerleri alışveriş yapanlar için VR sistemleri geliştirdi. (Gülşen, 2019)



Şekil 2: Yapay Zeka Kullananan Cihazların Dağılımı (Lian, J., S., 2019)

Ancak AI kullanım durumları burada bitmiyor. Perakendecilikteki AI, ürünleri öneren ve bilgi sağlayan sanal asistanlardan satış ekiplerinin yüksek değerli müşterilere ve yüksek olasılıklı işlemlere odaklanmasına yardımcı olan algoritmalara kadar birçok farklı alanda faydaları bulunabilir. Bu uygulamaların mobil terminaller ile mağaza içi ve mağaza dışında verilmesi yine aynı zamanda telekom sektörü için önemli ürün ve servislerin geliştirilmesine imkan tanımaktadır. Bu durumlara ek olarak fiyat ve promosyonları dinamik olarak ayarlamak için hava durumunu, hammadde ve bileşenlerin fiyatını veya stok seviyelerini etkileyen öngörücü analizler ve araç takibi ve müşteri yoğunluklarının online analizi de yine cebimizde yer alan telefonlarımdan toplanan veriler anlamlı hale getirilebilir. (Meani, Paglierani, 2020) Ayrıca Robotik zaten üretimin yüzünü değiştirdi. Ancak, yapay zeka sayesinde robotlar çok daha akıllı ve özerk hale geliyor.



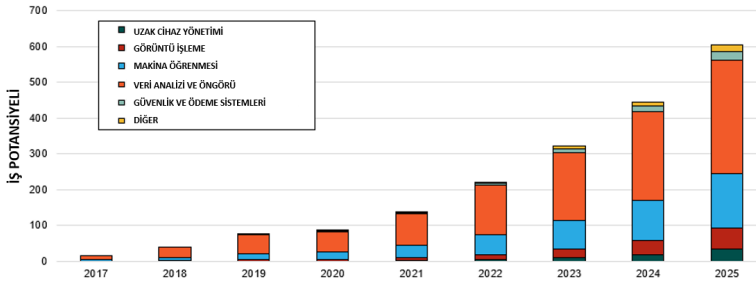
Şekil 3: Yapay Zeka Kullanan Giyilebilir Cihazların Dağılımı (Lian, J., S., 2019)

Birçok şirket, işgücünü optimize etmek, üretimi hızlandırmak ve ürün kalitesini artırmak için AI kullanan "akıllı üretim" tesisleri kuruyor. Şirketler ayrıca bir ekipmanın ne zaman bakım, onarım veya değiştirme gerektirdiğini anlamak için tahmine dayalı analitiklere yöneliyor. Bu anlamda da telekom ve diğer ana endüstri kollarının artan veri hızlarının nimetlerinden faydalanmak ve faydalandırmak için yakınsaması düşünülmektedir.

Örneğin, Siemens şimdi gaz türbin sistemlerini, cihazları ve makineleri sürekli olarak izleyen 500›den fazla sensörle donatıyor. Tüm bu veriler, bazen Endüstri 4.0 olarak adlandırılan geleceğin üretim tesisini oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Pazar araştırma firması Trend Force tarafından yapılan bir araştırmaya göre, endüstriyel IoT ve AI›yi birleştiren akıllı üretimin, 2018›de 200 milyar dolardan 2020 yılına kadar 320 milyar dolara çıkacağı tahmin ediliyor. (TrendForce, 2019)

Farklı senaryolara yanıt vermek için daha etkili yöntemleri ortaya çıkarmak için saldırılar ve yanıtlar hakkında çok miktarda verinin analizi için yapay zeka kullanılabilir. Mobil telekom operatörleri tıpkı bugün kurumsal müşterilerine verdikleri hizmetler gibi yapay zeka güvenlik sistemlerini de ortaya yeni bir ürün olarak koyabilirler. Ortaya çıkan bir diğer alan ise derin öğrenme yöntemlerine dayanan Kullanıcı davranış analizleridir. Siber güvenlikteki makine öğreniminin 2021 yılına kadar büyük veri, is-

tihbarat ve analitik harcamalarını 96 milyar dolara çıkaracağını öngörüyor. Bankalar ve diğer kurumlar, sahtecilik de dahil olmak üzere şüpheli etkinlikleri tespit etmek için AI'yı zaten kullanıyor. AI kullanım örnekleri ayrıca akıllı süreç otomasyonu (IPA) ve robotik süreç otomasyonu (RPA) için de geçerlidir. (Moustafa, Liu, Han, 2020)



Şekil 4: Yapay Zeka Kullanan Giyilebilir Cihazların Kullanım Alanı (Lian, J., S., 2019)

Para yatırma işlemleri yapan uygulamalardan, faiz oranlarına göre fonların hareketini otomatikleştiren sisteme kadar her şeyi içerir. Borsa yatırımları da bir dizi faktör, bilgi ve değişken içeren algoritmalar kullanarak işlem yapabiliyor. Ancak derin öğrenme, makine öğrenimi ve diğer AI araçları da kurumların müşterileri ve koşulları çok daha derinden anlamasına yardımcı oluyor. Yine bu durumda FINTECH endüstrisi için SaaS olarak konumlandırılabilir. (Truby, Brown, 2020) Tıpta çok sayıda AI kullanımı vakası vardır. Araştırmacılar ve sağlık hizmeti sağlayıcıları, verilere göz atmak için makine öğrenimi, derin öğrenme ve diğer AI türlerini ve sağlık hizmeti sağlayıcılarının risk gruplarında daha etkili bir şekilde davranmasına yardımcı olan nokta kalıplarını giderek daha fazla kullanmaktadır. Bu uygulamalarla telekom şirketleri kurumsal müşterileri için bu tarz uygulamaları paket bir yazılım ve data kullanımı olarak yeni servis olarak konumlandırabilir. (Schaekermann, Beaton, Sanoubari, Lim, Larson, Law, 2020)

AI algoritmaları, çok çeşitli faaliyetleri ve işlemleri otomatikleştirmeyi ve geliştirmeyi amaçlayan akıllı şehir girişimlerinin ayrılmaz bir parçası haline geliyor. Diğer şeylerin yanı sıra, ulaşım sistemlerinin nasıl çalıştırılacağını belirlemeye, enerji santrallerini ve kamu hizmetlerini optimize etmeye, kolluk işlevlerini denetlemeye ve bir dizi başka işlevi kontrol etmeye yardımcı olurlar. (Ullah, Al-Turjman, Mostarda, Gagliardi, 2020)

12.4. TELEKOM SEKTÖRÜ YETENEK DÖNÜŞÜMÜ

Çoğu şirketin karşı karşıya olduğu yakın bir yetenek krizi var. İşlerinin bir ucunda, işlerinin büyük bir kısmı otomatikleştirildiği veya tamamen dijital teknolojilerle değiştirildiği için ekipler varoluşsal değişimle karşı karşıyadır. Öte yandan, doğru becerilere sahip yeterli sayıda insanı elde etmenin imkansız olma ihtimali, kurumsal gelişim süreçlerinin ilerleyişini engellemektedir. Organizasyonlar bu yeni dünyada hayatta kalmak istiyorlarsa, yeteneklerin geleceğindeki rollerini ciddiye almalılar, yoksa giderek artan bir yetenek savaşının kurbanı olma riskiyle karşı karşıya kalabilirler. (Bughin, 2016)

Gerçekte, kurumsal liderler değişim dalgası altında kendilerini güçsüz hissederken, aslında "yetenek merdivenleri" olarak denilen süreç üzerinde önemli etkiye sahiptirler. Yetenek gelişiminin erken eğitimden yeniden beceri kazanmaya kadar her aşamasında, kurumsal liderler, işlerine hayatta kalmak için ihtiyaç duyduğu becerileri kazandıran bir yetenek stratejisi yürütmelidirler. Bu yeteneğin günümüz gerçekleri ile gelecek beklentilerini karşılama noktasında tüm paydaşlarla birlikte "insani bir dönüşümün" yönetilmesi gerekmektedir. (Moldoveanu, Narayandas, 2019)

Dönüşümün en önemli kısıtı; kısa ve uzun vadeli ihtiyaçlarını aynı anda dengelenmesidir, optimizasyondur. Bu noktada yapay zeka gibi yenilikçi teknolojiler dönüşümün optimizasyonu için gerekli tüm yetenek ve kabiliyetleri sunmaktadır. Kısa vadede işletmeler kendi kaderlerinden fazlasıyla sorumludur; Mezun programları ve geleneksel İK gibi mevcut kanalların bir kombinas-

yonu, üniversitelerle yeni ortaklıklar ve alışılmadık işe alma ve yeniden beceriler, yetenek savaşında geçici avantajlar olarak hareket edecektir. Bununla birlikte, uzun vadede, lider seviyesi ekiplerin kuruluşlarındaki yetenek yönetimini kapsamlı bir şekilde dönüştürmesi ve kuruluşlarının etki sahibi olarak rolünü ortaklık ekosistemlerine, hükümetlere ve eğitim kurumlarına yönlendirmesi gerekir (Meier, 2019).

İlkokul ve ortaokul öğrenimi süresince işletmeler erken yaşta teknoloji ve ilgili kariyerler hakkında farkındalık sağlamak ve gelecekteki yetenek havuzlarını güvence altına almak için eğitim politikasını etkilemelidir. Eğitim içeriklerinin belirlenmesinde bir fiil aktif rol oynamadır. İşletmeler, en çok talep gören kariyer yollarına ilgi oluşturmak için okullar ve eğitim politika yapıcıları ile ilişki kurmalı ve daha geniş bir yetenek havuzunu beslemelidir. AWS, New York›taki eğitimcilerle bir araya gelerek «bulut bilişim işlerine giden yolu» başlatırken, robotik ve bilgisayar bilimi eğitimcileri ve programları oluşturmak için hibeler de sağlamıştır. Üniversite eğitimi noktasında dönüşüm şirketlerin üniversitelerle teknoloji geliştirmesi ve proje bazlı öğrenmeyi destekleyecek gerek finansal gerek proje konu ve içeriklerini belirleme noktasında ortaklık kurmalıdırlar. (Tsipes, Echkalova, Sharova, Tovb, 2016)

Liderler, eğitim gündemini yönlendirmek, yüksek potansiyelli yetenekler ve firmaları arasında bir köprü oluşturmak için kilit kuruluşlarla ortaklık kurmalıdır. Liderlerin faaliyetleri, kariyer fuarlarına katılmak gibi geleneksel düzeyde katılımdan ortaklıklar yoluyla eğitim yol haritalarını doğrudan şekillendirmeye kadar çeşitlilik göstermelidir.

IBM, Harvard Üniversitesi ve diğerleriyle ortaklaşa kuantum bilişim eğitimine yön vermektedir. Her üniversite stratejik iş birlikleri ile bulunduğu ülkedeki endüstrilerin gelişimine de direkt etki etmelidir. Microsoft, London School of Economics ve diğerleri arasındaki yetenek pratik & sektörel uçurum için beraber çalışmaktadır. Öğrencileri yapay zeka, siber güvenlik, IoT ve veri bilimindeki "yarının işleri" için hazırlamaktadır (West, 2018).

El emeğinin gelişimini destekleyen sanal fabrikalar ve atölyeler ile sektörün ihtiyacı olan yetenek havuzları oluşturulmalıdır. İngiltere hükümeti, beceri eksikliklerini gidermek için ulusal çıraklık programları tasarlamak için işletmelerle ortaklık yapan birçok kurumdan biridir. Ülkedeki yetenek havuzunun gelişmesi için büyük veri, genetik ve yapay zeka teknolojileri kullanılmaktadır. (Aditya Kudva, Vittaldasa Prabhu, 2016)

İşletmeler alttan gelen yeni yetenekleri bu şekilde keşfederken, mevcut sahip oldukları yeteneklerin dönüşümü içinde yeniden beceri kazandırma ve sürekli öğrenme süreçlerini içeren programları hayata geçirmelidir. Bu programların kapsamı kişiye özel olmalı yine aynı şekilde kişinin öz geçmişini, kişilik testlerini ve hatta attığı mailleri analiz ederek o kişi için bir gelişim programı ortaya koymalıdır. Bu nokta da yine aynı şekilde büyük veri ve yapay zekanın kullanımı öncelikli olarak ele alınabilir. (Agarwal, Brem, 2015)

Kurum ve kuruluşlar orta düzey yöneticilerine ihtiyaç duydukları araçları ve becerileri vermek için yetenek stratejileri oluşturmalıdır. Teknoloji destekli dönüşümlerin etkisini en üst düzeye çıkarmak için, bir kuruluşun kültürünün de onu destekleyecek şekilde uyarlanması gerekir. Araştırmamız, herhangi bir organizasyonda sağlıklı bir kültürün birkaç temel uygulamayla başladığını gösteriyor: rol ve stratejik netlik, rekabetçi iç görüler ve kişisel sahiplenme.

Teknolojinin etkin olduğu dönüşümlerde birkaç ek uygulama özellikle önemli hale gelir. Özellikle, tüm kuruluşlar - yalnızca teknoloji uzmanları değil - son kullanıcılarının ihtiyaçlarını net bir şekilde görmeli, kurumsal siloların üstesinden gelmeli ve risk ve deneyleri kucaklamalıdır. Bunlar herhangi bir kuruluş için en iyi uygulamalar gibi görünebilir, ancak teknoloji destekli dönüşümlerin potansiyelini gerçekleştirmek için çok önemlidir. Son kullanıcı ihtiyaçlarına odaklanmak için, bir şirketin tüm organizasyonuna son kullanıcıların ihtiyaçlarını ve isteklerini anlamak ve bunlara yanıt vermek için gereken bağımsızlığı ve kaynakları vermesi gerekir. Bu misyonu yerine getirmek, kuruluşun dışından fikir ve uygulamaların aktarılmasını içerebilir. Örneğin, bir sanayi

şirketi kendi ürünlerini geliştirmeden önce benzer sorunlara çözüm örnekleri arar. (Gökalp, Çoban, Eren, 2018)

12.5. YAPAY ZEKA TEKNOLOJİSİNİN YETENEK DÖNÜŞÜMÜNE ETKİSİ

Dünyanın dört bir yanındaki çalışanlar ve yöneticiler artık yapay zekanın (AI) gerçek olduğunu ve burada ve çalışma ortamında ortaya çıktığını fark ediyor. AI'ya yönelik tutumlar ve düşünceler değişmektedir. Olumlu veya olumsuz olsunlar; insanlar bu teknolojilerin gücünü fark etmeye başlıyor ve günlük iş yapış şekillerinin kolaylaşmasından ötürü daha çabuk kabul etmektedirler.

Birçok çalışma, bu teknolojik gelişmelerin yöneticilerin çıktılarını etkilediğini göstermiştir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmanın, yöneticiler tarafından gerçekleştirilen görevlerin% 69'unun 2024 yılına kadar yapay zeka tarafından yerine getirileceğini ortaya koydu. Büyük veri ve öğrenilmiş algoritmalar ile hızlı karar alınması gereken tüm noktada yöneticilerin ve karar vericilerin birer dijital danışmanı olacağı düşünülmektedir. (Duan, Edwards, Kdwivedi, 2019)

İşyerinde artan yapay zeka kullanımının, çalışanların yönetimle ilişkisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Yaklaşık on ülkede 8.370 yönetici, çalışan ve İK temsilcisiyle yaptıkları anket, katılımcıların % 82›sinin robotların veya yapay zekanın bazı görevleri yönetimlerinden daha etkili bir şekilde yapabileceğini söylediğini ortaya koymaktadır. % 64›ü robotlara yöneticilerden daha çok güvendiklerini ve yapay zeka ile pozitif ilişkileri olduğunu söylemiştir; robot iş arkadaşlarına sahip oldukları için mutlu ve minnettarlar olduklarını anlamaktayız. (Saenz, Revilla, Simón, 2020)

Yapay zeka geçen yıl %32 olan iş yerinde yapay zeka kullanım oranı 2020 yılının ilk yarısı itibariyle %50'ye çıkmıştır. (Inaba, Togawa, 2020)

Yapay Zeka'nın iş yerindeki etkisi temel olarak aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Yapay zeka artık işyerinde daha baskın, bu da teknolojiyi kabul etme isteğini ve olanaklarını görme arzusunu gösteriyor.
- Çalışanlar yeni teknolojiyi iyimser bir tavırla karşılıyor ve katılımcıların yüzde 53'ü robot iş arkadaşı edinme konusunda istekli.
- Çalışanlar ve yöneticiler arasındaki ilişki artık değişiyor. Çalışanlar robotlara yöneticilerden daha çok güveniyor. İstatistikler, çalışanların yüzde 64'ünün robotlara yöneticilerinden daha fazla inandığını gösteriyor.
- AI artık yöneticilerin etkili bir şekilde ne yaptığına dair eski kavramların yeniden sorgulanmasını ve bununla beraber yeniden tanımlanmasını gerektiriyor.
- AI, yöneticiler tarafından oynanan tipik rolleri değiştiriyor ve sıradışı çalışana özel ve anlamlı bir yönetimi ve davranış tarzının ortaya koyulmasını gerektiriyor. Önceki bölümlerde de bahsettiğimiz üzere bu çalışanın iş yerinde yapay zeka kullanılarak kuvvetli ve gelişime açık olan yönlerinin ortaya koyulması ile daha anlamlı olacağını düşünüyoruz.
- Yüzde otuz beş, robotların tarafsız verilere sahip olduğunu düşünürken, yöneticiler önyargılı veriler sağlamaktadır. Bu durum adalet ve eşitlik kavramlarının kurumsal hayat içinde yeniden tanımlanması anlamına gelmektedir.
- AI güvenli ve kullanımı rahat olmalıdır, ancak AI teknolojisinin komplikasyonları kuruluşların teknolojiyi benimsememesinin ana nedeni olduğunu kanıtladı. Gizlilik ve güvenlik sorunlarının işyerinde yapay zeka kullanmalarını engelleyen ana faktör olduğunu belirtiyor. Bu nedenle de bilgi güvenliği ve robot hakları gibi futuristik kavramların kurumların mevcut organizasyonları içinde kendilerine uygun bir kutu bulması gerekmektedir.
- İK liderleri ve çalışanlar; iş yerinde teknolojideki gelişmelere

> ayak uydurmakta zorlanıyor. Bu durum teknolojiye yatkınlık, değişimi kabul etmek ve yönetmek, kişisel yeteneklerin ve eksikliklere farkındalık gibi iş hayatı tecrübesi ve kurumsal pozisyonundan bağımsız kişinin kendi kişisel özellikleri ile ilgili olabilmektedir. (Hancock, Lazaroff-Puck, Rutherford, 2020)

Sürekli öğrenme ruhuyla tutarlı olarak, kuruluşlar aynı zamanda silo zihniyetlerini de yenmelidir, böylece bilgi kuruluş genelinde paylaşılır ve iletişim sürekli ve samimi olur.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Teknolojik açıdan güçlü sanayi şirketlerine etkin bir şekilde liderlik etmek isteyen yöneticiler, risk ve deneyimleri benimsemelidir, çünkü kuruluşları muhtemelen daha önce hiç teknoloji destekli bir dönüşümü tamamlamamıştır. Liderler, ekip uyumunu, karşılıklı desteği ve birbirlerinin refahına içten bakmayı teşvik ederek böyle bir ortamı destekleyebilirler. Liderler ayrıca, uzmanlıklarına güvendiklerini ve değer verdiklerini ileterek ve onlara danışarak ve projeleri çalışan ekiplerine devrederek çalışanları güçlendirebilirler. Son olarak, liderler ve kuruluşlar, beklenen riskleri belirleyip azaltarak ve ortaya çıkan beklenmedik sorunlara hızla ve mümkün olduğunda cezasız bir şekilde yanıt vererek ekiplerin deneyebileceği güvenli bir yer oluşturabilir. (Frémeaux, Pavageau, 2020) Yeni personeli işe alarak ve mevcut personeli yeniden yetkinleştirerek daha fazla yapay zeka uzmanı, veri bilimcisi ve yazılım geliştirme mühendisi dahil edilmelidir. Yapay zeka çözümlerinin etkili bir şekilde geliştirilmesi ve ardından iyileştirilmesi için bu etkileşim gerekli olduğundan ağ ve yapay zeka geliştirme ekipleri arasında yakın etkileşim sağlanmalı ve bu etkileşimin sağlanacağı yönetim tarz ve yöntemleri seçilmeli ve uygulanmalıdır. Doğru beceri setini geliştirmenin yanı sıra, kurumlar AI çözümlerinin olabildiğince hızlı ve verimli bir şekilde üretime sokulmasını sağlamak için DevOps işletim modeli gibi daha çevik operasyonel uygulamaları benimsemeleri gerekir. AI yazılımının mikro hizmet tabanlı yazılıma

dönüştürülmesi, ekiplerinin iş yapış şekillerinde AI yeteneklerini uygulamak için karmaşık monolitik sistemlerde gezinmesine gerek olmadığından, bu uygulamaların kolaylaştırılmasına yardımcı olacaktır. (Samimi, Cortes, Anderson, Herrmann, 2020) Problem çözme, esneklik ve psikolojik güvenliğe odaklanan bir ortamın kısmi bir sonucu olarak, çalışanlar kendilerine ait yeni fikirler ve iş geliştirme girişimleri geliştirebilirler. Böylesi bir içsel dürtü, kuruluşlar için bir nimettir ve liderler, çalışanların öncülüğündeki yeniliği tanımalı ve ödüllendirmelidir. (Morales, Pan, Usman, 2020)

KAYNAKÇA

Agarwal, N., Brem, A. , 2015. Strategic business transformation through technology convergence: implications from General Electric's industrial internet initiative. International Journal of Technology Management. .

BTK (Bilgi Teknolojileri Kurumu), 2015. 4.5G ihalesi onaylandı. [Web Sitesi] Available from: https://www.btk.gov.tr/haberler/btk-4-5g-ihalesini-onayladi [11.06.2020]

Bughin, J., 2016. Reaping the benefits of big data in telecom. Journal of Big Data, 3 (14).

Chowdary, T., H., 1998. Telecom liberalization and competition in developing countries. Telecommunications Policy , 22 (4-5).

Dodhiawala, R., Sridharan, N. S., Raulefs, P., Pickering, C., 1989. Real-Time AI Systems: A Definition and An Architecture. [FMC Corporate Technology Center]

Doğan, Ö., Marangoz, M., Topoyan, M., 2003. İşletmelerin iç ve dış pazarda rekabet gücünü etkileyen faktörler ve bir uygulama. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5 (2).

Doh, J., Teegen, H., 2003. Private Investment in Emerging Markets Telecommunications Infrastructure: Global Trends, National Policies, Firm Strategies,. Sage Journals, 7 (1).

Duan, Y., Edwards, J., Kdwivedi, Y., 2019. Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. International Journal of Information Management, 48.

Frémeaux, S., Pavageau, B., 2020. Meaningful Leadership: How Can Leaders Contribute to Meaningful Work?. Journal of Management Inquiry, SAGE Journals. .

Gokalp, E., Coban, S., Eren, E., 2018. Dijital Dönüsumun Etkisinde Verimli Istihdam Yonetimi: Yol Haritasi Yonetimi. 5. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı "Dijital Dönüşümün İstihdama Etkisi: Mesleki Açıdan Fırsatlar ve Tehditler". .

Gülşen, İ., 2019. İşletmelerde Yapay Zeka Uygulamaları ve Faydaları: Perakende Sektöründe Bir Derleme. Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi, 11 (2).

Hancock, B., Lazaroff-Puck, K., Rutherford, S., 2020. Getting practical about the future of work. McKinsey Quarterly. .

Inaba, Y., Togawa, K., 2020. Social capital in the creation of AI perception. Behaviormetrika. .

Kim, J., Kim, Y., Gaston, N., Lestage, R., Kim, Y., Flacher, D., 2011. Access regulation and infrastructure investment in the mobile telecommunications industry. Telecommunications Policy, 35 (11).

Kudva, A., Prabhu, V., 2016. Success of Student Internship in Engineering Industry: A Faculty Perspective. Higher Education for the Future, SAGE Journals.

Lian, J., S., 2019. AI in Industrial Applications. ABI Research for Visioners).

McShane, K., 2012. Customer Centricity in the Telecommunications Industry. Pitney Bowes, White Paper. . .

Meani, C., Paglierani, P., 2020. Enabling Smart Retail through 5G Services and Technologies. EU Horizon2020 MATILDA Project. .

Meier, D., 2016. Situational Leadership Theory as a Foundation for a Blended Learning Framework. Journal of Education and Practice, 7 (10).

Moldoveanu, M., Narayandas, D.,, 2019. Educating the Next Generation of Leaders. Harvard Business Review, March–April.

Morales, V., Pan, A., Usman, A., 2020. How helping behaviours at work stimulate innovation in the organization: evidence from a moderated-mediation model. Innovation Organization & Management, 22 (1).

Moustafa, H., Liu, J., Han, S., 2020. Cyber Security Based on Artificial Intelligence for Cyber-Physical Systems. IEEE Network Magazine, 34 (3).

OECD, (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2019. Penetration and data usage Reports and Statistics. [Web Sitesi] Available from: https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/ [09.06.2020]

Saenz, M., Revilla, E., Simón, C., 2020. Designing AI Systems With Human-Machine Teams. Massachusetts Institute of Technology. .

Samdanis, K., Costa-Perez, 13., Sciancalepore, V., 2016. From network sharing to multi-tenancy: The 5G network slice broker. IEEE Communications Magazine, 54 (7).

Samimi, M., Cortes, A., Anderson, M., Herrmann, P., 2020. What is strategic leadership? Developing a framework for future research. The Leadership Quarterly. .

Schaekermann, M., Beaton, G., Sanoubari, E., Lim, A., Larson, K., Law, E., 2020. Ambiguity-aware AI Assistants for Medical Data Analysis. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. .

TrendForce, 2019. Attention Continues to Escalate on High Bandwidth Memory (HBM) as Special Application Invigorate New Demands. Martket Analysis. .

Truby, J., Brown, R., 2020. Banking on AI: mandating a proactive approach to AI regulation in the financial sector. Law and Financial Markets Review, 14 (2).

Tsipes, G., Echkalova, N., Sharova, E., Tovb, A., 2016. Corporate University as a Driver of Project Culture and Competence Development. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 226.

Ullah, Z., Al-Turjman, F., Mostarda, L., Gagliardi, R., 2020. Applications of Artificial Intelligence and Machine learning in smart cities. Computer Communications, 154.

Uner, M., Guven, F., Cavusgil, T., 2020. Churn and loyalty behavior of Turkish digital natives: Empirical insights and managerial implications. Telecommunications Policy, 44 (4).

Weihmayer, R., Velthuijsen, H., 1994. Application of Distributed AI and Cooperative Problem Solving to Telecommunications. AAAI Technical Report WS, 94 (02).

West, D., 2018. The Future of Work: Robots, AI, and Automation. Brookings Institution Press.

BÖLÜM 13

DİJİTAL ÇAĞDA YÜKSELEN YENİ BİR MESLEK: DDU

Dr. Ayaz Yusuf ALTIN
Iğdır Üniversitesi/İşletme /0000-0001-5237-2939

Prof. Dr. Murat KASIMOĞLU
İstanbul Ticaret Üniversitesi/İşletme/0000-0002-7407-5991

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Dijital Çağda Yükselen Yeni Bir Meslek, esas itibarı ile Dijital Dönüşüm Uzmanlığı (DDU)'ların yönetsel becerilerini inceleyerek işletmelerde başarılı bir DDU'nun yönetsel yetenekleri sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması ve yazarların özgün tecrübeleri yöntem olarak seçilmiş ve sayısallaştırma ile pazara kısa bir sürede dâhil olma, odaklanma, ayrıntılı planlama, hızlı geliştirme süreçleri ve yinelemeli gelişim ile daha az çabayla daha çevik bir strateji ile daha mükemmel müşteri memnuniyeti sağlanabildiği, dijital ekonomi ve Endüstri 4.0 çağında var olabilmek ve sürdürülebilirliğini sağlamak için Dijital Dönüşüm Uzmanları ortaya çıktığı bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda iş çevresinde şirketlerin gerekli olan yapısal dönüşümleri yapmalarının birinci koşulu dijital dönüşüm uzmanlığının iyi bir şekilde anlaşılması dijital dönüşüm biriminin şirket içerisinde tasarımının yapılması ve şirketin bu biriminde çalışacak yetkinlikte uzmanlar yetiştirmesi önerilmiştir

Anahtar Kelimeler: Dijital Dönüşüm, DDU, Dijital Pazarlama

13.1. GİRİŞ

Dijital Dönüşüm Uzmanlığı (DDU) kavramı ortaya çıktığından bu yana gerek pratik gerekse de teorik çerçevesi üzerinde önemli bir içeriksel altyapının geliştirildiği görülmektedir. Dijital Dönüşüm Uzmanlığının bir meslek haline gelmesinde özellikle Workcube'ün Türkiye'de yaptığı önemli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çerçevede çalışmaların iki yönlü olarak geliştirilmesi hem "doğru işi yapmak" hem de "işi doğru yapmak" ilkelerine uygun bir sürecin gerçekleşmesine olanak sağlayacaktır. Orta ve uzun vade de dijital dönüşüm uzmanlığı mesleğine duyulan ihtiyaç artacaktır. Dijital dönüşüm uzmanlığı bir meslek olarak operasyonel, fonksiyonel ve tepe yönetim süreçlerini içeren bir yapıya sahiptir. Şirketlerde de daha önce bilgi işlem olarak gelişen meslek bugün yapısal bir dönüşümle dijitalleşme birimi ve süreci olarak gelişmektedir. Dijital Dönüşüm Uzmanlığı Mesleği şirketlerde aşağıdan yukarıya doğru bir gelişim süreci göstermektedir. Dijital Dönüşüm Uzmanlığı bugün gerek meslek olarak gerekse de işletmelerdeki fonksiyonel yapıya etkisi bakımından önemli bir gelişim göstermiştir.

Sürekli değişken piyasa koşullarına hızlı bir şekilde uyum sağlayabilmek için dijitalleşmeyi işletmelerin DNA'sına entegre etmek günümüzün iş dünyasının önemli bir parçası haline gelmiştir. Dijital dönüşüm geçiren işletmeler yönetimsel düşünme için yeni yollar arayışı içerisine girmişlerdir. Dijital dönüşüm değer yaratma ve şirket büyümesi için gerekli kaynakları elde etme ve geleneksel iş modeli zihniyetinden kurtulmak için yeni beceri setlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Teknoloji uzmanları ve işletme stratejistleri bilgi teknolojileri ile verimliliği arttırmak için değer yaratmakta zorlanmaya başlamışlardır. Bu açığı kapatmak için ortaya çıkan Dijital Dönüşüm Uzmanlarının hala neyi başarması gerektiği de tam bir açıklığa kavuşturulmuş değildir. Giderek daha fazla talep gören DDU'ların kavramlaştırılması da yeni yeni çalışılmaktadır (Horlacher & Hess, 2016). DDU'ların kavramsallaştırılmasına yönelik çalışmalar yönetimsel görevlerine (Peters, Hol-

ley, & Maxwell, 2017) (Drechsler, Wagner, & Reibenspiess, 2019) (Berkooz, 2017) (Dai & Wu, 2017), rollerine (Joosten, Schönfeld, Rozalska-Lilo, & Zaban, 2020) (Hughes, 2019) (Russell Reynolds, 2012) (Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014) (Drechsler, Hund, & Wagner, 2018) (Friedrich, Peladeau, & Mueller, 2015) (Haffke, Kalgovas, & Benlian, 2016), sınırlılıklarına (Pfirsching, 2015) (Brooks, Smets, & Stephen, 2018), özelliklerine (Tumbas, Berentre, & vom Brocker, 2017) (Singh & Hess, 2017), yetkinliklerine (Tahvanainen & Luoma, 2018) (Becker, Schmith, & Botzkowski, 2018) ve tiplerine (Seeher, Beimborn, & Holotiuk, 2020) yöneliktir. Daha önce DDU'ların yönetsel becerilerine dair yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı DDU'ların yönetsel becerilerini inceleyerek işletmelerde başarılı bir DDU'nun yönetsel yeteneklerini modellemektir.

Dijital teknolojinin şirketlerin tüm alanlarına entegrasyonu ile işletmelerin çalışma şekilleri ve müşterilere değer sunma şekilleri köklü bir değişime uğramaktadır. Dijital dönüşüm sadece teknolojinin bir kuruluşun yapısına nasıl entegre edildiğine odaklanmamaktadır, aynı zamanda şirketlerin iş modeli üzerindeki etkilerine ve müşteriler ve çalışanlar başta olmak üzere paydaşlarıyla etkileşiminin nasıl değiştirileceğine de odaklanır. Bu anlamda dijital dönüşümün birbiri ile yakından ilişkili olan dijital strateji, operasyonel verimlilik, teknik beceriler ve yenilik kültürü olmak üzere dört temel boyutu bulunmaktadır (Joosten, Schönfeld, Rozalska-Lilo, & Zaban, 2020).

Dördüncü Endüstri Devrimi ile birlikte yapay zekâ, makine öğrenmesi, robotik, nesnelerin interneti, otonom araçlar, 3 boyutlu baskı, nanoteknoloji, biyoteknoloji, malzeme bilimi, enerji depolama ve kuantum hesaplama gibi alanlarda teknolojik atılımlar gerçekleşmiştir. Yapay zekâ (YZ), artık her yerde karşımıza çıkmaktadır. İnsansız hava araçlarından, yatırım yapan sanal asistanlara ve yazılıma kadar her yerde artık yapay zekâ kullanılmaktadır (Schwab, 2016). Örneğin, yapay zekâ sistemi ile çalışanların işle ilgili davranışları ve performans potansiyelleri hakkında daha doğ-

ru ve daha verimli tahminler verilebilir. Bunun için YZ sistemleri sadece korelasyon bulmakla kalmayıp nedenselliği tahmin edecek ve açıklayacak, şeffaf, adil ve yasalara uygun bir şekilde tasarlandığında belirli rollerde yüksek performans gösteren gerçek çalışanlar ve yöneticiler model olarak kullanılarak hem mevcut çalışanlar hem de iş başvurusunda bulunan yeni adaylar bu profiller ile karşılaştırılarak ideal çalışan özelliklerine ne kadar yakın oldukları saptanabilir. Bu yöntem ile kültürel veriler de göz önüne alınarak doğru role doğru kişi hem daha hızlı hem de önyargısız bir şekilde atanabilir (Chamorro-Premuzic & Polli, 2019).

Dijitalleşme ile müşteriler, tedarikçiler ve çalışanlar işletme ilişkilerini önemli ölçüde değiştirir. Özellikle küçük ölçekli işletmeler iş modeli değerlendirmeleri ile dijital değer yaratmaktadırlar. Dijital dönüşümde kullanılacak modüler yapılar etkileşimi kolaylaştırır. Dijital dönüşüm yenilikçi değer yaratan müşteri odaklı ve bağlama dayalı bir yaklaşım olmalıdır. Fakat KOBİ'lerin dijital dönüşüm sürecinde gerekli destekleyici araçları sınırlıdır. Çalışanlarda çoğunlukla gerekli becerilere sahip değildir. Ayrıca, günlük işlere bağlı olduğundan, yeni çözümler geliştirilmelidir. Bütçeleri kısıtlı olduğu için pahalı dış destek alamazlar. KOBİ'lerin dijital dönüşümü için yöntem projelerde iyi bir fayda-maliyet oranı yakalamak, uzun vadeli sermayenin geliştirilmesi ve sistem entegrasyonu, ürün ve teknoloji yeniliğidir. Yapay zekâ sistemleri bilginin geliştirilmesi, bakımı ve dokümantasyonu bakımından çok güçlü bir yaklaşımdır. Çok çeşitli araçlar ve modeller sunar. Fakat yapay zekâ sistemleri KOBİ'lerin kullanımı için uygun değildir. Bunun nedeni kapsamlı ve esnek olmayan bir planlama yöntemi sunmasıdır. Yine de örgütsel yapının yanı sıra süreçler, bilgi sistemleri ve altyapılarda şeffaflığı sağlamaktadır. KOBİ'lerin dijital dönüşümde yapay zekayı kullanabilmeleri için bilgi sistemlerinin oldukça kararlı olması gerekmektedir. KOBİ'ler için yapay zekâ sistemlerinin dezavantajı çok karmaşık ve köklü bilişim teknolojileri gerektirmesidir. Sayısallaştırma ile pazara kısa bir sürede dâhil olma, odaklanma, ayrıntılı planlama, hızlı geliştirme süreçleri ve yine-

lemeli gelişim ile daha az çabayla daha çevik bir strateji ile daha mükemmel müşteri memnuniyeti sağlanabilir (Goerzig & Bauernhansl, 2018).

Bilgi işlem gücü arttıkça yazılımlardan kültürel ilgi alanlarımızı tahmin etmek için kullanılan algoritmalara kadar çok miktarda veri açığa çıkmaktadır (Schwab, 2016). Bütünleşik iş ve iletişim Yazılımı (IoT) arttıkça her gün yaklaşık 2,5 kentilyon bayt veri üretilmektedir. Tüm bu verilerin %90'ı son iki yılda oluşturulmuştur ve bu veri üretimi her nano saniyede katlanarak artmaktadır (Joosten, Schönfeld, Rozalska-Lilo, & Zaban, 2020). Bu miktar 2000'li yıllarda üretilen veriden 30 kat daha fazladır (Friedrich, Peladeau, & Mueller, 2015). Büyüklükleri ne olursa olsun şirketler giderek genişleyen bir iş ekosisteminde dijital olarak dönüşümün ne denli gerekli bir ihtiyaç olduğunun farkındadır (Joosten, Schönfeld, Rozalska-Lilo, & Zaban, 2020). Fakat dijitalleşme tek başına bilgi işlemcilerin işi değildir. Bu dönüşümün başarılı olabilmesi için çok disiplinli yepyeni bir uzmanlığa ihtiyaç vardır. Dijital ekonomi ve Endüstri 4.0 çağında var olabilmek ve sürdürülebilirliğini sağlamak için Dijital Dönüşüm Uzmanları bu ihtiyacı karşılamak için ortaya çıkmıştır. Dijital dönüşüm uzmanları işletmelere katkı sağlarlar. Dijital Dönüşüm Uzmanları stratejiyi ve teknolojiyi işletmelere taşıyan uzmanlardır. Bu uzmanlar strateji geliştirerek dönüşüm planı hazırlar. Bilişim teknolojileri konsolidasyonunu gerçekleştirir ve buluta geçişi sağlar. Bütünleşik İş ve İletişim Yazılımı (IoT) geliştirir. Akıllı makineleri, büyük veriyi, yapay zekâyı, arttırılmış gerçekliği ve sanal gerçeklikleri yönetir. Küresel pazarlara erişimi sağlar ve işletmeye yeni müşteriler getirir (Westerman, Calmejane, Bonnet, Ferraris, & McAfee, 2011). Dijital dönüşüm uzmanları işletmeleri dijitalleştirirken dijital olgunluk testleri, değerlendirme analizleri, dijital dönüşüm yol haritası, stratejik çerçeve rehberi, iş akış tasarımı ve proje yönetim sistemleri gibi araçları kullanırlar (Workcube, 2018).

Tablo 1: Dijital Dönüşüm Uzmanlarının MIT Çerçevesi

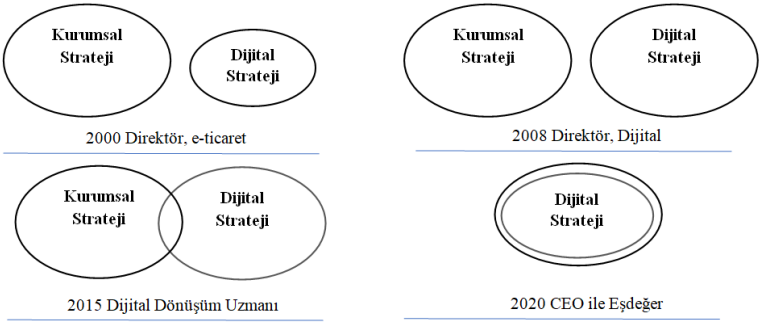
Müşteri Deneyimi	Operasyonel Süreçler	İş Modeli
Müşteriyi Anlamak Analiz bazlı segmentasyon ve sosyal odaklı tanıma	**Süreçlerin Dijitalleşmesi** Performans iyileştirme ve yeni özellikler	**Dijitalleştirilmiş İş** Ürün/Hizmet artırımı, fizikselden dijitale geçiş ve dijital paketleme makineleri
Çizginin Üzerinde Kalmak Doğal olarak zenginleştirilmiş satış tahminli pazarlama ve akış müşteri süreçleri	**Çalışan Erişimi** İstenilen yerden çalışma, daha geniş ve daha hızlı iletişim ve topluluk bilgi paylaşımı	**Yeni Dijital İş** Dijital ürünler ve örgütsel sınırları yeniden şekillendirmek
Müşteriye Temas Noktaları Müşteri servisi ve çapraz kanal tutarlılığı	**Performans Yönetimi** Operasyonel şeffaflık ve veriye dayalı karar verme	**Dijital Globalizasyon** Kurumsal entegrasyon, yeniden dağıtım kararı yetkisi, paylaşılan dijital hizmetler ve veriye dayalı karar verme
Analitik Yeteneği İş ve BT entegrasyonu	**Birleştirilmiş Veri ve Süreçler**	**İş Dünyası ve BT Entegrasyonu** Çözüm Teslimatı

(Westerman, Calmejane, Bonnet, Ferraris, & McAfee, 2011).

13.2. DİJİTAL DÖNÜŞÜM UZMANLARI KİMDİR?

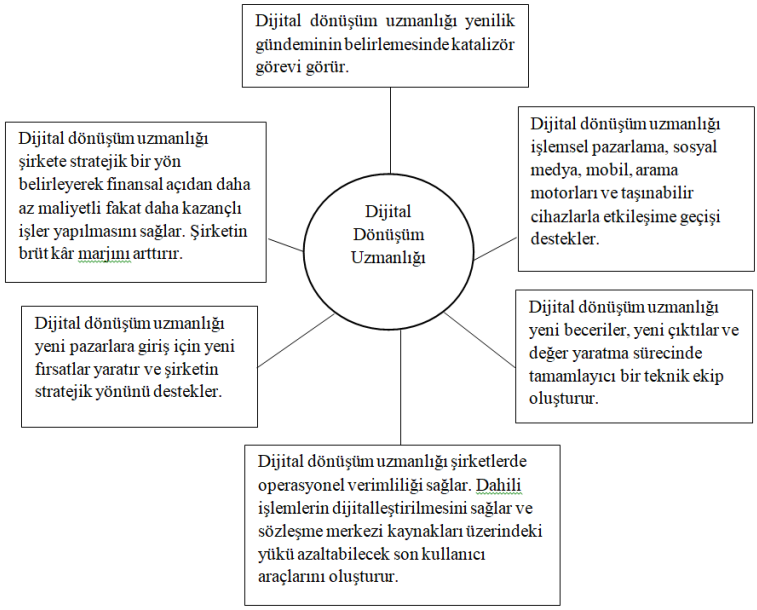
İnternetin ortaya çıkışından bu yana çevrimiçi, işlevselliğin sınırlı olduğu, mevcut ağlar ve donanım tarafından kısıtlandığı bir yenilik ortamında şirketlerin dijitalleşmesinden genellikle IT uzmanları sorumluydu (Hughes, 2019). 2010›ların ortalarında, yöneticiler arasında kuruluşlarının dijital dönüşüm stratejilerinin oluşturulması ve daha sonra yürütmenin denetlenebilmesi için IT uzmanından daha yetkin bir uzmana ihtiyaç duymaya başlamışlardır. Dijital Dönüşüm uzmanları da artan bu farkındalığa kurumsal bir yanıt olarak ortaya çıkmıştır (Brooks, Smets, & Stephen, 2018). İlk tanınan DDU 2003 yılında Capital One tarafından kullanıldı. Yahoo! ve Microsoft da Almanya'da DDU'nun erken uygulayıcılarıydı. Giderek yaygınlaşan DDU'lar küresel yatırım bankalarında, tüketici bankalarında, tüketici kredi kurumlarında, finansal kurumlarda, bilişim ve veri şirketlerinde, sağlık kurumla-

rında, ABD federal ve eyalet hükümetlerinde ve ABD askeri örgütlerinde de görülmeye başlandı. Bu DDU'lar tam zamanlı yöneticiler ve uzmanlar olarak işletmelerde veri kalitesi ve analitiği, veri girişimleri, yönetişim, veri mimarisi ve veri stratejisi oluşturmakla görevlendirilmişlerdi (Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014). 2010'un ortalarından itibaren Dijital Dönüşüm Uzmanları kurumsal kaynak planlama sistemlerinin uygulanmasında rol almaya başlamışlardır. Bugüne gelindiğinde ise işletmelerin dijital stratejisinin hızla şirket stratejisi haline geldiği bir ortamda tamamen yeni iş yapma biçimlerinin odağında rol almaktadırlar. Dijital Dönüşüm Uzmanları dünden bugüne kurumsal strateji ve dijital stratejinin birbirine yakınsamasını sağlayan bir unsur olmuştur (Hughes, 2019).



Şekil 1: Kurumsal Strateji ile Dijital Stratejinin Yakınsaması (Hughes, 2019)

Şirketler artık yerleşik liderlik rollerinin geleneksel görevlerinden daha geniş bir bakış açısıyla sayısallaştırmaya daha fazla ihtiyaç duymaktadırlar. DDU›lar, CEO ve CTO meslektaşlarının aksine, dijital dönüşüm organizasyon düzeyinde bir yaklaşım getirmeyi amaçlamaktadır. Pazarlamadan operasyonlara ve İK›ya kadar her şeyi sayısallaştırma görevini üstlenmektedirler.



Şekil 2: Dijital Dönüşüm Uzmanlığının Rolleri (Hughes, 2019)

Bu anlamda Dijital Dönüşüm Uzmanlığı yeni ve potansiyel olarak geniş kapsamlı bir pozisyondur (Brooks, Smets, & Stephen, 2018). Dijital dönüşüm uzmanları bugün Dijital Mükemmeliyet Merkezinin başındaki teknoloji lideri olarak işletmenin genel kurul ve yürütme ekibini dijital dönüşüm için tetikleyen unsurdur. Bir işletmede kısmen pazarlama müdürlüğü, kısmen bilgi yöneticiliği, kısmen strateji geliştiriciliği ve kısmen CEO'luk yapan bir konuma gelmiştir (Hughes, 2019).

Dijital dönüşüm uzmanları bir işletmede yönetici ekibini birleştiren ve bu üst düzey yöneticilerin işlerini kolaylaştırıcı bir role sahiptir. Kısacası bir şirket stratejisinin tüm dijital kanallarda nasıl yürütüldüğünü bütünsel olarak düşünen ve birimleri yapay zekâ gibi ileri teknolojileri uygulamaya yönlendirme rolüne sahiptirler. İşletme birim liderlerinin değer yaratmasına yardımcı olmak için kuruluş genelinde dijital strateji üretirler ve üst düzey yöneticileri

yönlendirirler (Hughes, 2019). Genellikle büyük beklentilerle, kurumsal ataletle ve dijitalleşmeye karşı örgütsel bir dirençle karşılaşırlar. Bu yüzden Dijital Dönüşüm Uzmanlarının teknoloji odaklı yöneticilerden çok daha fazla olması gerekmekte ve dijital dönüşümü örgütün tüm alanlarına ulaştırmak zorundadırlar. Bu nedenle DDU'lar, dijital konularla sınırlı teknoloji uzmanları değil, daha çok hem iç hem de dış odaklı olarak karmaşıklık ve paradoksları çözen, denetleyici, düzenleyici ve fikir birliği sağlayan entegratörlerdir (Brooks, Smets, & Stephen, 2018). Gelecekte birçok endüstri için dijitalleşme tam anlamıyla gerçekleştiğinde dijital iş dünyası daha belirgin ve karmaşık hale geldikçe dijital mükemmeliyet merkezleri de şirkette dijital dönüşümü sağlayan bir katalizör görevi görmekten ve ayrı bir lideri ve ayrı bir ekibi olan bir grup statüsünden çıkarak şirket yönetiminin bizzat merkezi haline gelecektir. Dijital Dönüşüm Uzmanlarının statüsü direkt CEO ile eş değer hale gelecektir. Dijital Dönüşüm Uzmanının çoklu yetenekleri şirketlerdeki unvan enflasyonunun da ortadan kaldırılmasını sağlayacaktır (Hughes, 2019).

Dijital Dönüşüm Uzmanları gittikçe daha teknolojik hale gelen bir gelecekte işletme deneyimine, yönetim becerilerine ve stratejik zihniyetine birlikte sahip olarak işletmelere liderlik etme vizyonu olan yönetimsel süreç olacaktır. Avrupa'da Dijital Dönüşüm Uzmanlarına olan ihtiyaç 2017 yılında bir önceki yıla göre üçte bir oranında artmıştır. ABD'de ise yarı yarıya artmıştır. Asya'da ise Dijital Dönüşüm Uzmanlarına talep daha düşük kalmıştır. Bunun nedeni kendi dijital işletmelerini kurabilen yerleşik şirketlere katılmak için yetenekli uzmanları çekmek istemeleridir. Günümüzün yüksek kaliteli Dijital Dönüşüm Uzmanlarının ücret seviyeleri de diğer üst düzey yönetici seviyesinde çalışanların ücretlerini ikiye katlamaktadır. Bu da bu alanda yetenek kıtlığının olduğunu göstermektedir. Bu da Dijital Dönüşüm Uzmanlarını Yönetim Kurulu veya alt Kurul düzeyindeki diğer yöneticilere eşit veya daha yüksek bir seviyeye getirir (Russell Reynolds, 2012).

13.3. Dijital Dönüşüm Uzmanlığında Yaklaşımlar

DDU'lar yirmi sene önce ortaya çıkmış ve doğuşundan beş yıl içerisinde sayıları önemli ölçüde hızla artmıştır. DDU'lar girişimci zihniyetleri ve dijitalle ilişkili kurumsal çapta dijital dönüşümün kolaylaştırıcılarıdır. Her işletmede ihtiyaç duyulan DDU tipi aynı değildir. İhtiyaç duyulan DDU tipi endüstrilerin yapılarına, işletme büyüklüğüne ve faaliyet alanlarına göre değişebilmektedir. Bir organizasyon içindeki etki düzeylerine ve şirketin dijital olgunluğuna bağlı olarak farklı dijital dönüşüm uzmanı tipleri vardır. Temel olarak dijital dönüşüm uzmanları Dijital Hızlandırıcılar, Dijital Pazarlamacılar ve Dijital Uyumlaştırıcılar olmak üzere üçe ayrılabilir (Tumbas, Berentre, & vom Brocker, 2017). DDU'lar daha fazla sayıda da sınıflandırılabilir. Örneğin, (Joosten, Schönfeld, Rozalska-Lilo, & Zaban, 2020) DDU'ları beş farklı tipe ayırmıştır. Başarılı DDU'ların teknolojist, müşteri savunucusu, evrenselci, değişim elçisi, yıkıcı yenilikçi olarak beş tipte incelemiştir. Teknoloji uzmanı DDU'lar teknolojiyi geliştirmek için dijital çözümler, veri yönetimi ve analitiğini gerçekleştirirler. Yıkıcı yenilikçi DDU'lar işletmelerin temel işleyişinde yenilikler yaratarak, yeni ürünler, hizmetler ve iş modelleri geliştirirler. Müşteri savunucu DDU'lar dijital kullanıcılara odaklanırlar. Müşteri odaklı hizmetlere odaklanarak yeni müşteri deneyimleri yaratmaya çalışırlar. Değişim elçisi DDU'lar dijital düşünceyi liderlere empoze ederek strateji ve kültürü birleştirmeye çalışırlar. Evrenselci DDU'lar ise dijitalleşmeye öncülük ederek birden fazla departmanda kültürü, stratejiyi, teknolojiyi ve kullanıcı deneyimini aynı anda entegre etmesini sağlarlar.

Başarılı DDU'lar kendilerine has dijital yetenekler geliştirmişlerdir. Her tür DDU dijital yeteneklerden sadece birine odaklanır. Örneğin, dijital yenilik, veri analitiği ve müşteri katılımını sağlamak gibi. DDU'lar iş değerini arttırmak için dijital yetenekler geliştirirler. Veri analitiği yaparlar ve müşteri etkileşimini sağlarlar. DDU'lar mevcut işletme sorunlarını araştırmaktan sorumludur. İş

modeli çıkarmak, örgütsel süreçler, ürünler ve hizmetlerde stratejik değişiklikler yapmak için sürekli denemeler gerçekleştirirler. Veri oluşturma yetenekleri ile hem içsel hem de dışsal açık veri kaynakları oluşturarak işletmelere yapılandırılmamış verileri tam olarak anlayabilmeleri için analitik iç görü kazandırırlar. Müşteri merkezli olma yeteneği ise yoğun olarak ilişkilere odaklanırlar. Müşteri deneyimlerini elde ederek iç süreçlerin düzenlenmesini sağlarlar. Çevik bir yaklaşımla pilot uygulamalar ile test edilebilir dijital ürünler geliştirirler. Müşteri deneyimleri ile öğrenip bu süreçleri işletmeye adapte ederler (Tumbas, Berentre, & vom Brocker, 2017).

Tablo 2: DDU Tipleri

	Dijital Hızlandırıcı	**Dijital Pazarlamacı**	**Dijital Uyumlaştırıcı**
Temel yetenek	Dijital İnovasyon	Data Analitiği	Müşteri Katılımı
Temel amaç	Deney ve Uygulama	Müşteriye Yakınlık	İşletme Entegrasyonu
Rolün Gerekliliği	BT biriminin altyapıya odaklanırken farklı fonksiyonlara da uyum sağlayabilmesi için	Dijital ve dijital olmayan kanallarda kararlı olan müşteri deneyimi yaratmak için	İşletme birimlerinin dijital yenilik etkisini kısıtladığı zaman

(Tumbas, Berentre, & vom Brocker, 2017)

Dijital hızlandırıcı DDU'ları çoğunlukla dijital inovasyon kurmaya odaklanır ve deney kabiliyeti gelişmiştir. Dijital pazarlamacılar veri analitiğini ön planda tutarlar. Dijital uyumlulaştırıcılar ise müşteri katılımcılığına odaklanır. DDU'lar tüm birimlere yol göstererek işletmenin büyümesini ve dijital dönüşüme uyumlaştırılmasını sağlarlar. DDU'ların rolleri, zamanla birinden diğerlerine dönüşebilir (Tumbas, Berentre, & vom Brocker, 2017).

Dijital Uyumlaştırıcı: Birinci tip dijital dönüşüm uzmanları dijitalleşmeyi müşteri ile etkileşim olarak görürler. Marka bilinirliğini, marka aktivasyonunu ve müşteri katılımını teşvik ederler. Bu DDU'lar medya şirketleri ve markalı mal ve hizmet şirketleri tarafından daha çok aranırlar ve kitle iletişimin aksine yeni kişi-

selleştirilmiş/yerelleştirilmiş iletişim ile ilgili becerilere sahip olmalıdırlar. Dönüştürücü ürün ve teknoloji özellikleri (yani, analogdan dijitale) tüm şirketi etkileyebilecek değişim yönetimi yetenekleri gerektirir (Russell Reynolds, 2012). Özellikle üretim alanında müşteri katılımı, kurumsal gelişim, siber-fiziksel üretim sistemlerinin geliştirilmesi, sayısallaştırılmış ürünlere uyum, yeni yaklaşımlar ve yönetimler gerektirmektedir. Endüstri 4.0'de de kişiselleştirilmiş ürünlere olan artan talep müşterilerin geliştirme ve üretim üzerindeki etkisi ile süreçlerde sayısal teknolojilerin kullanımını arttırmıştır. Üretim sistemleri, ürünler ve insanlar birbirleri ile yakından bağlantılıdır. Elde edilen büyük veriler bütünsel optimizasyon için kullanılmaktadır (Goerzig & Bauernhansl, 2018). Dijital uyumlaştırıcılar dijital stratejilerin fonksiyonlarıyla bütünleştirilmesini ve işletmenin dijital geleceği için tasarlanan programlar işletme tabanına yayılabilmelidir (Tumbas, Berentre, & vom Brocker, 2017).

Tablo 3: Dijital Dönüşüm Stratejileri ve İşletme Kültürünün Entegrasyonu

Stratejiler	**Kültür**
1. Hedefler — hangi ek gelirler, ek pazarlar?	Farklı birimler daha bağlantılı bir şekilde nasıl birlikte çalışabilir?
Dijital olarak dönüştürülmüş bir işletmede hangi varlıklar değerli olacak?	Dijital dönüşüm girişimi esnasında hangi beceriler eksik? Yetenek kazanabilmek için nasıl bir iş birliği yapılmalıdır?
Müşteri deneyimi nasıl dönüştürebilir? Dahili operasyonlarla mı yoksa iş modeli ile mi?	Değişim hem alttan hem de üstten nasıl yönlendirilebilir?
ERP, analitik veya iş birliği araçlarına yapılan teknoloji ve platform yatırımlarının tümü bir değere dönüşüyor mu? Değilse, temelleri düzeltmek için neye ihtiyaç var?	Vizyon nasıl iletilir ve organizasyona büyük ölçekte nasıl dahil olunur? Katılım nasıl izlenmeli?
Yeni vizyona en fazla katkıda bulunacak kilit yatırım alanları nelerdir?	Vizyon ve stratejiyi yinelemek için nasıl bir süreç gereklidir?
Birimlerdeki yatırım ve faaliyetler nasıl koordine edilir? Temel girişime paralel olarak hangi girişimler dijitalleşmeye uygundur?	Dijital dönüşümde gerekli uyumu sağlamak için hangi mekanizmalar kullanılıyor?
Stratejik hedeflere doğru dijital dönüşümün ilerleyişi hangi KPI'ler ve metrikler ile izlenecek?	Stratejiler için izlenecek KPI'lar ve metrikler nasıl kademelendirilir?

(Peters, Holley, & Maxwell, 2017)

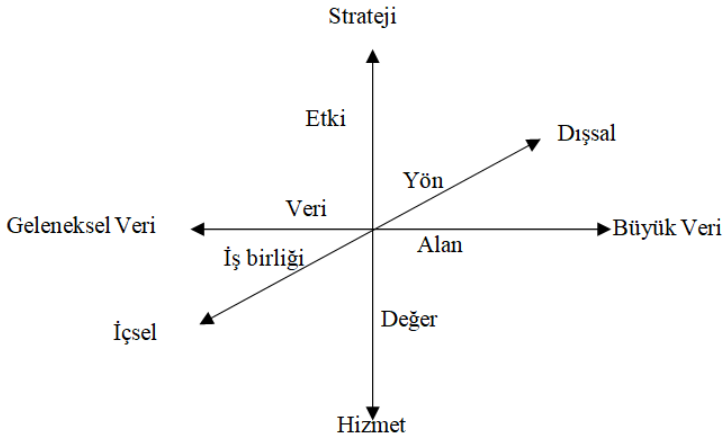
Dijital Hızlandırıcılar: İkinci tip dijital dönüşüm uzmanları ise çoğunlukla CEO'lara rapor veren ve dijitalleşmeyi işletme perspektifinden izleyen teknoloji uzmanlarıdır (Hughes, 2019). Bu tipteki DDU'lar teknoloji konusunda bilgili olmalıdır; özellikle kod geliştiricilerini yönetme ve doğru soruları sorma yeteneği onlar için asgari gerekliliktir. Buradaki odak noktası işlem trafiği, dijitalleşme ve gelir elde etmektir. Genellikle SVP Online olarak da adlandırılan bu tip Dijital Dönüşüm Uzmanlarına, e-ticaret yapan ve doğrudan satışa geçen üreticiler gibi e-ticarete katılan şirketler ihtiyaç duyar. Bu türdeki DDU'lar değişim yönetimi deneyimleri, geri dönüş ya da hızlı büyüme durumlarında önemlidir. Buna ek olarak, birçok şirketin giderek artan bir şekilde küresel müşterileri ve çalışanları olduğu için, uluslararası deneyim de önemlidir. Bu DDU'ların doğru rotayı çizme ve gerektiğinde çevik değişiklikler yapma becerisi ile mükemmel stratejik becerilere sahip olmaları gerekir (Russell Reynolds, 2012).

Dijital Pazarlamacılar: Pek çok şirket için, özellikle perakende ve eğlence sektörlerindeki şirketler için, dijitalleşme gelir akışını hızlandırmıştır. Bu büyümeyi yönlendirebilmek son derece önemlidir. Daha genel olarak, DDU'ların web, mobil ve sosyal medyaya aşina olması ve muhtemelen yerel olması gerekir. Müşteri bilincini, katılımını, deneyimini ve para kazanmayı teşvik etmek için uzun vadeli bir strateji planlayabilmeli ve yürütebilmelidirler. Yenilik söz konusu olduğunda, adaylar yeni kanallar ve iş modelleri ile yenilikçi ürün ve hizmetler geliştirme deneyimine sahip olmalıdır (Russell Reynolds, 2012).

Sonuç olarak hangi tür DDU olursa olsun tümü stratejik iç görüsünü, karmaşık bir ortamda güçlü bir yürütme yeteneği ve sonuç odaklı olma kabiliyeti ile birlikte kullanabilmelidir. Bugünün ikliminde, bir işletmedeki kültür ve uygulamalar dış pazardakiler kadar hızlı değişebilir. Bu nedenle DDU'lar örgütün tüm düzeylerinde ve işlevleri ile ilişkiler kurabilmeli ve çatışmayı etkin bir şekilde yönetebilmelidir (Tumbas, Berentre, & vom Brocker, 2017).

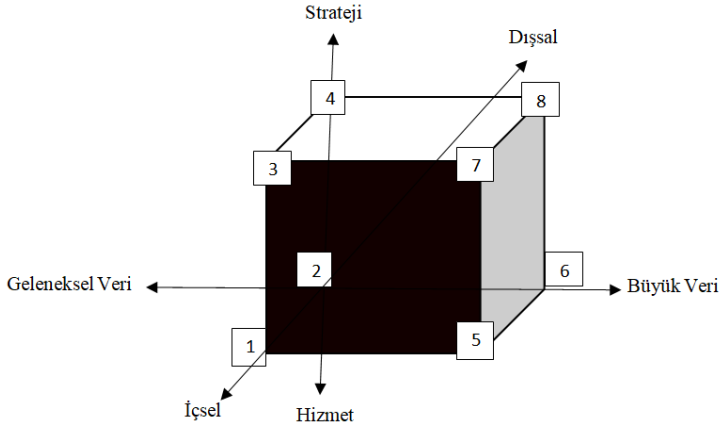
13.4. DİJİTAL DÖNÜŞÜM UZMANLARININ ROLLERİ

Şirketler giderek artan bir şekilde hacim, hız, çeşitlilik, doğruluk ve değer gibi öngörülemeyen kalıpları ortaya çıkarmak ve müşteriler, işletmeler, pazarlar ve ortamlar hakkında daha kesin bilgiler geliştirmek için güçlü bir stratejik kaynağa ihtiyaç duyarlar. İşletmelerde büyük verileri kimin yönetmesi gerektiğinin belirlenmesi gerekir. Kurumsal yönetişim mekanizmalarında veri kalitesini sağlamak, veri politikalarının standartlarının iyileştirilmesi, uyuşmazlık çözümü, veri kaynaklarını yetkilendirme ve veri yönetişimi için DDU'lar üst düzey yöneticilere liderlik etmeleri için ortaya çıkmıştır. Kuruluşlar daha gelişmiş yönetişim sistemleri kullandıkça analitik olarak iş akışlarını yeniden yönlendirmeye ihtiyaç duymaya başlamışlardır. İşletme genelinde yatay düzeyde bilgi akışını DDU'lar yönetmeye başlamış ve şirket stratejisini oluşturmada, raporlama ilişkilerinde, bütçeleme ve istihdam politikalarını belirlemede söz sahibi olmuşlardır (Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014). (Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014) DDU'ların rollerini anlayabilmek için iş birliği, veri alanı ve değer etkisi olmak üzere üç boyutlu bir çerçeve gelişmiştir.



Şekil 3: DDU Rollerinin Üç Boyutlu Çerçevesi
(Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014)

Birinci boyutta iş birliği bulunmaktadır. DDU'lar işletmenin dışından içine doğru dış değer zincirindeki paydaşlar, müşteriler, ortaklar, tedarikçiler veya düzenleyici kurumlar ile iş birliği ve ortaklıklar geliştirirler. Böylece bu dış paydaşlardan sağlanan veri akışı ile veri kalitesi sorunları belirlenir. Tutarlı veriler ile kataloglama yapılır, ürün, kaynak ve standart oluşturulur, bilgi-ürün haritası çıkarılır ve veri yönetişim yapıları oluşturulur. DDU'ların başarısı büyük ölçüde liderlik etme yeteneğine bağlıdır. İkinci boyutta veri alanı boyutu bulunmaktadır. DDU'ların odaklandıkları veri tipi genellikle işlemsel verilerden ziyade ilişkisel veri tabanlarıdır. Büyük veri analitiği ile yeni iş stratejileri geliştirirler. Üçüncü boyutta ise Müşteri Hizmeti odaklı Stratejiler geliştirmektir. Müşteri ihtiyaçlarına yönelik olarak yeni araçlardan yararlanarak geliştirmeye açık dijital veri toplarlar. Böylece yeni pazar nişleri geliştirme ve işletmeleri daha akıllıca dönüştürme için ürünler ve stratejiler geliştirirler (Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014).



Şekil 4: DDU Rollerinin Kübik Modellemesi
(Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014)

Bu çerçevede sekiz farklı DDU rolü ortaya çıkmaktadır (Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014):

1. **Koordinatör (İçsel, Geleneksel Veri, Hizmet Odaklı):** Veri kaynakları, müşteri bilgileri ve diğer işlemsel verileri kullanarak bir çerçeve oluşturur. İşletme içinde iş birliğini optimize eder. Yüksek kaliteli verilerin, iş amaçları için örgütün iş performansını iyileştirir. Burada DDU'ların görevi veri yönetim biçimini ve veri yönetişimini denetlemektir.

2. Raportör (Dışsal, Geleneksel Veri, Hizmet Odaklı): Kurumsal verilere ve risk yönetimine odaklanır. Raporlama ve verilerin uyumluluk gerekliliklerini yerine getirir. Nihai hedefi yüksek kalitede zamanında doğru veriyi sunmaktır.

3. Mimar (İçsel, Geleneksel Veri, Strateji Odaklı): Verinin değer etkisine odaklanır. Dahili iş süreçlerini tanımlar. İşletmeler için katma değer yaratacak veri ve ürünleri belirler. İşletme için stratejik bir plan geliştirir. Piyasadaki stratejik rekabet avantajlarını rakiplerinden farklı bir şekilde en kısa zamanda belirleyerek veri ürünlerini haritalandırır. İşletme birimleri arasındaki veri akışının koordinasyonunu sağlar.

4. Elçi (Dışsal, Geleneksel Veri, Strateji Odaklı): Şirketler arası veri kullanım politikaları geliştirir. Dış odaklı risk yönetimi için veri kümeleri oluşturur. Veri standartları oluşturup ve veri değerlendirme önlemleri alarak şirket ortaklıklarında finansal veri alışverişinin güvenle yapılmasını sağlar.

5. Analist (İçsel, Büyük Veri, Hizmet Odaklı): İşletme iyileştirmesine odaklanmasının dışında şirket içi performans verilerini kullanarak farklı büyük veri yönetimi yaklaşımları ve veri analiz teknikleri geliştirir.

6. Pazarlamacı (Dışsal, Büyük Veri, Hizmet Odaklı): Paydaşları ile iş birliğine giderek dışarıdan sağlanan veri hizmetlerini geliştirir. Geliştirdikleri veri ürünlerini ilişkili oldukları şirketlerle ve paydaşlarına satarak yapılandırılmamış müşteri geri bildirimlerinden elde ettikleri büyük verilerden hizmetlerdeki önemli zayıflıklar hakkında iç görü sağlamaya çalışır. Bu DDU'lar şirketlerinin tedarik zincirlerini yönetebilmeleri için önem taşımaktadır.

7. Geliştirici (İçsel, Büyük Veri, Strateji Odaklı): Yeni Pazar fırsatları yaratmak için ara yüzler oluşturarak müşteri davranışları geri bildirim verileri ile coğrafik olarak etiketlenir. Sosyal medya ortamlarından alınan veriler ile kişileştirilmiş bir pazarlama stratejisi geliştirilir.

8. Deneyci (Dışsal, Büyük Veri, Strateji Odaklı): Tedarikçiler ve ilişkili endüstriler ile ortak çalışarak yeni tanımlanmamış pazarları keşfederler. Büyük verilerden elde edilen bilgilere dayanan ürünler ortaya koyarlar. Farklı alanlarda güçlü iş birliği ilişkileri yoluyla çeşitli veri kaynaklarına dayanarak deneyerek endüstrilerin ihtiyaçlarına yönelik yeni pazarlar yaratır, yenilikçi ürünler belirler ve örgütsel büyüme için sürekli deneyerek stratejiler geliştirir.

Tüm işletmelerin aynı türden DDU'lara ihtiyaçları yoktur ve öncelikleri farklıdır. Dolayısıyla DDU'ların rolleri her işletmede farklılık gösterir. DDU'ların önceliklerini ise işletmenin ihtiyacı belirler. Bir işletmede görev alacak DDU'ların rolleri üç adımda belirlenebilir (Lee, Madnick, Wang, Wang, & Zhang, 2014).

1. Adım: Değerlendirme. Bu adımda işletme mevcut durumunu belirler. Burada kuruluşun verileri ile ilgili zayıf noktalara odaklanılır.

2. Adım: DDU Rol Profili Çıkartma: İşletmenin ihtiyacına göre gerekli DDU profilini belirleme. Yönetim düzeyinde hangi rollerin ağır bastığı ve bir DDU'a ihtiyaç olup olmadığının belirlenmesidir.

3. Adım: Strateji: DDU için olası örgütsel bir projeksiyona dayanarak gelecekteki ihtiyaçları belirleme. İlk olarak işletmenin gelecekteki hedeflerine ilişkin bir zaman çizelgesi oluşturulmalıdır. Stratejilerin yenilenmesi esnasında kurumsal desteğin ve onayın alınmasında etkili bir liderlik sergileyebilecek bir DDU'ya ihtiyaç duyulur.

Çalışma ortamındaki değişikliklerden en çok etkilenenler olarak çalışanlar kurumsal değişikliklerde kilit rol oynamaktadırlar. Dijital dönüşüm yeni beceriler ve nitelikler için gereksinimler ortaya çıkaracaktır. Bu boyutta sadece çalışanların becerilerinin değil, aynı zamanda öğrenme ve harekete geçme istekliliklerinin de hazır olup olmadığının değerlendirilmesi önem taşımaktadır

(Grufman & Lyons, 2020). Dijital dönüşüm söz konusu olduğunda şirketlerin ne tür bir değişiklik yapması gerektiğine dair seçimler yapmak gerekir. Örneğin tedarik zincirini dijitalleştirmek, dijital merkez oluşturmak, multi disipliner ekipler ile çalışarak kategori yönetimi, İK vb. işlevlere çeviklik kazandırmak, yeni bir dijital iş kurmak veya başarılı dijital işletmelere yatırım yapmak veya satın almak, çekirdek yeteneklerini daha sonra ölçeklendirilebilecek şekilde geliştirmek gibi. Bir şirket kritik bir dijital uzmanlık kitlesi oluşturmak için bir Dijital Mükemmellik Merkezi oluşturabilir ve bu merkezi mevcut kaynaklarını ve süreçlerini dönüştürmek için kullanabilir veya belirli ürünler üzerinde çalışan çevik, çapraz işlevli ekipler geliştirmek için başarılı bir dijital işletmeye yatırım yaparak bu işletmenin yeteneklerini ve süreçlerini kullanabilir (Arora, Becker, Simon, & Wunderlich, 2017). Kısacası organizasyon yapıları da DDU'ların anlamlı dijital bir inovasyon stratejisi geliştirebilmesi için uygun bir rota çizmelerini sağlayan bir ortam sağlamalıdır. Örneğin bir DDU öncelikle bir şirketin kültürünü değiştirmeye çalışıyorsa, hangi yetki, bütçe ve departman yapısına sahip olmalıdır? Eğer operasyonel verimlilik ve BT altyapısı değiştiriliyorsa bir DDU'nun iş tanımı nasıl olmalıdır? (Joosten, Schönfeld, Rozalska-Lilo, & Zaban, 2020).

Dijital dönüşümler yıkıcı ve karmaşıktır. Bunun için belirli beceriler gerektirir. Hızlı ve etkili bir şekilde hareket edebilmek için genellikle özel yönetsel yetenekler geliştirilmesi gerekmektedir. Bu da dijital dönüşüm uzmanlarının işidir. Dijital dönüşüm uzmanları bulut, siber güvenlik, gelişmiş analitik gibi önemli bir dijital beceri setine sahip olması gerekir. Dijital girişimleri planlama ve koordine etme, yönetimi merkezileştirme ve sıkı disiplini sağlama görevleri vardır. Dijital dönüşüm esnasında birtakım kilometre taşları belirlerler. Özel sermaye yönetimi yaklaşımını benimseyen Dijital Dönüşüm Uzmanları kilometre taşlarının sağlandığı durumlarda bu alanlar için ek finansman sağlarlar (Arora, Becker, Simon, & Wunderlich, 2017).

Gerekli olan yetenek değişim yönetimini gerçekleştirirler. Yeni performans metrikleri yerleştirerek, farklı davranışları ödüllendiren bir kültür oluştururlar. Değişimi yönlendirmek için iş dünyasındaki etkenlerden yararlanarak çalışırlar. Genel olarak CEO'ya rapor verirler ve bazı durumlarda da yönetim kuruluna katılırlar. Dijital Dönüşüm Uzmanlarının maddi bütçeleri ve karar verme hakları olmalıdır. Bu haklar işletmede dijital dönüşümü gerçekleştirebilmek için ekibine ihtiyaç duyduğu işlevsel bilgiye sahip üst düzey liderlerin atanması, hassas BT sistemlerini buluta aktarılması veya yeni ücret yapıları inşa edilebilmesi konusunda işletme yönetiminde söz sahibi olmasını ve işletme liderlerinin tavsiye ve rehberliklerini ciddiye alınmalarını sağlar. Değişime direnci kırabilmek için değişim hikâyeleri oluştururlar ve işletmenin bir yıl içinde nerede olması istendiği ve oraya ulaşmak için neler yapılacağı ve çalışanlardan beklentiler anlatılarak çalışanların eylemleri ve değişime uyumları bu oluşturulan değişim hikâyesi üzerine inşa edilir. Böylece çalışanlar değişime hazır hale getirilmiş olur (Brooks, Smets, & Stephen, 2018).

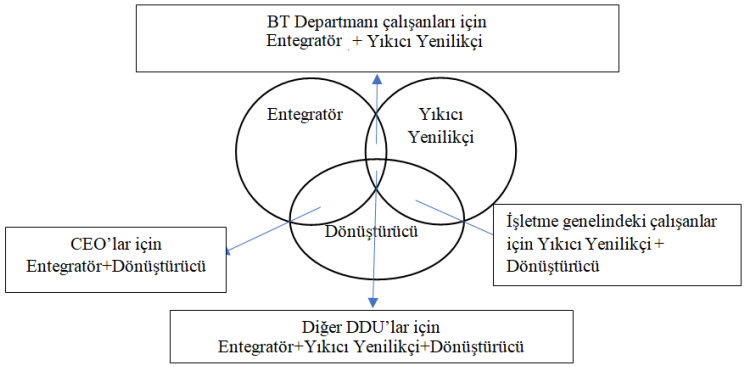
Tablo 4: DDU'ların Rolleri

Dönüştürücü	Teknolojik yetenekler ve kurumsal ihtiyaçlar arasında çeviri yapan olağanüstü iletişim becerilerine sahip bir birey.
Entegratör	Şirketin taleplerini ulaşılabilir hedeflerle birleştiren tam bir diplomat; endüstri, eyleme geçirilebilir kalemlere yöneliyor.
Yıkıcı Yenilikçi	Etkili dijital dönüşüm sağlamak için statükoya meydan okuyan bir birey.

(Brooks, Smets, & Stephen, 2018)

DDU'lar için en zor şey değişim yönetimidir. Bir değişim yönetimi temsilcisinin ne kadar zeki olduğuna ya da kuruluşun ne kadar değişime hazır olduğuna bakmaksızın insanlar değişime direnecektir. DDU'lar CEO'ları, BT departmanı ve kuruluşun geri kalanı da dâhil olmak üzere farklı kitlelere veya paydaşlara rolleri-

nin farklı yönlerini ortaya koymaktadır. Örneğin, CEO için DDU bir entegratör ve dönüştürücüdür; BT departmanı için bir entegratör ve yıkıcı yenilikçinin bir kombinasyonudur. Kuruluşun geri kalanı için ise DDU dönüştürücü ve yıkıcı yenilikçi görevi görür (Brooks, Smets, & Stephen, 2018).



Şekil 5: DDU'ların Diğer Üst Yöneticiler için Anlamı
(Brooks, Smets, & Stephen, 2018)

Bir DDU CEO'ya hitap etmesi gerektiğinde, dijital eğilimlerdeki uzmanlıklarını ve şirketin teknolojik yetenekleri ve organizasyonel ihtiyaçları ile birlikte nasıl uygulanabileceğini birleştiren bir entegratör ve dönüştürücü rollerini benimserler. Bilişim Teknolojileri departmanına hitap ederken, bütünleştirici rolünü korur, ancak yeni dijital girişimleri uygulamak için organizasyon içindeki mevcut uygulamalara meydan okuyarak değişimi tetikler. Son olarak, şirket içindeki meslektaşlarına hitap ederken, statükoyu yıkar ancak bunu çalışanları dijital dönüşüm fırsatları konusunda-bir dönüştürücü olarak-eğiterek yapmaktadır (Brooks, Smets, & Stephen, 2018).

13.5. DİJİTAL DÖNÜŞÜM UZMANLARIN YÖNETSEL YETKİNLİKLERİNİN HOLİSTİK BAKIŞ AÇISIYLA MODELLENMESİ

Dijital Dönüşüm Uzmanlarının rollerinin karmaşıklıkları göz önüne alındığında, başarılı Dijital Dönüşüm Uzmanlarının geniş bir deneyim ve geniş bir yelpazedeki yetkinliğe sahip olması gerektiği anlaşılmaktadır. Dijital deneyim, Dijital Dönüşüm Uzmanları arasında farklı beceri kombinasyonlarını ortaya çıkarmaktadır. Temel olarak yönetim teknik, insani ve kavramsal olmak üzere üç tür yetenek gerektirir. Teknik yetenek, yöneticinin işlevsel uzmanlığı ile ilgili özel bilgi, yönetim ve teknikler kullanma yeteneğidir ve daha üst düzey yönetim seviyesiyle önemi azalır. Kavramsal yetenek, organizasyonu bir sistem bakış açısıyla değerlendirme, birleştirme ve entegre etme yeteneğidir. Yönetim seviyesinin artmasıyla önemi artmaktadır. İnsan kabiliyeti, yönetim düzeylerine göre değişiklik göstermeyen özenle başkalarını anlama, etkileme, taşıma ve iş birliği yapma yeteneğidir (Karakoç, 2020). Sonuç olarak DDU'ların çoklu görevlerinin olduğu görülmektedir. Ayrıca ne yaptıklarına ve kiminle çalıştıklarına bakılmaksızın stratejik olmaları ve teknoloji kadar insanlara da odaklanmaları gerektiği ortaya çıkmaktadır. Dijitalleşme salt teknolojik bir dönüşümden ziyade insanların dönüşümü olduğu için teknik yeteneklerin yanında DDU'ların kavramsal ve insani yeteneklerinin de aynı seviyede gelişmesi gerektiği görülmektedir.

Dijital dönüşüm şirketlerde strateji, iş modeli, hizmetler, pazarlama, bilişim teknolojileri, ürün geliştirme, operasyonlar alanlarında sayısallaştırma yapmaktır. Her DDU dijital iş modeli ve hizmetleri, bilişim teknolojileri, operasyon, süreçler ve üretim alanlarında gerekli dijital yeterliliğe, derinliğe ve liderlik vasıflarına sahip olması gerekmektedir. Şirketlerde doğru rolü üstlenmeyen DDU'lar gerçek değer elde etme girişimlerinde başarısız olabilmektedir. Birçok şirket dijital dönüşüm sırasında merkezi olarak güvenliği ve karar verme gücünü tek merkezde toplamak

isterler. Bu da dijital dönüşüm esnasında destekleyici kaynaklar olmadan sorumluluğu sadece DDU'ların üzerine yüklemesi adeta tek kişinin hâkim olduğu dijital krallık inşa etmek anlamına gelir. Dolayısıyla dijital dönüşüm için mevcut varlıkları düşünmek gerekmektedir. Dijital dönüşümde ilk aşamada güvenlik ve formasyon başarısı gelmektedir. Daha sonra güçlendirme ile bir organizasyonun idamesi gerekmektedir. DDU'lar şirkette tek rolü üstlenmek yerine diğer üst düzey yöneticilerin etkili olabilmeleri için gelirlerin yönetiminde, organizasyonu ve dijital hizmetler kültürünün yönetilebilmesi için liderlik, piyasa perspektifinden bakıldığında ürün ve hizmetlere odaklanmak yerine dijital işlemlerde verimlilik kazancı sağlaması gerekmektedir. DDU'ların bu alanlarda gerekli dönüşümlere odaklanarak sayısallaştırmaları yapmaları gerekmektedir. Bu anlamda DDU'lar dönüşümde söz sahibi olabilmek ve diğer yöneticilere liderlik edebilmek için en azından yönetim kurulu ile de yakın iş birliği içerisinde olması gerekir. DDU rolünün başarılı bir tasarımı için sayısallaştırmada güçlü bir organizasyon katılımı ve yönetişim ağı esastır. DDU bu ağı yöneten kişi olmalıdır. Dijital güvenilirliği sağlamak için strateji tanımından, tasarımına, şirket çapında kullanım örneklerinden iş modellerine, müşteri ilişkilerinden, ortaklık tanımına uçtan uca işlevsel bir sorumluluğu olan bir rol üstlenen dijital mimari gerçekleştirebilmelidir. Veri dijital başarının anahtarı olduğu için veriye erişim ve veri açıklığı önemlidir. Verileri birleştiren, değiştiren, analiz eden ve yorumlayan kişi ise DDU'lardır. DDU'lar bu kadar iddialı olmalarının yanında gerçekçi bir performans ölçümüne de sahip olmalı ve mevcut fonksiyonlar ve dijital sistemler denetlenmelidir (Pfirsching, 2015).

Teknik yetenekler: DDU'ların teknik becerileri işletmeleri hem şirket içinde hem de şirketin rekabetçi ortamında hem operasyonel verimliliği hem de iş gelişimini sağlayabilmesi için yüksek olmalıdır. DDU'lar iş fonksiyonlarını düzenleyecek, rutin operasyonel destek verecek ve daha iyi bilişim teknolojileri hizmet performansı sağlayacak ve altyapı maliyetlerini düşürecek bilgi ve donanıma

sahip olması gerekmektedir. Böylece yeni bilişim teknolojileri kaynaklarını bütünleştirecek, hizmete sunacak ve çalıştırabilecektir. DDU'lar her bir çapraz fonksiyonel alanda dijital yenilikleri kullanarak işletmelerin bu değişikliklere uyum sağlanmasını ve pazarda görülen fırsatları kaçırmamak için dijital stratejiler tanımı yapar. Çalışanların kişiselleştirilmiş müşteri hizmetleri ve deneyimleri anlayarak işletmede uygulamasını sağlar. DDU işletmelerin İK'dan satın almaya kadar tüm birimlere liderlik ederek dijitale geçişi sağlar. Çapraz fonksiyonel birimler arasında hem iş birliğini hem de iletişimi sağlama yeteneği bulunmalıdır. Sadece çalışanlar arasında değil müşterilerle de DDU'lar proaktif bir şekilde şirketin faaliyetlerini sürdürmek için ilişki yönetimi ve çevrimiçi paylaşımlarını içeren çok kanallı bir yönetim gerçekleştirmektedir. Bunun yanında yeni dijital ürünler için geliştirme pazarlama ve satış fikirleri yaratır. Bu anlamda yeni teknolojik platformlar ve yazılım geliştiriciler ile kişiselleştirilen müşteri ihtiyaçlarını ve yeni pazarları belirlemek ve BT destekli iş süreçlerinin uygulanması için veri analitiği sağlar. DDU'lar çoğu zaman bir BT yöneticisi ile iş birliği yaptığı için teknik becerilerinin gelişmiş olması gerekir (Pfirsching, 2015).

Beşerî yetenekler: Başarılı bir dijital dönüşüm için güçlü iletişim becerileri gerektirir. DDU şirket genelinde ve tüm hiyerarşi seviyelerinde alınan şirket içi kararları uygulamak için ikna etmek için lider olarak hareket etmelidir. İletişim ve motive için atölye çalışmaları yaparak ağ oluşturmakla sorumludur. İletişim geliştirmek için etkinlikler ve konferanslar kendi sektöründen insanlarla deneyim ve fikirleri paylaşır. Şirket çalışanlarını bilgilendirme ve uygulamaya yönelik eğitimler için çalıştaylar düzenlenir. Sayısallaştırma ile ilgili bilgileri şirket genelinde yayar. Bunun için düzenli personel etkinlikleri düzenler. Dijital olarak güçlendirilmiş ve müşteri odaklı işletmelerde yeni stratejilerin başarıyla uygulanabilmesi için uygun kurum kültürü ve ortak değerler yaratılmalıdır. Bu nedenle DDU'lar işletmede çalışanların tümünü değişim için ikna etmelidir. Dijital dönüşüm güçlü bir koordinasyon gerektirir. Organizasyonel düzeyde dijital vizyon belirleyebilmek için mutla-

ka üst düzey iletişim yetenekleri olmalıdır. Özellikle şirketin fonksiyonel alanlarında gerekli olan veya işgücünün değiştirilmesi gereken alanlarda yeni dijital yetenekleri almaktadırlar. Bunun yanında mevcut işgücünü eğitir ve motive ederler. Çalışanların kurumsal dijital dönüşüm esnasında karşılaşabilecekleri zorluklarla başa çıkabilmeleri için mentörlük ve irtibat rolleri olabilmelidir. Şirketlerde dijital kültür direnişine karşı koyarlar (Horlacher & Hess, 2016).

Kavramsal Yetenek: Bilişim Teknolojileri başta olmak üzere pazarlamadan, üretime, stratejik yönetimden insan kaynaklarına işletmelerin her birimi kendi dijital inovasyonunu yapmak ve yenilikçi projeler geliştirmek zorundadır. DDU'ların en önemli rolü işletmelerdeki çapraz fonksiyonel ilişkileri birbirine entegre etmektir. DDU'lar dijital yenilik yapacakları zaman proje takımları yaratırlar. Farklı hedeflere sahip takımlar, yinelemeli hedefler, yetenek yönetimi ve sürekli öğrenme çevik, yaratıcı ve yenilikçi bir dijital proje takımı yaratabilmek için temel unsurlardır. Bilişim Teknolojilerinde mutlaka uzman olması gereken DDU'ları akışkan çapraz fonksiyonellik sağlayabilmelidir. Özellikle düşünce çeşitliliğini sağlayabilmek için Pazarlama, imalat, İK ve ürün tasarımı, davranışçı ve grafik sanatçıları gibi farklı işlevlere sahip takım kompozisyonu oluşturabilmelidir. Çalışanlar sadece derin işlevselliğe sahip değil aynı zamanda tüm paydaşlarla (ürün sahipleri, son kullanıcılar, tedarikçiler, diğer fonksiyonel ekip üyeleri) etkileşim kurabilme yeteneğine sahip olabilmelidir. Proje öncesi atölye çalışmaları çevik yöntemlerle ilgili eğitimler verir. Bu çalışmaların bir nedeni de takım üyelerinin birbirlerinin bakış açılarını öğrenmek ve arada organik bağlar kurmaktır.

Tablo 5: Dijital Dönüşüm Uzmanlığı Meslek Matrisi

Faktörler Duyulan İhtiyaç	Uzmanlıklar	Yetkinlikler	Eğitim	Örgütsel Yapı Analizi ve Değerlendirme	Tasarım Yeteneği	Bütüncül Analiz
Çok Yüksek	İşletme, yazılım, endüstri mühendisliği	Kavramsal Beşerî Teknik	Lisans	DD, Sistem analizi	Kavramsallaştırma, tasarım ve çizimler oluşturma	Sistemsel bakış, bütüncül yapı analiz (aşağıdan yukarıya, yukarıdan aşağıya)
Yüksek	Istatistik, tasarım, veri analitiği	İletişim Planlama Organizasyon	Yüksek Lisans	Yönetimsel tasarımla, organizasyon tasarımı ve iş akışları	Kanvaslar, zaman değer matrisi hazırlanması	Çok boyutlu değerlendirme, kritik KPI incelemeleri
Orta	Nicel analiz, tahminleme	Yöneltme	Doktora	Bilanço ve mali verilerin analizi ve okunması	Yapısal örgütlenmeler	Birimler arası entegrasyon sağlama

Çevik metodolojide liderler hizmetkâr olarak adlandırılır ve bu tür liderler ihtiyaçları ortaya koyarlar ve engelleri koçluk ve mentörlük ederek aşarlar. Takımına girişimcilik, süreçler ve yenilik konularında takım çalışanlarına iç görü sağlamaya çalışırlar. Yinelemeli hedefler ile iş sonuçlarını ve müşteri taleplerini ve memnuniyetini sayısallaştırmakta metrikler toplarlar. Projeyi finanse edebilmek için bütçeyi modüler şekilde ilerleme sonuçlarına ve ortaya çıkan risklere göre belirleme daha akıllıca bir seçenektir. Çevik tabanlı dijital ekipler girişimci süreçleri öğrenerek hızlı bir şekilde iç görü oluştururlar. Sürekli yapma, hızlı tekrarlamalar girişimcilerin kullandığı yöntemlerdendir. Tasarımla birleştirilen insan merkezli öğrenme için oyunlaştırma kullanılarak çevik metodolojiler ile az sayıdaki ekip üyeleri için psikolojik olarak güvenli bölgeler oluşturulur ve belirlenen hızlı hedefler geri bildirim almadan olumlu risk alınarak öğrenene kadar denenerek öğrenme sağlanır. Bu süreçler uygulanarak, geliştiriciler süreci tekrarlama ve hata yapma özgürlüğü elde ederler. Böylece yeni ve farklı olası çözümler ile iş ve müşteri katılımı sağlanabilir. Dijital dönüşümde başarıyı sağlayacak olan yeni teknolojiyi destekleyecek bir dijital ekip yaratmak amacı ile yenilikçi dijital ekipler oluşturmak mü-

kemmellik merkezlerinde yapılandırılabilir. Dijital dönüşümde gerekli olan kültürün oluşturulması ve ölçeklendirilmesi merkezi bir departman, paylaşılan tesis ve en iyi sağlanan dijital teknolojilerde uygulamalar, araştırma ve eğitim ile dijital merkezlerde oluşturulabilir (Guinan, Parise, & Langowitz, 2019).

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

İş dünyasında bugün gelinen süreçte artık şirketlerde yeni bir birim fonksiyonel yapı olarak gelişmiştir. Bunun da adı "Dijital Dönüşüm Birimi'dir". Bu birim artık kendi uzmanlığı ve yönetimsel araçlarını geliştirmiştir. Günümüzün çalkantılı iş çevresinde şirketlerin gerekli olan yapısal dönüşümleri yapmalarının birinci koşulu dijital dönüşüm uzmanlığının iyi bir şekilde anlaşılması bu birimin şirket içerisinde tasarımının yapılmasından geçmektedir. Ayrıca şirketin bu biriminde çalışacak yetkinlikte uzmanlar yetiştirmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevede temel olarak bilgisayar, yazalım, işletme, endüstri mühendisliği, istatistik gibi alanların temel yetkinlerini içine alan teknik bilgilerle donatılmış, güçlü beşerî yetkinlikler ve kavramsal becerileri yüksek bir meslek olarak şirketlerde gelişen kritik bir meslek olarak işletmelerin geleceğin yön verecektir.

KAYNAKÇA

Drechsler, K., Wagner, H.-T., & Reibenspiess, V.-A. (2019). Risk and Return of Chief Digital Officers' Appointment – An Event Study. ICIS 2019. 14, pp. 1-18. Munich, Germany: AISeL.

Horlacher, A., & Hess, T. (2016). What Does a Chief Digital Officer Do? Managerial Tasks and Roles of a New C-Level Position in the Context of Digital Transformation. 49th Hawaii International Conference on System Sciences. 1, pp. 5126-5135. Koloa, HI, USA: Research-in-Progress Papers.

Peters, P., Holley, C., & Maxwell, V. (2017). The Chief Digital Officer Takes Centre Stage. London, UK: Savannah Group.

Berkooz, G. (2017, February 16). How Chief Data Officers Can Get Their Companies to Collect Clean Data. Harvard Business Review, 1-4.

Dai, W., & Wu, N. (2017). Profiling Essential Professional Skills of Chief Data Officers Through Topical Modelling Algorithms. AMCIS 2017. August, s. 514-523. Boston, USA: A Tradition of Innovation. AMCIS 2017. August, pp. 514-523. Boston, USA: A Tradition of Innovation.

Joosten, R., Schönfeld, P., Rozalska-Lilo, M., & Zaban, R. (2020). Chief Digital Officer: The Digital Transformer Guide. Tel Aviv, Israel: Creators.

Hughes, P. (2019). The Rise of the Chief Digital Officer: Key Considerations for Driving Digital Growth from the C-Suite. Toronto, Canada: Deloitte Digital.

Russell Reynolds. (2012). Leadership Talent: The Rise of the Chief Digital Officer . A Russell Reynolds Associates Series.

Lee, Y., Madnick, S., Wang, R., Wang, F., & Zhang, H. (2014). A Cubic Framework for the Chief Data Officer: Succeeding in a World of Big Data. MISQuarterly Executive, 13(1), 1-13.

Drechsler, K., Hund, A., & Wagner, H.-T. (2018). Governing Digital Innovation: Exploring the Role of Chief Digital Officers. Digit 2018. 6, p. 1. San Francisco, USA: AISeL.

Haffke, I., Kalgovas, B., & Benlian, A. (2016). The Role of CIO and the CDO in an Organization's Digital Transformation. ICIS 2016 (pp. 1-20). Dublin, Ireland: AISeL.

Pfirsching, V. (2015). The Chief Digital Dillemma. Retrieved from Arthur D Little Global: https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL_ChiefDigitalDilemma.pdf

Brooks, G., Smets, M., & Stephen, A. (2018). Understanding Chief Digital Officers: Paradoxical Protagonists of Digital Transformation. Oxford, UK: University of Oxford, Said Business School General Assembly.

Tumbas, S., Berentre, N., & vom Brocker, J. (2017). Three Types of Chief Digital Officers and the Reasons Organizations Adopt the Role. MIS Quarterly Executive, 16(2), 121-134.

Friedrich, R., Peladeau, P., & Mueller, K. (2015). Adapt, Disrupt, Transform, Disappear: The Chief Digital Officer Study. Dusseldorf, Germany: Strategy&PWC.

Singh, A., & Hess, T. (2017). How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of their Companies. MIS Quarterly Executive, 16(1), 1-17.

Tahvanainen, S., & Luoma, E. (2018). Examing the Competencies of the Chief Digital Officer. AMCIS 2018 (pp. 1-10). New Orleans, US: AISeL.

Becker, W., Schmith, O., & Botzkowski, T. (2018). Role of CDOs in the Digital Transformation of SMEs and LSEs-An Emprical Analysis. HICSS 2018 (pp. 4534-4543). Hawaii, USA: AISeL.

Seeher, V., Beimborn, D., & Holotiuk, F. (2020). How to Evaluate the Performance of the Chief Digital Officer - A Delphi Study on KPIs for CDOs. ECIS 2020 (pp. 1- 15). An Online AIS Conference : AISeL.

Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond. Retrieved from WEF: https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrialrevolution- what-it-means-and-how-to-respond/

Westerman, G., Calmejane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations. Boston, USA: Capgemini Consulting & MIT Center for Digital Business.

Workcube. (2018, Mart). W3 Catalyst Implementation Rehberi: Stratejik Çerçeve ve Canvas'lar, İş Modeli ve Proje Planlama. Retrieved from Workcube: https://networg.workcube.com/documents/content/580391CC-155D-1309- 89F8CEF3DF50CE61.pdf

Goerzig, D., & Bauernhansl, T. (2018). Enterprise Architectures for the Digital Transformation in Small and Medium-Sized Enterprises. CIRP ICME '17. 67, pp. 540-545. Golf of Naples, Italy:: Procedia CIRP.

Grufman, N., & Lyons, S. (2020). Exploring Industry 4.0 A Readiness Assessment for SMEs. Degree Project at the Master Level, Stockholm University, Department of Computer and Systems Sciences, Sweden.

Arora, A., Becker, M., Simon, M., & Wunderlich, F. (2017). Turnaround Artists: How Companies can Catch up to the Digital Revolution. Chigago, USA: McKinsey Digital.

Karakoç, N. (2020, June). Firms Under New Competition Conditions and Strategic Manager Capabilities. Afyon Kocatepe İİBF Dergisi, 22(1), 1-13.

Guinan, P. J., Parise, S., & Langowitz, N. (2019). Creating an Innovative Digital Project Team: Levers to Enable Digital Transformation. Business Horizons, 62, 717-727.

Chamorro-Premuzic, P., & Polli, F. (2019, November 21). Hiring Building Ethical AI for Talent Management. Harvard Business Review, 1-5.

BÖLÜM 14

PANDEMİ SONRASI KAMU ALIMLARI YOLUYLA YERLİ VE YENİLİKÇİ ÜRETİMİN ARTAN ÖNEMİ

Mücahit CİVRİZ

İstanbul Ticaret Ün./Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi/0000-0001-7129-4059

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Pandemi Sonrası Kamu Alımları Yoluyla Yerli ve Yenilikçi Üretimin Artan Önemi, esas itibarı ile yerli ve yenilikçi etkin bir kamu alımları açısından bazı dinamiklerin nasıl planlanması gerektiği sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması ve yazarın özgün tecrübesi yöntem olarak seçilmiş ve ülke içerisindeki güçlü potansiyeli analiz ederek yerli ve yenilikçi alımlar konusunda yeni bir yol haritasının çıkarılarak ilgili Kurulun faaliyetlerine başlamasının uygun olacağı son dönemde yoğun biçimde kullanılan teşvik politikaları kamu alımlarını da içine alacak bir şekilde kurgulanması gerektiği bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda değişen dünya konjonktürü ile uyumlu şeffaf, hesap verebilir, adil ve yerli-yenilikçi prensibi sorumlumluluğunda yeni bir alım sistemi tasarımı ve modelleri gündeme gelmesi gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kamu Alımları, Yerli Üretim, Kamu Alımları

14.1. GİRİŞ

2019 yılı sonunda Çin'de başlayan 2020 ilk çeyreğinden itibaren ise tüm dünyayı etkisi altına alan Corona Pandemisi, yakın dönemde eşi benzeri görülmeyen bir biçimde ülkeleri etkileyerek ekonomik ve sosyal pek çok değişim ve dönüşümün habercisi olmuştur. Pandemi öncesinde ülkeler ve kıtalar arası mobilite en

düzeyde iken, insanların evlerinden dahi çıkamadığı sınırlı hareketliliğin yaşandığı bir döneme girilmiştir. Pandeminin oluşumuna dair türlü senaryolar üretilerek fikir birliği sağlanamamış olsa da herkesin üzerinde hem fikir olduğu husus, bu sürecin sonunda ülkelerin yeni arayışlara ve yeni meydan okumalara şahit olacağı yönündedir. Pandemi sürecinde küresel tedarik zincirinde yaşanan sorunlar ile başta sağlık hizmetlerinde kullanılan araç, gereç ve ekipmanların temininde karşılaşılan problemler, bu arayışın ülkede üretim konusundan başlanılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Bir ülkenin üretim potansiyeline ulaşabilmesi için makro ve mikro pek çok politika aracına sahip olması gerektiği aşikardır. Bu araçlardan bir tanesi yerli ürünler için gerek motivasyon gerekse sinyal etkisine sahip kamu alımlarıdır. Bu çalışmada Corona Pandemisi sürecinde önemi bir kez daha artan yerli üretim ve yerli üretimin teşviği bağlamında kamu alımları konusu ele alınmıştır. Türkiye'de yerli ve katma değerli üretim için önemli bir fonksiyon icra edebilecek kamu alımlarının öneminin incelenmesinden sonra, ülkemizde kamu kurumlarının yerli ürün tercih etmeme nedenleri irdelenmiş ve çalışma kamu alımları yoluyla yerli üretimin artırılması için yapılması gereken öneriler ile son bulmuştur.

Çin'de bir hayvan pazarında ilk kez rastlanan ve kısa bir süre zarfında da tüm dünyaya yayılan Koronavirüs, pek çok ülkeyi başta sağlık sistemleri olmak üzere pek çok açıdan olumsuz etkilemiştir. Virüs ile mücadelede henüz etkin bir tedavi yönteminin bulunamamış olması, azalan bir hızla da olsa ölümlere neden olmakta, küresel ekonomi üzerindeki olumsuz etkilerine devam etmektedir. Koronavirüs sürecinde insanın insanla ve doğadaki diğer canlılarla ilişkisini gözden geçirmesini gerekli hatta zorunlu kılan bir sorgulama sürecine girmesi gerekliliğinin yanı sıra devletlerin de birbirleriyle olan ilişkilerinin ve sistemlerin sorgulandığı bir döneme şahitlik edilmektedir.

Bu süreçte, küreselleşmenin son bulup bulmayacağı, tek kutuplu merkezden yeniden çok kutba en azından çift kutuplu dünyaya geçiş olup olmayacağı, devletlerin yeniden güç kazanıp kazanma-

yacağı, dünyanın yeni bir üretim modeli ve üretim zincirine evrilip evirilmeyeceği gibi pek çok soru gündemi meşgul etmektedir.

Pandemi ile oluşan bu dönemde ülkelerin önceliğinin yerli üretim politikalarını dikkatli bir biçimde gözden geçirecekleri ve dışa bağımlılığı azaltma yönünde adımlar atacaklardır. Yeniden üretim kültürüne dönüşün konuşulacağı bu yeni dönemde, kamu alımları ise bu sürece önemli bir destek ve işaret olması bakımından oldukça hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, yerli ve yenilikçi etkin bir kamu alımları açısından bazı dinamiklerin nasıl planlanması gerektiği sorunsalına dayalı olarak ele alınmıştır.

14.2. Covid-19 PANDEMİSİNE GENEL BAKIŞ

İnsanoğlu geçmişten günümüze pek çok felakete şahitlik etmiştir. Yaşanan deprem, çığ, kasırga, sel, yangın, çekirge istilası ve salgın hastalık gibi felaketler önemli ölçüde ölümlere ve mal kayıplarına neden olmuş, yerel ya da bölgesel mahiyetli yaşanan bu olaylar dünya tarihinde ekonomik ve sosyal değişimlere de sebep olmuştur.

Dünyada 1900'lü yılların başlarından itibaren yaklaşık yüz salgın hastalık nedeniyle 110 milyondan fazla insanın hayatını kaybettiği (Anadolu Ajansı, 2020) ve yılda ortalama 5 milyon civarında grip vakası ortaya çıkmakta ve grip kaynaklı ölümler ise 650 bin rakamına (BBC, 2020) ulaşmaktadır. İnsanoğlu virüsler neticesinde ölümlere bir nevi aşina olmasına rağmen, yeni virüs ile ilgili belirsizlikler, insanların tereddütünün artmasına neden olmaktadır. Zira grip ile ilgili olarak, hastalığın tahmini başlama ve bitiş süreleri ile tedavi yönteminin biliniyor, hatta ölümlerin tahmin edilebilir olmasından dolayı fazla endişe edilmemekte.

Çin'in Hubei Eyaletinin Başkenti olan Wuhan'da 2019 yılı aralık ayında yeni bir salgın hastalık rapor edilmiştir. 11 Şubat 2020 tarihinde ise Dünya Sağlık Örgütü yeni virüsün adını Covid-19 olarak belirlemiş, 11 Mart tarihinde ise durumu pandemi olarak ilan etmiştir.

Virüse ilk defa Çin'de rastlanılmış olmasına rağmen, virüs tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmış, ülkeleri başta insanların

hareketliliğini sınırlayacak şekilde bir dizi önlem almaya itmiştir. Alınan tüm önlemlere rağmen, bu çalışmanın yapıldığı 31 Ağustos 2020 tarihi itibariyle, dünya genelinde vaka sayısı 25.537.601, iyileşen hasta sayısı 17.611.068, vefat eden kişi sayısı ise 852.873 olmuştur. 85.480 vakanın görüldüğü ve 4634 insanın yaşamını yitirdiği Çin'e ek olarak bazı ülkelerdeki ölüm sayıları şu şekilde gerçekleşmiştir (Marmara Üniversitesi, 2020):

ABD 187.573, Brezilya 120.976, Hindistan 65.435, Meksika 64.158, İspanya 29.011, Fransa 30.635, Almanya 9.371, İran 21.571, Rusya 17.176. Ülkemizde ise 6.370 kişi bu virüs nedeniyle hayatını kaybetmiştir.

Pandemi süreci, pek çok gelişmiş diye nitelendirilen batı ülkelerinin sadece sağlık sistemindeki eksiklikleri ortaya koymamış; ideolojiler, partiler, devletlerarası ilişkiler başta olmak üzere pek çok kavram ve kuramın da sorgulanmasına neden olmuş, rekabet merkezli liberal modelin, her derde çare olamadığı görülmüştür (Doster, 2020).

Her ne kadar pandeminin, laboratuvarda üretilmiş ya da doğal yollarla gelişmiş, Amerikalılarca Çin'in yükselen ekonomisini çökertmek ya da Çinlilerce Amerika başta olmak üzere dünyanın güç dengesini değiştirmek olduğu gibi, çıkışına dair farklı senaryolar dile getiriliyor olsa da pek çoklarının üzerinde hem fikir olduğu bir gerçek vardır ki, bu süreç ekonomik, politik, sosyal açılardan değişimleri kaçınılmaz kılacaktır. Her gelişmenin ekonomik ve politik açılardan birtakım sonuçlar doğurması beklenmektedir. Zira bu süreçte insanların diğer insanlarla, doğa ve hayvanlarla ilişkisinin yanı sıra, devletlerin devletlerle ilişkileri çok sınırlı bir hale gelmiştir. Eğitim, ibadet, ticaret, seyahat yakın tarihte görülmediği kadar kısıtlanmış ve yeni bir biçime evrilmiştir. Doster'e (2020) göre pandemi sonrasında kamucu, korumacı ekonomi politikaları ön plana çıkacak ve üretim ekonomisi ana gündemimiz olacaktır.

14.3. POST-PANDEMİ SÜRECİ: DEĞİŞİM BEKLENTİSİ

Pandemi sürecinden önce, tüm dünyada tek kutuplu sistemin artık daha fazla sürdürülebilir olmadığı değerlendirilmekte idi. İngiltere'nin AB'den çıkışı, küresel göç krizi, AB'nin duraklama sürecine girmesi, Trump'ın ABD Başkanı seçilmesi, Arap Baharı sonrasında Ortadoğu'nun bir sarmal içinde bulunuşu, Çin'in yükselen ivmesi bu durumun göstergelerindendir. Vietnam Savaşı için yapılan harcamaların Bretton Woods Sisteminin çökme nedenlerinden birisi olarak görülmesi gibi, Çernobil Faciasının SSCB'yi getirdiği nokta ile 11 Eylül sonrasında Irak-Afgan seferlerinin ABD'yi 2008 finansal krizine sürüklenmesinde olduğu gibi, yaşadığımız küresel pandeminin de pek çok alanda sonuçlar doğurması kaçınılmazdır ve bu çerçevede tek kutuplu dünyanın sonunun gelmesini beklemek de çok uzak bir ihtimal değildir (Yeniçeri, 2020).

Kamu eksenli bakış açısının, toplumu önplanda tutan hassasiyetin, sosyal devletin ve devletçi politikalar ile planlamacılığın, sürdürülebilir kalkınmanın önplana çıkma ihtimalinin bir hayli yüksek olduğu yeni dönemde; devletlerin daha korumacı, daha ketum, daha kuşkucu davranacakları beklenmektedir (Doster, 2020).

Bu süreçte AB, NATO ve Dünya Sağlık Örgütü gibi kurumların varlığı ve geleceği sorgulanır hale geldi. Pandemi sürecinde BM, AB, İslam İşbirliği Teşkilatı, Afrika Birliği, Dünya Sağlık örgütü, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü ve Uluslararası Para Fonu gibi kurumların bu küresel salgın karşısında çok başarısız bire sınav vermişlerdir (Yeniçeri, 2020).

Uluslar üstü kuruluşların, bu süreçte başarılı bir görüntü verememeleri hem bu kuruluşların varlıklarını hem de politika ve yönlendirmelerini sorgulanır hale getirmiştir. Bu süreçte pandemi ile mücadele ağırlıklı bir şekilde devletlerin kendi imkanları ile yapılmış ve devletler konumlarını daha da güçlendirmişlerdir.

Önümüzdeki günlerde, birliklerden ve uluslar üstü kuruluşlardan ziyade devletlerin ön plana çıkacağı, vatandaşların devletin koruyucu fonksiyon beklentisinin daha da arttığı "akıllı, öğrenen

ve çevik devlet" kavramları ile daha sık rastlamamız muhtemeldir (Yeniçeri, 2020). Bu yeni dönemde Aybet'e (2020) göre ise devletler kendine yetebilen, daha az uluslararası tedarik zincirine bağımlı bir şekilde ancak uluslararası ticarette de daha etkin olma yollarını arayacaklardır. Demirören ve Yorulmaz'a (2020) göre salgının Çin'de baş göstermiş olması, pek çok şirketin ara malı temin süreçlerinde tedarik yapılarının çökmesine neden olmuştur. Dünyada daha önce yaşanan tüm salgın benzeri büyük sosyal olaylar, her zaman beraberinde büyük siyasi, sosyal ve ekonomik dönüşümler getirmiştir.

Karatepe'ye (2020) göre Corona sürecini başlatan ülke görünümündeki Çin'de üretimin azalması nedeniyle tedarik zinciri unsurlarının farklı ülke ve coğrafyalara yayılması muhtemeldir. Bu şartlar diğer ülkeler için yepyeni fırsatlar anlamına da gelmektedir. Ne var ki bu fırsatlardan yararlanabilmek için, kuvvetli bir ekonomik yapının yanında hukukun üstünlüğü, insan haklarına saygı, güçlü bir eğitim yapısı ile yetişmiş insan kaynağı kavramları ön plana çıkmaktadır.

14.4. YERLİ ÜRETİMİN EKONOMİ POLİTİĞİ

Ülkelerin kalkınma süreçlerinin sürdürülebilir bir şekilde daimi bir görüntü vermesi, istihdam başta olmak üzere oluşturulan katma değerin ülke içerisinde kalması için üretim hayati öneme sahiptir. Korona sonrası yeni dönemde ise Demirdöğen & Yorulmaz'a (2020) göre yeni süreçler Türkiye ve üretim ekonomisi için bazı avantajlar sunmaktadır. Küresel tedarik altyapının ve monopol konuma gelmiş tedarikçinin sorgulanması neticesinde tekstil sektörü başta olmak üzere ön plana çıkmak isteyen Türkiye adına bir avantajdır.

Ülkemizde son yıllarda artan bir şekilde yerli üretim konusunda bir hassasiyet oluştuğu ve özellikle savunma sanayii alanında başarılı bir şekilde uygulandığı görülmektedir. Bu kapsamda, yerli üretim gayretlerinin başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için uygulanması gereken politika karmasında olması gereken araçlardan

biri de hiç şüphe yok ki, kamu alımlarıdır. Zaten savunma sanayi uygulamaları incelendiğinde ya kamu eksenli şirketlerin öncü rol üstlendiği ya da kamunun doğrudan ve tek alıcı olduğu bir model dikkatleri çekmektedir. Bu çerçevede kapasite oluşturma ve mevcut kapasiteyi artırmada önemli bir fonksiyon icra edilebilmektedir.

Güler'e (2020) göre, bu pandeminin yıkıcı etkilerini azaltma yolalrından biri, ekonomik kalkınmayı hızlandıracak politikaları uygulamaktır ve bu noktada karşımıza önemli bir araç olarak üretimi artırılması gelmektedir. Üretimin artırılması ve bir teşvik politika unsuru olarak ise diğer politik araçların yanında kamu alımları önemini bir kez daha göstermektedir.

14.5. KAMU ALIMLARININ ÖNEMİ

Kamu alımları, kamu kurum ve kuruluşlarının yerine getirmekle yükümlü oldukları hizmetleri ifa etmek için ihtiyaç duydukları mal ve hizmet alımları ile yapım işlerini ifade etmektedir. (Arrowsmith & Kunzlik, 2009). Kamu kurumları özel sektör firmalarının ürettikleri mal ve hizmetleri belirlenen usul ve esaslarda satın alarak faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bu alımlar gerçekleştirilirken kamu kurum ve kuruluşları ile ürün sahibi firmaların uymakla yükümlü oldukları güçlü kural setleri bulunmaktadır.

Kamu alımları, hükümetlerin yıllık harcamalarının önemli bir kısmını ve bir ülkenin milli gelirinin dikkate değer bir oranını oluşturmaktadır (Yülek & Taylor, 2012). Dolayısıyla kamu harcamalarına sadece kamunun yürütmekte olduğu hizmetler için gerekli mal ve hizmetlerin temini olarak bakmak, bu aracı yerli ve yenilikçi alımların teşviki için kullanmamak büyük bir potansiyeli göz ardı etmek anlamına gelebilmektedir.

Almanya, Japonya ve Güney Kore gibi gelişme yolunda sonradan ivme kazanan ülkelerin bu ve benzeri politikaları başarılı bir şekilde sürdürdükleri görülmektedir (Tiryakioğlu & Yülek, 2015). Johnson'a (1982) göre bu durum ülkelerin, özellikle de Japonya'nın, geç kalkınmasında düzenleyici devletten ziyade kalkınmacı devlet

anlayışının ön plana çıkmasının, diğer amaçlarla birlikte ulusal endüstrilerin korunması ve geliştirilmesi amacıyla müdahalesinin bir sonucudur. Tekin'e (2020) göre ise devletin müdahalesi Rusya'da Sovyet planlama mantığı olarak ortaya çıkmışken, Japonya'da devletin disipline edici ve korumacı yaklaşımında özel sektör öncülüğünde karşılık bulmuştur. Güney Kore, Hong Kong, Singapur, Tayvan gibi Asya ülkelerinde ise, ihracatı ön planda tutan bir devlet müdahale anlayışından bahsetmek mümkün olmaktadır. Kozlu (2003) ise Japonya'da kalkınmacı devlet anlayışı ile stratejik ve hedefe yönelik bir biçimde yaklaşıldığı ve pazara uyumlu müdahalelerle başarıya ulaşıldığını ifade etmektedir.

14.6. KAMU ALIMLARININ BÜYÜKLÜĞÜ

Ülkelerin milli gelirlerinin önemli bir kısmı kamu alımlarından oluşmaktadır. Dolayısıyla kamu kesiminin harcama potansiyeli dikkate alındığında teknolojinin geliştirilmesi, dışa bağımlılığın azaltılması, ülke içinde yerli üretimin desteklenerek hem ülke içi potansiyelin hem de uluslararası pazarlarda rekabet gücünün artırılarak dışa bağımlılığın azaltılması mümkündür. Dolayısıyla kamunun satın alma büyüklüğü dikkate alındığında yerli ve yenilikçi hedefli politikaların oluşturulması büyük öneme sahip olmaktadır (Bakırtaş & Aysu, 2017).

Aşağıda yer alan tabloda OECD ülkelerinde kamu alımlarının milli gelire oranına yer verilmiştir.

Tablo 1: Kamu Alımlarının Milli Gelire Oranı

Ülkeler/Yıllar	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Avustralya	12,2	12,58	13,7	13,1	13,16	12,6	12,59	12,78	13,21	13,57	14,76	..
Avusturya	12,39	13	13,83	13,65	13,2	13,1	13,36	13,23	13,23	13,27	13,25	13,01
Belçika	12,36	13,11	14,29	14,05	14,38	14,67	14,66	14,62	14,33	14,13	14,12	14,42
Kanada	12,74	12,87	14,71	14,8	14,08	13,81	13,31	12,46	13,15	13,27	13,25	13,38
Kolombiya	..	..	..	..	..	..	..	11,27	11,46	11,02	11,05	..
Çek Cumhuriyeti	14,36	14,9	16,54	15,47	14,53	13,75	13,55	13,71	14,39	12,47	12,28	13,31
Danimarka	12,6	13,14	14,48	14,38	14,15	14,77	14,42	14,5	14,1	14,12	13,61	13,63
Estonya	13,11	14,26	15,02	13,52	13,17	14,64	13,9	13,39	13,78	13,2	13,9	13,84
Finlandiya	14,4	15,25	17,3	17,2	17,24	17,93	18,38	18,41	17,69	17,9	17,81	17,72
Fransa	14,09	14,16	15,29	15,22	14,91	15,14	15,18	14,9	14,53	14,52	14,49	14,41
Almanya	12,92	13,41	14,96	14,8	14,63	14,63	14,9	14,9	15,1	15,4	15,5	15,56
Yunanistan	14,2	14,68	15,51	13,01	10,81	10,53	10,64	10,74	11,08	10,79	11,72	9,54
Macaristan	13,35	12,88	13,85	13,83	13,21	13,26	13,93	14,91	15,89	12,4	14,17	14,77
İzlanda	15,1	15,85	15,72	15	14,37	14,2	14,15	14,09	13,32	12,86	13,96	14,16
İrlanda	11,68	13,02	12,35	11,81	10,52	9,78	9,33	9,38	7,38	7,5	7,24	7,49
İsrail	14,54	14,52	14,18	14,19	14,08	14,48	14,49	14,48	14,15	14,5	14,84	..
İtalya	10,41	10,7	11,79	11,25	10,81	10,65	10,7	10,49	10,32	10,21	10,45	10,3
Japonya	13,68	13,93	15,36	15,47	15,81	16,04	16,47	16,51	16,19	16,21	16,13	..
Kore	12,31	12,97	14,57	13,18	12,94	12,83	12,8	12,48	12,52	12,89	13,01	..
Letonya	12,06	12,17	12	12,38	12,7	12,07	11,79	11,67	12,18	10,76	11,47	12,56
Litvanya	12,1	12,67	12,06	13,15	11,78	10,65	9,96	9,76	10,32	9,45	9,37	9,25
Lüksemburg	11,15	11,64	13,45	13,43	12,4	12,71	12,23	12,03	12,23	12,15	12,54	12,39
Meksika	4,46	5,18	5,99	5,78	5,59	5,34	5,26	5,53	5,23	5,25	4,93	..
Hollanda	19,29	19,47	21,57	21,6	21,22	21,03	20,74	20,61	20,14	19,81	19,47	19,32
Yeni Zelanda	14,23	15,37	15,46	15,21	14,64	14,37	14,5	14,82	14,62	14,25	14,74	..
Norveç	11,19	11,05	13,08	12,6	12,16	11,73	12,32	12,94	13,78	14,65	14,6	14,42
Polonya	12,42	13,01	13	13,94	13,48	12,46	11,9	12,27	12,14	10,74	11,2	12,16
Portekiz	10,67	11,41	12,65	13,33	11,45	10,21	9,74	9,57	9,68	8,9	9,05	9,18
Slovak Cumhuriyeti	12,69	12,82	15,11	14,49	14,26	13,68	13,8	14,61	17,18	13,91	13,84	13,96
Slovenya	11,97	12,61	13,71	13,88	13,35	13,05	13,24	13,58	13,25	11,33	11,31	11,81
İspanya	12,07	12,51	13,7	13,26	12,28	10,88	10,34	10,13	10,43	9,66	9,59	9,68
İsveç	14,46	15,05	16,32	16,1	16,08	16,35	16,46	16,33	15,95	16,36	16,21	16,42
İsviçre	7,75	7,98	8,54	8,45	8,46	8,71	8,81	8,9	9,04	9,13	9,1	..
Türkiye	..	..	**12,44**	**11,63**	**10,49**	**10,72**	**11,25**	**10,62**	**10,88**	**11,48**	**11,97**	..
İngiltere	12,86	14,05	15,46	14,98	14,25	13,89	13,73	13,81	13,54	13,2	13	13,06
Amerika Birleşik Devletleri	10,67	11,26	11,78	11,6	11,13	10,56	9,95	9,57	9,41	9,4	9,29	..
OECD - Ortalaması	**12,54**	**13,04**	**14,04**	**13,77**	**13,27**	**13,08**	**12,99**	**13**	**13,04**	**12,6**	**12,77**	..

(Organisation for Economic Co-operation and Development, 2020)

Tablodan da görüleceği üzere, kamu alımları milli gelirin önemli bir kısmına karşılık gelmektedir. Örneğin Hollanda'da yüzde 19, İsveç'te yüzde 16, Almanya'da ise yaklaşık yüzde 16'dır. OECD ülkeleri ortalaması dikkate alındığında ise, milli gelirin

yaklaşık yüzde 13'üne tekabül ettiği görülmektedir. Ülkemizde ise milli gelirin yaklaşık yüzde 12'sine tekabül eden bir kamu alımı gerçekleşmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler yetersiz fiziksel altyapıya sahiptirler ve bu durum da onların ekonomik rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir. Yerli sanayi genellikle sermaye talebini karşılamak için teknolojik ve üretken kapasiteye de sahip değildir. Yabancı sermayeli makine ve teçhizatın kamu tarafından satın alınması, çoğu ülkede toplam devlet giderlerinin önemli bir kısmını temsil etmektedir (Yülek & Taylor, 2012).

Papadopoulos ve Heslop'a (1990) göre yerli sanayinin ithalatı ikame etme kabiliyeti, kamu ve özel tüketicilerin yerli ikame mallara karşı tatmin düzeyleri nedeniyle ulusal ekonomiyi desteklemek maksadıyla yerli ürünleri tercih edebilmektedirler. Ancak burada özellikle yabancı ürünlere bakış açısı önem arz etmektedir.

Kamu alımları yoluyla akıllı bir sanayi politikası ve ulusal teknolojik kapasitenin oluşturulması ile geliştirilmesi, iyi analiz edilmesi gereken bir başlıktır. Zira hükümetler çeşitli teşvik politikaları vasıtasıyla ülkede teknolojik gelişim potansiyelini artırmaya çalışırlarken, firmaların pazara erişim potansiyellerini artırma politikaları ile de yerel sanayi kapasitesinin artırılmasında önemli rol oynamaktadırlar (Tiryakioğlu & Yülek, 2015).

Küreselleşmenin bir yansıması olarak bir yanda düşük ücretler vasıtasıyla maliyet avantajını kullanan Çin, diğer yanda yenilikçi politikalar sonucu yüksek teknolojili ve marka değeri yüksek üretim yapan başta Almanya, Japonya, İsviçre gibi ülkeler dünya sanayii üretim alanında hâkim bir durumda hareket etmekte ve diğer ülkeler de ithalatçı konuma gelmektedirler (Yülek & Kılıç, 2016).

Ülke uygulamaları incelendiğinde gerek geç gerekse de geç-geç kalkınmış ülkelerde kamu politikalarının belirleyici olduğu görülmektedir (Tiryakioğlu, 2016). Akkemik'e (2012) göre Türkiye'nin ithal girdiye bağımlılığı yüksek bir seviyededir ve o seviyeyi korumaya devam etmektedir. Dolayısıyla öğrenme temelli bir teknoloji transferi (Tiryakioğlu, 2015) ve kamunun gerek doğrudan gerekse dolaylı politika araçları daha önemli bir hal almaktadır.

Güler (2020) göre ülkemiz için ekonomik kalkınma kavşağı oluşturabilmek maksadıyla uyguladığı analiz sonucunda, belirlenen anahtar sektör imalatlarında ithalata bağımlılık oranları şu şekilde hesaplamıştır: elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme temini (%5), tekstil, giyim eşyası ve deri ürünleri imalatı (%13), kağıt ve kağıt ürünleri imalatı (%19), kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı (%21), kimyasal madde ve ürünlerin imalatı (%28), bilgisayar, elektronik ve optik ürünlerin imalatı (%35), ana metal imalatı (%36). Çeşitli nedenlerle uluslarası tedarik zincirinin aksadığı dönemlerde pek çok sektör de bu aksamadan olumsuz etkilenebilmekte ve üretimlerinde aksamalar meydana gelebilmektedir. Bu etkileri en aza indirebilmek amacıyla yerli ve milli imkânlarla ara girdi üretimine ağırlık verilmesi gündeme getirilebilir.

Bir dizi bilimsel çalışma, kamu satın almalarının ekonomik kalkınmayı hızlandırabileceğini ancak bu durum için belirli kriterlerin olması gerektiğini belirtmektedir. Bu kriterler arasında son derece rekabetçi bir pazar ortamı, iyi eğitimli satın alma memurları ile alıma karar verecekler ve karar alıcıların kıt kaynakları şeffaf, adil ve verimli bir şekilde sektöre yönlendirme konusunda göstereceği iş birliği yer almaktadır (Yülek & Taylor, 2012).

Yakın zamana kadar, kamu alımlarının kalkınma ekonomistleri tarafından büyük ölçüde göz ardı edildiği gözlenmektedir. İhale, sadece bir tedarik aracı olarak görülmüş, maliyeti en aza indirmeye ve sadece bir alım ile sınırlandırılmayı amaçlayarak muhasebecilere, bütçe analistlerine ve operasyon yönetimi uzmanlarına bırakılmıştır (Yülek & Taylor, 2012).

Ulusal teknolojik yetenek ve kapasite artışını önceleyen bir iktisadi tasarımda devletler, yabancı firmalardan temin edilen ya da yabancı menşeli ürünlerin yurtiçi üretimini merkeze alan bir politika değişimine başvurmak isterler. Yenilikçi ve yerli üretim sayesinde gerek katma değerin ülke içinde kalması gerekse üretim potansiyelinin artması, maliyetlerin düşmesi, istihdamın sağlanması gibi pek çok hedefe de ulaşılmış olmaktadır. Yerli üreticilerin sadece kamu kesimine yönelik üretim yapmasının hedeflenmedi-

ği, ihracat artışlarının da doğal bir çıktı olarak karşılaşıldığı bu durumda ulusal teknolojik çabanın kamu alımları yoluyla temel motivasyonunun da sağlanması muhtemel görünmektedir. Zira uluslararası standartlarda üretilen bir ürünün kendi devleti tarafından tercih edilmiyor olması yerli üreticiler açısından bir motivasyon kaybına neden olmaktadır.

14.7. TÜRKİYE KAMU ALIMLARI

Ülkemizde kamu alımları 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda alımlar mal alımı, yapım işi, hizmet alımı ve danışmanlık hizmet alımı olarak sınıflandırılmakta ve yapılan ihaleler açık ihale, belli istekliler arasında ihale ve belli durumlarda da pazarlık usulü ile gerçekleştirilmektedir.

Aşağıda yer alan tabloda ülkemizdeki kamu alımlarına yer verilmiştir. Ülkemizde kamu alımları, daha önce incelenen OECD ülkeleri örneğinde olduğu gibi, milli gelir içerisinde önemli bir paya sahiptir.

Tablo 2: Türkiye'de Kamu Alımları

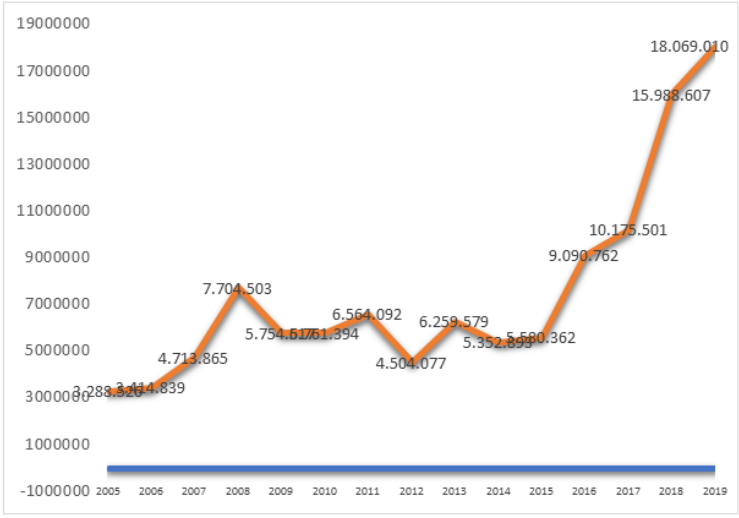
Yıl	Kamu Alımları (Bin TL)	Yıl	Kamu Alımları (Bin TL)
2005	30.684.741	2013	105.504.100
2006	39.023.459	2014	113.494.916
2007	65.978.292	2015	148.434.787
2008	83.915.297	2016	173.663.835
2009	66.224.836	2017	232.890.286
2010	69.510.284	2018	202.114.839
2011	91.771.406	2019	142.727.000
2012	94.398.722		

Kamu Alımları İzleme Raporları incelenerek yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablodan da görüldüğü üzere, ülkemizde kamu alımları dönemsel dalgalanmalar dışında sürekli artış eğilimindedir ancak

konjonktürel dalgalanmalar neticesinde meydana gelen daralma ve dip dönemlerinde ise azalışlar dikkati çekmektedir.

Türkiye'de kamu alımları GSYH'ye oran olarak zaman zaman yüzde 9'lara yaklaşmış olsa da, son yıllarda aşağı yönlü bir eğilim dikkatleri çekmektedir. Bu duruma, kamudaki tasarruf eğiliminin yanı sıra özellikle son dönemde artan biçimde Kamu İhale mevzuatı kapsamındaki istisnaların kapsamının genişletilmesinin neden olabileceği değerlendirilmektedir. Zira aşağıda yer alan şekilden de görüldüğü üzere, istisna alımlarında son yıllarda önemli artışlar meydana gelmektedir.



Şekil 1: İstisna Kapsamında Yapılan Alımlar

14.8. TÜRKİYE'DE YERLİ VE YENİLİKÇİ ALIMLARA İLİŞKİN DÜZENLEME VE UYGULAMALAR

Yerli üretim bir ülkenin üretim kapasitesinin artırılması ve gelişimi için hayati öneme sahiptir. Yurtiçi pazarların tamamen yabancı menşeli ürünlere açılması teoride tartışıldığı gibi artan

rekabet neticesinde yerli üretimin artışına neden olma ihtimaline sahip olsa da uygulamada daha çok yerli üretimin azalmasına ve yurtiçi üreticilerinin ya tamamen üretimden çıkmasına ya da verimsiz alanlara yönelmesine neden olmaktadır. Kamu alımları bu bağlamda önemli bir fonksiyon icra edebilmektedir ancak burada da tamamen kamuya bağımlı bir özel sektör riskine karşı gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Ülkemizde yerli ve yenilikçi üretim potansiyelini artırmak için yoğun bir gayret gözlenmektedir. Bu kapsamda;

-Yerli malı için fiyat avantajları,
-Alım garantilerinin verilmesi,
-Belli alımlarda yerli malının zorunlu tutulması,

gibi araçların devreye sokulmaya çalışıldığı görülmektedir.

Türkiye'de yerli üretime yönelik gayretler Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren sürekli şekilde gündemde olmuştur. Bu kapsamda oluşan duyarlılık özellikle 2002 yılından itibaren artış göstermiştir. Bu yönde ilk düzenleme Kamu İhale Kanunu ile yapılmıştır (Resmi Gazete, 22 Ocak 2002).

4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'nda yerli istekliler ve yerli malı teklif eden istekliler lehine fiyat avantajı uygulanabileceğine yönelik düzenlemelere yer verilmiştir; yaklaşık maliyeti belirlenen eşik değerin altında olan ihalelere sadece yerli isteklilerin katılabileceği, hizmet alımları ile yapım işi ihalelerinde ise yerli istekliler için yüzde 15'e kadar fiyat avantajı sağlanabileceği hüküm altın alınmıştır. 2017 yılında yapılan değişiklik ile de mal alım ihalelerinde yerli malı teklif eden istekliler için yüzde 15 oranına kadar fiyat avantajı sağlanabileceği, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca hazırlanan orta ve yüksek teknolojili ürün listesinde yer alan ihalelerde ve yerli yazılım ürünü tekliflerinde yüzde 15 fiyat avantajı uygulanması zorunlu hale getirilmiştir.

Yine 2008 (Resmi Gazete, 2 Aralık 2008) ve 2011 (Resmi Gazete, 6 Eylül 2011) yıllarında yayımlanan Başbakanlık Genelgeleri ile kamu kurumlarının yerli ürrün tercih etmeleri, yerli ürünleri

dışarıda bırakacak ve ithal ürünleri işaret edecek şekilde şartname hazırlamamaları konusunda hassasiyet istenmiştir.

2014 yılında orta ve yüksek teknolojik ürünler (Kamu İhale Kurumu) için Yerli Malı tebliği ile değişikliğe gidilmiş (Resmi Gazete, 19 Şubat 2014) ve bu ürünler için, diğer ürün grupları gibi yüzde 15'e kadar olan oran, yüzde 15 olarak zorunlu hale getirilmiştir. Bu ürün grupları dışında kalan ürünler için karar verilmesi ise kamu idarelerine bırakılmıştır. Bu yasal değişikliği takiben bir Tebliğ (Resmi Gazete, 13 Eylül 2014) yayımlanmış ve ihalelerde teklif edilen malın yerli malı olup olmadığının tespit edilmesi ve belgelendirilmesi için usul ve esaslar belirlenmiştir. Tebliğe göre yerli malının belirlenmesinde ürünlerin yerli katkı oranının en az %51 olması gerektiği belirtilmiş ve hesaplama formülize edilmiştir.

Yerli malına ilişkin düzenlemelere (Resmi Gazete, 1 Temmuz 2017) bir yenisi "yenilik, yerlileşme ve teknoloji transferi" vurgusuyla 2017 yılında gerçekleşmiş ve "… yerli yazılım ürünü teklif eden istekliler lehine de %15 oranında fiyat avantajı sağlanması mecburidir." hükmü eklenmiştir. Düzenlemeye göre ayrıca yapım işlerinde kullanılacak makine, malzeme ve ekipman ile yazılımın tamamının veya belli bir kısmının yerli malı olması şartı getirilebileceği düzenlenmiştir.

Yerli ürün kullanımına dair bir diğer bir genelge (Resmi Gazete, 07 Aralık 2017) "teleferik, finiküler, monoray, metro ve şehir içi raylı sistemleri" üzerine yayımlanmıştır. Bu genelge ile:

"*… emniyet, güvenlik, tasarruf ve rekabet ilkelerine uygun hareket edilmesi kaydıyla kamu kurum ve kuruluşları ile Belediyeler ve İl özel İdareleri ile bunlara bağlı veya ilgili kurum, kuruluş ve şirketlerin yapacağı metro, hafif raylı sistem, tramvay ile benzeri kullanılan çeken ve çekilen araçlar asgari %51 yerli malı olacaktır.*

Türkiye'de üretilen ürün ve hizmetlerin alanına dair teknik şartnameler başta olmak üzere yerli üretim ve hizmetlerin sunulmasını engelleyen ikincil mevzuat hükümlerine yer verilmeyecektir.

Yerli üretim ve alımlarla ilgili olarak yapılacak ihale ve sair tedarik işlerinde yerli üretim ve hizmetlerin kullanımım sağlayacak

teknik ve idari düzenlemelerin teşvik edilmesi için gerekli her türlü tedbir alınacaktır…" kararı alınmıştır.

2018 yılında ise Başbakanlık Genelgesi (Resmi Gazete, 24 Ocak 2018) ile "… Sanayimizin ithalat bağımlılığını azaltacak, rekabet gücünü artıracak programların hayata geçirilmesi amacıyla çalışmalar yürütmek, orta-yüksek ve yüksek teknolojili ürünlerin sanayi ve ihracat içerisindeki payını artırmak" üzere Yerlileştirme Yürütme Kurulu kurulmasına dair karar alınmıştır. Bu kurul bir toplantı yapmış ancak Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemine geçiş sonrasında yeniden kurulmamıştır.

Bu düzenlemelerin yanında, başta Taşıt Kanunu olmak üzere mevzuatta kamu kurum ve kuruluşlarının yerli ürünleri tercih etmeleri belirtilmiş, özellikle Kalkınma Planlarında da yerli, yenilikçi ve katma değerli üretimin artırılması yönünde önemli hedefler ve yol haritaları belirlenmiştir.

Ayrıca 2019 yılında TOGG tarafından geliştirilen yerli otomobile ilişkin olarak Devlet Malzeme Ofisi vasıtasıyla 2035 yılına kadar 30.000 adet elektrikli otomobil alım garantisi verilmiştir (Resmi Gazete, 27 Aralık 2019).

14.9. KAMUNUN YERLİ ÜRÜN TERCİHİ

Ülkemizde nihai tüketiciye ve kamu kesimine yönelik satılan her ürünün yerli olması düşünülemez ancak yerli markalar ve özellikle yurtiçinde üretim başta istihdam olmak üzere katma değerin ülke içinde kalması gibi pek çok pozitif dışsallığı içinde barındırmaktadır. Hiç şüphe yok ki, bir ülkenin üretim kapasitesinin arttırılabilmesi için siyasi ve ekonomik istikrar, adil bir vergi sistemi, sağlıklı işleyen hukuk düzeni, fikri mülkiyet haklarında güvence gibi pek çok unsurun bir arada olması gerekmektedir. Bu ve benzeri makro ve mikro araçların yanı sıra kamu kurumlarının o ülkede üretilen ürünleri tercih etmesi de hem yerli üreticiler için bir motivasyon ve referans kaynağı hem de politikaların güvenilirliğini artıran unsur olarak değerlendirilmektedir.

Yukarıda bahsedilen tüm birincil ve ikincil mevzuat düzenlemelerine rağmen kamu kurumlarının yerli ürün tercihinde bulunmadığı şeklinde bir kanaat bulunmaktadır. Kamu İhale Kurumu, yabancı isteklilerin katılımına açık ihaleler, yabancı isteklilere açık olan ihaleler içinde ihale dokümanında yerli istekli/yerli malı lehine fiyat avantajı uygulanacağı belirtilen ihaleler ile yüklenici uyruklarına göre ihalelere dair bilgileri paylaşıyor olsa da, fiyat avantajı uygulanan ihalelerden kaçını yerli ürünlerin kazandığını ya da yüklenici uyruklarına göre kazanılan ihalelerdeki ürünlerin ne kadarının yerli ne kadarının ithal olduğunu açıklamadığı sürece bu kafa karışıklığı devam edecektir. Akyüz'e (2018) göre ihale yapılan ürünlerde yerli malı alımının sadece yüzde 3 olduğu ifade ediliyor olsa da bu oran çok düşük bir orana işaret etmektedir ve kanaatimizce doğru olmadığı değerlendirilmektedir. Ancak bu rakamların ilgili kamu kurumunca ilan edilmemesi durumunda da bu tereddütler devam edecektir.

Son yıllarda ya bizzat ilgili/ilişkili kamu kurumu vasıtasıyla ya da doğrudan kamunun tek alıcı konumda olduğu savunma sanayii alım ve üretim süreçleri neticesinde, Akıncı TİHA, Aksungur İHA, Yerli Helikopter Gökbey, Milli İha Motoru, sürü İHA Projesi Kerkes, Atak Taarruz ve Taktik Helikopterleri, Anka İha, Bayraktar, Kamikaze Mini İha, Burgazada ve Kınalıada Gemileri, Piri Reis Deniz Altısı, Ulak Baz İstasyonları üretimleri ile M 60 tankının modernizasyonu gerçekleştirilmiştir.

Pektaş'a (2020) göre, ihalelerde yerli yerine ithal ürünlerin tercih edilme sebepleri şu şekilde sıralanmaktadır;

- Bürokrasinin yerli üretim ve üreticiye karşı güvensizliği devam etmekte, denenmiş ve garantili ürün tercihinde bulunulmaktadır.
- Toplu ve büyük miktarlara alım yapıldığında yerli üreticilerin bu tarz alımlara gücü yetmeyebilmektedir. Dolayısıyla alımların planlanması ve bir takvime bağlı olarak yapılabilmesi hatta çağrıda yerel bir konsorsiyumun teşvik edilebilmesi başarı faktörünü artıracaktır.

- İhalelerde kur artışı ve enflasyon hesabı dikkate alınmadığından, piyasada oluşacak dalgalanmalar yerli firmaların daha çekingen durmalarına neden olabilmektedir.
- Yerli firmalara yetersiz avans ve ödeme yapılması, maddi olarak güçlü olmayan firmaların mali durumlarını daha zor bir hale getirmektedir.
- Özellikle belediyelerde yurtdışı kredi kullanılması durumunda, yerli katkılı ürün alınamayacağı yönündeki şartlar yerli firmaların aleyhine işlemektedir.
- Yerli firmalara yabancılardan farklı olarak uygulanan ek mali yükümlülükler ile şartnamelerde yerli üreticileri engelleyici maddelere yer verilmesi, yerli firmaları ihale dışında kalmalarına neden olmaktadır.

Acarkan'a (2013) göre ise, bürokraside yerli ürün tercih edilmesi nedeniyle ileride yaşanabilecek sorunlar nedeniyle tedirginlik oluşmaktadır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ülkemizde son dönemde ortaya çıkan ihtiyaç ve beklentilerdeki değişimin yanı sıra tüm dünyayı saran Covid-19 salgını nedeniyle tüm dünyada da bir değişim beklentisi oluşmuştur. Uluslar üstü niteliği haiz NATO, Dünya Bankası, Dünya Sağlık Örgütü vd. kuruluşların iyi bir sınav veremedikleri bu dönemde devletlerin daha korumacı bir nitelik kazanmaları beklenmektedir. Bu süreçte uluslar üstü kuruluşların başarılı bir performans gösterememesi nedeniyle, devletlerin merkeze alındığı bir yapı ile daha akılcı, çevik ve proaktif bir modelin ön plana çıkması beklenmektedir. Bu çerçevede yerli üretim yönünde atılacak adımlar hem daha kolay hem de daha hayati bir rol oynayacaktır. Değişen dünya konjonktürü ile uyumlu şeffaf, hesap verebilir, adil ve yerli-yenilikçi prensibi sorumlumluluğunda yeni bir alım sistemi tasarımı ve modelleri gündeme gelmelidir.

Kamu alım sistemi ülkemizde IMF ve DB gibi uluslararası ku-

ruluşların da katkı ve yönlendirmesi ile düzenlenmiştir. Kapsayıcı, şeffaf ve rekabete dayalı bir anlayışla hazırlanan Kamu İhale mevzuatında zaman zaman değişikliklere de gidilmiştir. İstisnalar başta olmak üzere kapsam ve benzeri diğer hususlarda da yapılan bu değişiklikler son yıllarda ofset uygulamalarının yanında Kamu Özel İşbirlikleri çerçevesinde daha fazla dikkat çeker bir hal almıştır. Son yıllarda "yerli ve milli" kavramları etrafında yaşanan yoğunlaşma özellikle kamu alımlarını da içine alan düzenlemeleri beraberinde getirmiş ancak savunma sanayi çerçevesinde atılan adımlar sivil sanayi çerçevesinde beklenen etkiyi doğuramamıştır. Birincil ve ikincil yasal düzenlemelerde politikalar ve hedefler detaylı bir biçimde ele alınmasına rağmen yerli ve yenilikçi ürünlerin kamu alımları yoluyla desteklenmesi konusunda istenen ivme yakalanamamıştır.

Dolayısıyla yeni dönemde;

Tüm kamu alımlarının ortak ve tek bir platform ile mevzuat düzenlemesi çerçevesinde yapılması sağlanmalı, kamu kurumlarını istisna hükümlerine ihtiyaç duymayacak şekilde esnek bir tasarım inşa edilebilmelidir.

İstisnalar kamu hizmetleri ve alımlarının hızlı bir şekilde temini için gerekli görülse de, istisnaların fazlalığı ortak politika üretimini ve kararların uyumlu bir şekilde yönetimini zorlaştırmaktadır. Bu kapsamda istisnalara duyulan ihtiyaç analiz edilerek, özellikle süreler başta olmak üzere mevzuatta gerekli düzenlemeler yapılmalı ve özellikle yerli alımlar bakış açısıyla, Kamu İhale Kanunu'nda bu yönde düzenlemeler gündeme gelerek yeknesaklık sağlanmalıdır.

Kamu İhale Kanunu'nun yürürlüğe girdiği günden bugüne yaşanan tecrübeler yeni bir kavramsal ve kurumsal bakış açısının gerekli hatta zorunlu olduğunu göstermektedir. Örneğin son yıllarda yoğun bir biçimde konuşulan "yerli ve milli" kavramının yanısıra, Türkiye'de üretim, Türkiye'de üretilen mal ve Türk malı kavramlarının kavramsal çerçevesi ortaya konulmalıdır. DMO vb. istisna kurumlarının mevzuat içiresindeki durumu yeniden ele alınmalı,

ön alım, kredi ve toplulaştırılmış/benzeştirilmiş istekler çerçevesinde kamu ihtiyaçlarına yön verilmeli ancak burada da şeffaflık ve yolsuzluk risklerine karşı gerekli tedbirler alınmalıdır. Dünyada pek çok ülkede var olan Merkezi Satın Alma Kurumu, Kamu İhale ve ilgili diğer mevzuat çerçevesinde gündeme getirilmelidir. Tercihler ve zorunluklar kamu idaresi bünyesinde yer alan satın alma personeline değil daha üst otorite ve metinlere bırakılmalı ve koordinasyon sağlanmalıdır.

Yerlilik oranı için yürürlükte olan yüzde 51 oranının sektörel bazda farklı oranlarda uygulanabileceği ve yerli üretim ile ilgili daha kapsayıcı müstakil bir yasal düzenlemenin yapılabileceği değerlendirilmektedir.

Son dönemde yoğun biçimde kullanılan teşvik politikaları kamu alımlarını da içine alacak bir şekilde kurgulanmalıdır.

Başarılı işlere imza atan Savunma Sanayi Başkanlığı benzeri bir yapı Sanayileşme İcra Kurulu başlığı altında oluşturulmuştur ancak aktif bir biçimde faaliyetlerine başlamamıştır. Ülke içerisindeki güçlü potansiyeli analiz ederek yerli ve yenilikçi alımlar konusunda yeni bir yol haritasının çıkarılarak ilgili Kurulun faaliyetlerine başlamasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

Acarkan, S. (2013, 03 04). Neden yerli ürüne göre şartname hazırlanamıyor? (O. Gazetesi, Röportaj Yapan) Ostim Organize Sanayi Gazetesi.

Acemoğlu, D., & Robinson, J. (2015). Ulusların Düşüşü. İstanbul: Doğan Egmont Yayıncılık.

Akbayır, F., & Yereli, A. (2019). Bir İktisadi Denge Meselesi: Tüketimde Yerli Mal Tercihi. Akademi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(18), 409-417.

Akkemik, K. (2012). Dependence on Imported Inputs and Implications for Technology Transfer in Turkey. M. Yülek, & T. Taylor içinde, Designing Public Procurement Policy in Developing Countries: How to Foster Technology Transfer and Industrialization in the Global Economy (s. 173-188). USA: Springer.

Akyüz, O. (2018, 12 03). Yerli Malı Yüzde 3'te Kaldı. (S. Alpaslan, Röportaj Yapan) İstanbul Ticaret Odası.

Anadolu Ajansı. (2020, 30 08). Dünyada salgın hastalıklar 120 yılda 110 milyon can aldı. Anadolu Ajansı: https://www.aa.com.tr/tr/dunya/dunyada-salgin-hastaliklar-120-yilda-110-milyon-can-aldi-/1906845 adresinden alındı

Arrowsmith, S., & Kunzlik, P. (2009). Social and Environmental Policies in EC Procurement Law: New Directives and New Directions. Cambridge: Cambridge University Press.

Aybet, G. (2020). COVID-19 Sonrası Uluslararası İlişkiler Teorisi ve Dünya Düzeni. M. Şeker, A. Özer, & C. Korkut (Dü) içinde, Küresel Salgının Anatomisi: İnsan ve Toplumun Geleceği (s. 299-318). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.

Bakırtaş, D., & Aysu, A. (2017). Talep Yönlü İnovasyon Politikaları Çerçevesinde Kamu Alımları: Teori ve Uygulama Örnekleri. Amme İdaresi Dergisi, 143-189.

BBC. (2020, 08 25). Koronavirüs: Her yıl gripten binlerce kişi ölüyorken yeni salgın neden daha çok panik yarattı? BBC: https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-51385475 adresinden alındı

Demirdöğen, O., & Yorulmaz, R. (2020). KOVİD-19 Salgınının Dünya Ekonomilerine Etkileri. Ankara: Ortadoğu Araştırmaları Merkezi.

Doster, B. (2020). Daha Korumacı, Daha Ketum, Daha kUşkucu Devlet Yapılanması. H. Erdem, & I. Kansu (Dü) içinde, Salgın Sonrası Yeni Dünya Düzeni (s. 25-30). İstanbul: Cumhuriyet Kitapları.

Doster, B. (2020). Salgın Hastalık Sonrası Dünya ve Türkiye: Bozulan Ezberler, Güçlenen Siyasetler. H. Cevizoğlu (Dü.) içinde, Virüs ve Toplum (s. 107-124). İstanbul: Doğu Kitabevi.

Güler, İ. (2020). Post-Pandemi Süreci İçin Ekonomik Kalkınma Arayışı: Türkiye Örneği. ADAM AKADEMİ Sosyal Bilimler Dergisi , 19-50.

Johnson, C. (1982). MITI and the Japanese Miracle: The Growth of Industrial Policy. Stanford University Press.

Kamu İhale Kurumu. (tarih yok). Orta ve Yüksek Teknolojili Sanayi Ürünleri ile Fiyat Avantajı Sağlanması Zorunlu Olan Yazılım Ürünleri Listesi. http://www.kik.gov.tr/Duyuru/173/orta_ve_yuksek_teknolojili_sanayi_urunleri_listesi.html adresinden alındı

Karatepe, Y. (2020). Küresel Ekonomik Etki Alanını Genişletme Mücadelesi. H. Erdem, & I. Kansu (Dü) içinde, Salgın Sonrası Yeni Dünya Düzeni (s. 83-89). İstanbul: Cumhuriyet Kitapları.

Kozlu, C. (2003). Türkiye Mucizesi İçin: Vizyon Arayışları ve Asya Modelleri. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Marmara Üniversitesi. (2020, 8 31). Koronavirüs (COVID-19): Koronavirüsün Küresel Haritası. Marmara Üniversitesi Kütüphane ve Dökümantasyon Merkezi: https://marmara.libguides.com/c.php?g=678819 adresinden alındı

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020, 7 4). Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Government at a Glance - 2019 edition : Public procurement: https://stats.oecd.org/inde18.aspx?queryid=94406, adresinden alındı

Papadopoulos, N., & Heslop, L. (1990). A comparative image analysis of domestic versus imported products. International Journal of Research in Marketing, 283-294.

Pektaş, İ. (2020). Türkiye'de Niçin Metro Satamıyoruz? OSTİM Organize Sanayi Gazetesi: https://www.ostimgazetesi.com/sektorel/turkiye-de-nicin-metro-satamiyoruz-haberi-3672 adresinden alındı

Resmi Gazete. (07 Aralık 2017). Yerli Ürün Kullanılması. (Karar Sayısı: 30233).

Resmi Gazete. (1 Temmuz 2017). Sanayinin Geliştirilmesi ve Üretimin Desteklenmesi Amacıyla Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. (Karar Sayısı: 30111).

Resmi Gazete. (13 Eylül 2014). Yerli Malı Tebliği. (Karar Sayısı: 29118).

Resmi Gazete. (19 Şubat 2014). Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. (Karar Sayısı: 28918).

Resmi Gazete. (2 Aralık 2008). Yerli Ürün Kullanılması. (Karar Sayısı: 27072).

Resmi Gazete. (22 Ocak 2002). Kamu İhale Kanunu. Resmi Gazete(Karar Sayısı: 24967).

Resmi Gazete. (24 Ocak 2018). Yerlileştirme Yürütme Kurulu ile İlgili 2018/1 Sayılı Başbakanlık Genelgesi. (Karar Sayısı: 30311).

Resmi Gazete. (27 Aralık 2019). Bursa İlinde Yapılacak Olan Elektrikli Otomobil Üretim Tesisi Yatırımına Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Kararın Yürürlüğe Konulması Hakkında Karar. (Sayı: 30991).

Resmi Gazete. (6 Eylül 2011). Yerli Ürün Kullanılması. (Karar Sayısı: 28046).

Sağlam, A. (2018). DMO'dan yerli üreticiye destek. Anadolu Ajansı.

Tekin, A. (2020). Kısır Döngü, Türkiye'nin Geri Kalmışlığının Ekonomi Politiği 1820-2020. İstanbul: İnkılap Kitabevi.

Tiryakioğlu, M. (2015). Teknolojik Yetenek Transferi: Türkiye İçin Bir Politika Arayışı. Ankara: Orion Yayınları.

Tiryakioğlu, M. (2016, Nisan). Türkiye Ekonomisinde Geç Kalkınmanın ve Yerli Üretimin Ekonomi Politiği. Ege Akademik Bakış, 16(2), 177-196.

Tiryakioğlu, M., & Yülek, M. (2015). Development-based public procurement policies: a selective survey of literature, cross-country policy experience and the Turkish experience. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 344–359.

Yeniçeri, Ö. (2020). Değişen Dünya'da Yenidünya Düzeni. H. Cevizoğlu (Dü.) içinde, Virüs ve Toplum (s. 243-278). İstanbul: Doğu Kitabevi.

Yülek, M., & Kılıç, Ş. (2016). Yerli Sınai İmalatın Ekonomik Etkileri: Türkiye'de Demir Yolu Araçları Sektörü Örneği. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 293-310.

Yülek, M., & Taylor, T. (2012). Leveraging international public procurement in support economic development: Forecasting public sector expenditures and market size in Turkey. 2435-2465. USA.

BÖLÜM 15

BDS 200 KAPSAMINDA BAĞIMSIZ DENETİM TEORİSİ VE BAĞIMSIZ DENETÇİNİN ÖNEMİ

Dr. Öğretim Üyesi Gencay KARAKAYA
İstanbul Ticaret Üniversitesi/İşletme Fakültesi/ORCID: 0000-0002-2662-6031

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan BDS 200 Kapsamında Bağımsız Denetim Teorisi ve Bağımsız Denetçinin Önemi, esas itibarı ile finansal tabloların bağımsız denetimlerinin standartlara uygun olarak yürütülmesi sırasında bağımsız denetçiye düşen sorumluluklar ve genel amaçlar bağımsız denetim teorisi kapsamında aktarılma sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve son kanuni düzenleme ile de belirli durumlarda zorunlu hale getirilen bağımsız denetim, beraberinde meslek ilkelerine haiz bağımsız denetçi ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. KGK bünyesinde yetkilendirilen ve faaliyetlerine devam eden bağımsız denetçiler, son dönemlerin en kariyer meslekleri arasında yer aldığı bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda finansal tabloların denetimi esnasında hem işletmeler hem de denetçiler söz konusu ilkelere riayet ettiği oranda değer oluşabileceğini bilerek hareket etmeleri gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: BDS 200, Denetim, Muhasebe

15.1. GİRİŞ

Çağımızın en temel değeri olan bilgi; artan iletişim kanalları, teknolojik ilerlemeler ve verilere ulaşım noktasın da ki kolaylıklar nedeniyle çok çeşitli kaynaklardan elde edilebilmektedir. Bu aşa-

mada doğru bilginin temini, katma değer oluşturma ve konulara ilişkin politikalar belirleme süreçlerinde çok daha önemli hale gelmiştir. Finansal bilgiler de bu türden bilgilerdir. Önemi giderek artan ve çok farklı kaynaklardan beslenen finansal bilgiler, sunan ve raporlayan tarafın iddiası mahiyetindedir. Bu nedenle de denetime tabi tutulması kaçınılmaz bir gerekliliktir. Bağımsız denetçilik; işletmelerin, kamu kurumlarının, sivil toplum kuruluşlarının başta olmak üzere, çok yönlü finansal bilgi iddialarını bağımsız bir gözle denetleme ve görüş bildirme mesleği olarak önemi son dönemlerde daha derinden hissedilmektedir.

2000'li yılların başı itibariyle gerek uygulama gerek teorik incelemeler noktasında önemi giderek artan bağımsız denetçilik mesleğinin, günümüzde ilgili alanlardan mezun olan öğrencilerin kariyer meslek olarak nitelendirdiği grupta yer aldığı görülmektedir. Hem teorik alt yapı hem de uygulama kapasitesi gerektiren bağımsız denetçilik mesleği, bilerek ve araştırarak tercih eden kişilerce yapıldığı için farkındalık düzeyi yüksek çıktılar doğurmaktadır. İşletmelerin ya da kurumların bağımsız denetiminde görevli meslek mensupları, doğru bilginin oluşturacağı katma değeri ve tersi durumda ortaya çıkabilecek asimetrik bilginin sebep olacağı karmaşayı bilen kişilerdir. Bu nedenle pozitif ya da negatif dışsallıkları nedeniyle çok geniş çapta etkisi olabilecek finansal bilginin denetlenmesi konusu, bütünüyle bir sorumluluk ve yetki çerçevesinde gerçekleşmektedir.

Bağımsız denetçilik mesleğinin son dönemlerde artan önemi nedeniyle, meslek hakkında hem intisap hem de icra noktasında ki kriterleri ve düzenlemeleri içeren bir standart yayınlanmıştır. Bu standart KGK uhdesinde, Türkiye denetim standartları kapsamında yayınlanan bağımsız denetçinin genel amaçları ve bağımsız denetimin bağımsız denetim standartlarına uygun olarak yürütülmesidir. (Çalışma içerisinde kısaca BDS 200 olarak ifade edilecektir.)

BDS 200 Bağımsız Denetçinin Genel Amaçları ve Bağımsız Denetimin Bağımsız Denetim Standartlarına Uygun Olarak Yürü-

tülmesi Standardının son sürümü, 26.12.2019 tarihli ve 75935942-050.01.04–[01/332] sayılı Kurul Kararıyla, 01/01/2020 tarihinde ve sonrasında başlayacak hesap dönemlerinin denetiminde uygulanmak üzere 31/12/2019 tarihli ve 30995 (4.M) sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanmıştır (BDS 200: 2).

Çalışma özelinde finansal tabloların bağımsız denetimlerinin standartlara uygun olarak yürütülmesi sırasında bağımsız denetçiye düşen sorumluluklar ve genel amaçlar bağımsız denetim teorisi kapsamında aktarılmıştır.

15.2. Bağımsız Denetim ve Denetçinin Önemi

Evrensel boyutu her geçen gün artan ticari hayatta, karar alma çerçevesinde elde edilen bilgilerin güvenilirliği önemli bir husus olma niteliğini devam ettirmektedir. Karar alıcılara sunulan bilgilerin güvenilirliği, ticari hayatın karmaşıklaşan yapısıyla birlikte daha da önemini artırmaktadır (Köse ve Ertan, 2019: 291). Sunulan bilgilere olan güvenilirlik ihtiyacı bağımsız denetim gereksinimi ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda bağımsız denetim, iktisadi faaliyet ve olaylarla ilgili iddiaların önceden saptanmış ölçütlere uygunluk seviyesini araştırmak ve sonuçları ilgi duyanlara bildirmek amacıyla tarafsızca kanır toplayan ve bu kanıtları değerleyen sistematik bir süreçtir (Güredin, 2014: 11). Bağımsız denetim; toplumun hemen her kesiminin kararlarına temel teşkil edecek bilgiler üreten muhasebe sürecinin doğru ve aksayan yönlerinin tespiti ile bilgi kullanıcılarına güvenilir veriler sunulmaktadır (Demir vd., 2016: 40).

Denetim, işletme faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan durum ile meydana gelmesi beklenilen durumun birbiriyle bağdaşıp bağdaşmadığını araştırarak bir nevi karşılaştırma yapma işidir. Denetim fonksiyonu, işletmedeki diğer fonksiyonların neyi, nasıl ve hangi ölçüde başardığını araştıran ve saptayan bir yönetim faaliyeti olarak belirlenir (Akbulut, 2010: 5).

Hem bağımsız denetimde hem de iç denetimde denetim konu-

su, kurumsal yönetim anlayışı içerisindeki en önemli konulardan birisidir. Kurumsal yönetim ilkelerinin işletme bünyesinde uygulanmasında ve ilgililerin gözünde kurumsal itibar ve güvenin sağlanmasında denetim faaliyetlerinin rolü büyüktür. Gerek iç denetim gerekse bağımsız denetim faaliyetlerinin risk odaklı olarak gerçekleşmesi ile birlikte işletme içerisinde oluşabilecek hata, hile ve yolsuzluklar engellenebilecek ve bu yolla işletmede kurumsal yönetimin hesap verilebilirlik ve şeffaflık ilkeleri güçlendirilecektir (Türedi vd., 2015: 69).

KGK Bağımsız Denetim Yönetmeliği' nde ise bağımsız denetim şu şekilde tanımlanmaktadır (KGK, 2012);

"*Bağımsız denetim, finansal tablo ve diğer finansal bilgilerin, finansal raporlama standartlarına uygunluğu ve doğruluğu hususunda, makul güvence sağlayacak yeterli ve uygun bağımsız denetim kanıtlarının elde edilmesi amacıyla, denetim standartlarında öngörülen gerekli bağımsız denetim tekniklerinin uygulanarak defter, kayıt ve belgeler üzerinden denetlenmesi ve değerlendirilerek rapora sağlanmasıdır.*"

Bağımsız denetimin işletmeye, yatırımcılara ve kamu kuruluşlarına sağladığı yararlardan bazıları şu şekilde ifade edilebilir (Kayacık, 2012: 74);

- Denetlenen işletme açısından muhasebe denetimi mali tabloların güvenirliğini arttırarak çalışanların mali tablolarda hile yapmalarını önler,
- İşletmenin denetlenmiş mali tablolarla kredi alma olanağı artmaktadır,
- Kredi veren kurumlara kredi verme konusunda karar verirken denetlenmiş mali tablolar yardımcı olur,
- Denetlenmiş mali tablolar küçük tasarruf sahibi yatırımcıların karar almalarında rehberlik yapar,
- Denetlenmiş mali tablolarla hazırlanan beyannamelere ve mali tablolara güvenin artmasını sağlar,
- Borçluluk ve iflas durumlarında, vekâlet ve ortaklık sözleşmele-

rinin düzenlenmesinde adli mercilere bağımsız denetim raporu güvenilir bilgi sağlar.

Yine bağımsız denetimin temel faydaları farklı bir çalışma çerçevesinde şu kapsamda irdelenmiştir (Deloitte, 2010);

- Yönetime doğru bilgi akışı sağlar.
- Yönetime mali tablolarla ilgili olarak tahmin ve analiz yapmasında, geleceğe ait sağlıklı kararlar almasında yardımcı olur.
- Finansal tabloların gerçeği yansıtıp yansıtmadığını gösterir.
- İşletme yönetimi ve çalışanlarının hile yapmasının önlenmesine yardımcı olur.
- Bağımsız denetimden geçmiş mali tablolar ile işletmenin düşük maliyetli finansman bulması kolaylaşır.
- Bağımsız dış denetimden geçen bir şirkette tüm ortakların hakları daha iyi korunmuş olur.

İşletmelerin ya da kurumların iddiaları mahiyetinde olan finansal tablolar, işletme çevrelerinde bilgi oluşturma ve yayma noktasında ki en temel araçlardır. İşletmeler özelinde kurgulanan satın alma, birleşme, yatırımcı alma/olma vb. tüm süreçler, finansal tablolar üzerinden yürütülen bir takım araştırmalar sonucunda nihai aşamaya gelmektedir. Çünkü her bir işletmeyi fiziki olarak denetlemek ve faaliyetleri yerinde görebilmek mümkün değildir. Bu manada işletmelerin kamuoyuna sundukları finansal raporlar sıklet merkezi görevi görmektedir. Taraflar finansal raporların güvenilir ve doğru bilgiler içerdiğini bu noktada kabul ederek, analizler yapmakta ve süreçlerin intacı bu merhaleler ile ilerlemektedir.

Finansal tabloların denetlenmesi ve sonucunda dürüst resim ilkesi çerçevesinde güvenilir bir rapor olduğuna dair kanaati sunan bağımsız denetçiler, işletme ekosistemine büyük faydalar sağlamaktadır. Bağımsız denetim teorisi kapsamında, finansal raporları hazırlayan taraflardan farklı bir gözün, tarafsız ve objektif bir şekilde yaptığı denetim faaliyetleri, gün sonunda bir yerde yeni bir kararın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu mikro ölçekte önemsiz görülse de genel manada, işletmelerin sürekliliği varsayı-

mı ve hedefine büyük katkılar sunmaktadır. Bu manada kıymeti bu ölçüde yüksek olan bir bilim dalının (bağımsız denetim) ve onun tatbik edicilerinin (bağımsız denetçiler) de belirli bir kural ve yöntem dizilerine uyarak, iş ve işlemlerini sürdürmeleri gerekmektedir. İşte tam bu noktada, idari otoritelerce yayımlanan ve hem bilimsel araştırmalara hem de pratik uygulamalara yönelik bir başucu eseri olan BDS 200 karşımıza çıkmaktadır.

Finansal tabloların denetimi BDS 200 kapsamında şu şekilde aktarılmıştır (BDS 200: 4);

"*Finansal tablolar denetimin amacı, hedef kullanıcıların finansal tablolara duyduğu güven seviyesini artırmaktır. Bu amaca, finansal tabloların tüm önemli yönleriyle geçerli finansal raporlama çerçevesine uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığına ilişkin denetçi tarafından verilen görüşle ulaşılır. Genel amaçlı çerçevelerin çoğunda söz konusu görüş, geçerli finansal raporlama çerçevesine uygun olarak finansal tabloların tüm önemli yönleriyle gerçeğe uygun bir biçimde sunulup sunulmadığı veya doğru ve gerçeğe uygun bir görünüm sağlayıp sağlamadığı hakkındadır. BDS'lere ve etik hükümlere uygun olarak yürütülen bir denetim, denetçinin bu görüşü oluşturmasını sağlar.*"

Gerek kapsam gerek kurallar manzumesi ile hem bağımsız denetim teorisine hem de bağımsız denetçilik mesleğine farklı bir anlam yükleyen ilgili standart, bağımsız denetim süreçlerinde uyulması gereken ve bağımsız denetçinin taşıması gereken temel hususları düzenlemektedir. Bağımsız denetçilerin; kurum-işletme- idare ayrımı gözetmeksizin her kontrol ortamında uygulayabileceği bu standart, bağımsız denetim teorisi için önemli bir kazanım özelliğindedir. Çünkü sadece teorik değil pratik eylem örnekleri ve düzenlemeleri sayesinde denetim nosyonunu yerine getiren tüm mecralara önemli ipuçları sağlamaktadır.

İlgili standarttın kapsamı şu şekilde ifade edilmektedir (BDS 200: 4);

"*Bu Bağımsız Denetim Standardı (BDS), finansal tabloların bağımsız denetimlerinin BDS'lere uygun olarak yürütülmesi sıra-*

sında bağımsız denetçiye düşen genel sorumlulukları düzenler. Bu BDS, özellikle bağımsız denetçinin genel amaçlarını ortaya koyar ve bağımsız denetçinin bu amaçlara ulaşmasını sağlamak için tasarlanmış bir bağımsız denetimin niteliğini ve kapsamını açıklar. Bu standart ayrıca BDS'lerin kapsamını, uygulama alanını ve yapısını açıklar ve bağımsız denetçinin BDS'lere uyma yükümlülüğü de dâhil olmak üzere, bütün bağımsız denetimlerde geçerli olan genel sorumluluklarını düzenleyen hükümlere yer verir. BDS'ler de geçen "denetçi" ibaresi bağımsız denetçiyi, "denetim" ibaresi bağımsız denetimi ifade eder."

Bir finansal rapor ilgili taraflara (hissedarlar, hükümet, alacaklılar ve çalışanlar) karar verme süreçleri için bilgi kaynağı olma özelliği taşımaktadırlar. Bir finansal raporun hesap verebilir olması için de, bağımsız denetçiler tarafından denetlenmesi gerekir. Böyle bir durumda, güvenilir finansal raporlamanın tesisi için bağımsız denetçi mesleği büyük bir öneme sahip olmaktadır (Hudiwinarsih, 2010: 254).

Kapsam dâhilinde de ifade edildiği üzere; ilgili standart hem bağımsız denetçinin genel amaçlarını hem de bağımsız denetimin niteliğini ve çerçevesini açıklamaktadır. Bağımsız denetim süreçlerinin temel icracısı konumunda olan denetçiler, bu standart sayesinde hem bağımsız denetim süreçlerine hem de mesleki asgari gerekliliklere yönelik kapsamı idrak edebilmektedir. Çünkü BDS 200 başta olmak üzere tüm standartlar, denetçilerin finansal tablolara ilişkin verecekleri görüşe bir dayanak hazırlama imkânı vermektedir.

Denetçinin denetim riskini ortadan kaldıracak seviyede elde edeceği denetim kanıtlarına dayandırılarak hazırlanan görüş raporu, makul güvence üst sınırı kadardır. Bu nokta azami güvence sınırıdır. Ama her halükarda, makul güvence yüksek bir seviye olarak kabul edilmektedir. Bu güvence seviyesinin bütünüyle sağlanamaması, yapısal sorunlara ve kısıtlamalara bağlıdır. Bu kısıtlar işletmeler özelinde değişebilmekle birlikte genel olarak; bağımsız denetimin belirli bir sürede yapılmasının beklenmesi, işletmenin

uyguladığı muhasebe sistemlerinin farklılığının sebep olabileceği kısıtlar ve işletme yönetiminden kaynaklanan kısıtlar şeklinde ifade edilebilir.

BDS 200 kapsamında açıklayıcı hükümler bölümünde aktarılan ve finansal tabloların denetiminden ne anlaşılması gerektiğine ilişkin ortak bir açıklama şu şekilde yapılmıştır (BDS 200: 12);

"*Finansal tablolara ilişkin denetçi görüşü, finansal tabloların, tüm önemli yönleriyle geçerli finansal raporlama çerçevesine uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığını ele alır. Bu tür bir görüş tüm finansal tablo denetimlerinde ortaktır. Dolayısıyla denetçi görüşü, örneğin işletmenin gelecekteki ekonomik başarısı veya yönetimin işletme faaliyetlerini yürütmesinin etkinliği veya verimliliği hakkında güvence sağlamaz. Ancak bazı ülkelerde geçerli mevzuat, denetçilerin diğer özel hususlar hakkında da (iç kontrolün etkinliği veya yönetim tarafından hazırlanan ayrı bir raporun finansal tablolarla tutarlılığı gibi) görüş vermesini zorunlu kılabilir. BDS'ler de finansal tablolar hakkında oluşturulacak görüşle ilgili olması kaydıyla, bu tür özel hususlara ilişkin ana hükümler ile açıklayıcı hükümler ve uygulama bölümleri yer alır. Bununla birlikte, denetçinin, bu tür hususlar hakkında görüş vermek gibi ek bir sorumluluğunun olması durumunda, ilâve çalışmalar yapması gerekir.*"

BDS'ler de denetçinin makul güvence elde etmesini desteklemek üzere tasarlanmış olan amaçlar, ana hükümler, açıklayıcı hükümler ve uygulama bölümleri yer alır. BDS'ler, denetimin planlanması ve yürütülmesi sırasında denetçinin mesleki muhakemesini kullanmasını, mesleki şüpheciliğini sürdürmesini ve diğer hususların yanı sıra (BDS 200: 5).;

- İşletmenin iç kontrolü dâhil işletme ve çevresini anlamak için edindiği bilgilere dayanarak hata veya hile kaynaklı "önemli yanlışlık" risklerini belirlemesini ve değerlendirmesini,
- Risk olduğu değerlendirilen hususlara karşı yapılacak uygun işleri tasarlamak ve uygulamak suretiyle önemli yanlışlıkların var olup olmadığı hakkında yeterli ve uygun denetim kanıtı elde etmesini,

- Elde edilen denetim kanıtlarından ulaşılan sonuçlara dayanarak finansal tablolara ilişkin görüş oluşturmasını zorunlu kılar

Bağımsız denetim kavramını ve olgusunu sistematik bir süreç haline getiren hamle 1 Temmuz 2012'de yürürlüğe giren Türk Ticaret Kanunu ile olmuştur. Bilinen ve uygulama alanı olarak geniş kesimlere yayılan bağımsız denetim, bu tarihten itibaren kanun nezdinde muhatap alınmış ve özellikle anonim şirketler için yeni bir işletme yönetim süreci olarak ifade edilmiştir. Tanımlı olan bağımsız denetim ve bağımsız denetçi kavramlarına, daha resmi ve kanuni ifadeler ile yeni bir izahat getirilmiştir. Bu kapsamda anonim şirketler, limited şirketler ve sermayesi paylara bölünmüş komandit şirketler için bağımsız denetim zorunlu hale getirilmiş, aksi durumda işletmelerin en temel faaliyetlerinden olan kar dağıtımı işleminin bile yapılamayacağı kanunla düzenlenmiştir. Bununla birlikte birçok daha yeni düzenleme ve yükümlülük bu kanun kapsamında düzenlenmiştir.

Kamu Gözetim Kurumu 'da alanında uluslararası gelişmelerin gereği olarak 2012 tarihli Türk Ticaret Kanunu uyarınca öngörülen bağımsız denetim alanını düzenlemek üzere 660 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile 2 Kasım 2011 tarihinde kurulmuştur. Söz konusu kuruluş hem denetim hem de muhasebe standartları marifetiyle, uygulama birliğini, gerekli güveni ve kaliteyi sağlamayı amaç edinmiştir. KGK; hem bağımsız denetim şirketlerinin hem de bağımsız denetçilerin yetkilendirme ve yetkilerinin devamı noktasında tek yetkili kuruluştur.

Ülkemizde bağımsız denetimin gelişimi Sermaye Piyasası Kurumu, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği, Türkiye Denetim Standartları Kurulu, Türk Ticaret Sigortacılık Kanunu gibi kurumların ihtiyaç duydukça yaptığı düzenlemeler ile ilgili olarak yönetmelik yayınlayarak şekillenmiştir. Daha sonra Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartlarının (KGK) oluştu-

rulması ile birlikte bütüncül bir yaklaşımın oluşması sağlanmıştır (Doğan ve Hilal, 2019: 688).

Kurulun görev ve yetkileri şunlardır (http://www.mevzuat.gov.tr/ MevzuatMetin/4.5.660.pdf):

- Finansal tabloların; ihtiyaca uygunluğunu, şeffaflığını, güvenilirliğini, anlaşıla bilirliğini, karşılaştırılabilirliğini ve tutarlılığını sağlamak amacıyla uluslararası standartlarla uyumlu TMS'leri oluşturmak ve yayımlamak,
- TMS'lerin uygulamasına yönelik ikincil düzenlemeleri yapmak ve gerekli kararları almak, bu konuda kendi alanları itibarıyla düzenleme yetkisi bulunan kurum ve kuruluşların yapacakları düzenlemeler hakkında onay vermek,
- Finansal tabloların; işletmelerin finansal durumunu, performansını ve nakit akışlarını TMS'ler doğrultusunda gerçeğe uygun olarak sunumunu, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygunluğunu, güvenilirliğini, şeffaflığını, karşılaştırılabilirliğini ve anlaşıla bilirliğini sağlamak amacıyla, kamu yararını da gözetmek suretiyle, bilgi sistemleri denetimi dâhil, uluslararası standartlarla uyumlu TDS'leri oluşturmak ve yayımlamak,
- Bağımsız denetçiler ile bağımsız denetim kuruluşlarının yetkilendirilme şartlarını ve çalışma esaslarını belirlemek, gerekli şartları taşıyan kuruluşları ve bağımsız denetim yapacak meslek mensuplarını yetkilendirerek resmi sicile kaydetmek, yetkilendirilenleri ve yetkileri askıya alınan veya iptal edilenleri Kurumun internet sitesinde kamuoyunun erişimine sürekli açık olacak şekilde listeler halinde ilan etmek,
- Bağımsız denetimde uygulama birliğini, gerekli güveni ve kaliteyi sağlamak amacıyla bağımsız denetçiler ve bağımsız denetim kuruluşlarının faaliyetleri ile denetim çalışmalarının yayımladığı standart ve düzenlemelere uyumunu gözetlemek ve denetlemek,
- Mevzuata aykırılıkları tespit edilen bağımsız denetçiler ve bağımsız denetim kuruluşları hakkında uygulanacak idari yaptı-

rımlara karar vermek, gerektiğinde bunların faaliyet izinlerini askıya almak veya iptal etmek,
- Denetimin bağımsızlığının ve tarafsızlığının sağlanmasına, denetime olan güven ile denetimin, kalitesinin artırılmasına yönelik düzenlemeler yapmak ve gerekli tedbirleri almak,
- Kurumun düzenlemek ve denetlemekle görevli olduğu alanla ilgili ikincil düzenlemeleri yapmak ve bu konularda gerekli kararları almak,
- 660 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede sayılanlara ilave olarak faaliyet alanları, işlem hacimleri, istihdam ettikleri çalışan sayısı ve benzeri ölçütlere göre kamu yararını ilgilendiren diğer kuruluşları belirlemek,
- Muhasebe standartları ve denetim standartlarının benimsenmesi ve uygulanması ile görev alanıyla ilgili konularda kamu bilincinin yerleştirilmesine yönelik toplantı, konferans ve benzeri etkinlikler ile gerekli yayınlarda bulunmak,
- Kurumun ana stratejisini, performans ölçütlerini, amaç ve hedeflerini, hizmet kalite standartlarını belirlemek, insan kaynakları ve çalışma politikalarını oluşturmak, Kurumun hizmet birimleri ve bunların görevleri hakkında öneride bulunmak,
- Kurumun ana stratejisi ile amaç ve hedeflerine uygun olarak hazırlanan bütçesini görüşmek ve karara bağlamak,
- Kurumun performansını ve mali durumunu gösteren raporları onaylamak,
- Taşınmaz alımı, satımı ve kiralanması konularındaki önerileri görüşüp karara bağlamak.
- Başkanın önerisi üzerine, Başkan Yardımcıları ve Daire Başkanlarını atamak,
- Çalışma ve danışma komisyonlarının üyelerini belirlemek.
- Kanunlarla verilen diğer görevleri yapmak.

15.2.1. Bağımsız Denetçilerin Temel Amaçları

Bir meslek olarak bağımsız denetçilik, KGK 'nın verdiği görev ve yetki çerçevesinde icra edilmektedir. Bağımsız denetçi ile ilgili kabul görmüş en genel tanımlama ise yine standartlarda yapılmıştır. Söz konusu tanım, sadece tanımlama yapmak için değil, tüm yönleri ile kapsamını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

BDS 200'de düzenlenen ve sonrasında tüm standartlar için de kullanılan bağımsız denetçi tanımı ise şu şekildedir (BDS 200: 6);

"***Bağımsız denetçi;*** *Denetimi yürüten kişi veya kişileri, genellikle sorumlu denetçiyi veya denetim ekibinin diğer denetçilerini veya ilgili durumlarda denetim şirketini ifade eder. Bir BDS'de bir yükümlülük veya sorumluluğun sorumlu denetçi tarafından yerine getirileceğinin açıkça ifade edilmesi hâlinde, "denetçi" terimi yerine "sorumlu denetçi" terimi kullanılır. İlgili yerlerde "sorumlu denetçi" veya "denetim şirketi", bu terimlerin kamu sektöründeki eş değerlerini ifade eder.*"

Bağımsız denetçinin temel amacı; finansal raporlamada sunulan iddiaların doğruluğu ve güvenirliği konusunda görüş bildirmesidir. Tüm bunları yaparken yine kanunla belirlenen sınırlar içerisinde hareket etmelidir. Bununla birlikte BDS 200 kapsamında belirtilen bağımsız denetçinin temel amaçları şu şekildedir (BDS 200: 6);

- Finansal tabloların denetiminin yürütülmesinde denetçinin genel amaçları:

(a) Bir bütün olarak finansal tabloların, hata veya hile kaynaklı önemli bir yanlışlık içerip içermediğine ilişkin makul güvence elde etmek ve böylece finansal tabloların tüm önemli yönleriyle geçerli finansal raporlama çerçevesine uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığına dair bir görüş bildirmek ve

(b) Bulgularına uygun olarak, finansal tablolar hakkında raporlama yapmak ve BDS'lerin zorunlu tuttuğu bildirimlerde bulunmaktır.

- Makul güvencenin elde edilemediği ve denetçi raporundaki

sınırlı olumlu görüşün (şartlı görüşün), finansal tabloların hedef kullanıcılarına yapılacak bildirim açısından, yetersiz kaldığı tüm durumlarda, BDS'ler denetçinin görüş bildirmekten kaçınmasını veya mevzuata göre çekilmenin3 mümkün olması hâlinde denetimden çekilmesini gerektirir.

Özetle; bağımsız denetçinin amaçları, finansal tablolarla ilgili bir görüşe ulaşmak, hata ve hileleri ortaya çıkarmak, hata ve hileleri önlemek ve denetlenen işletmenin yönetimine önerilerde bulunmak şeklinde sıralanabilir (Haftacı, 2014: 9). Hile vakalarına ve ortaya çıkabilecek etkilerine karşı koymaya çalışan ortalama bir çalışanın aksine, bağımsız denetçinin firmanın mali durumlarını değerlendirirken yolsuzluk etkilerine karşı koyma yükümlülüğü (obligation) vardır (Warren ve Alzola, 2009: 43).

KGK bünyesinde gerçekleştirilen yetkilendirmeler kapsamında faaliyet gösteren bağımsız denetçiler ile ilgili yetkilendirilen ve tescil edilen denetçi sayısı şu şekildedir (KGK, 2019);

Meslek Mensubiyeti	Yetkilendirilenler	Tescil Edilenler	Tescil Talebinde Bulunmayanlar
YMM	3.069	2.771	298
SMMM	15.552	13.879	1.673
Toplam	**18.621**	**16.650**	**1.971**

Bağımsız denetçiler finansal tabloların denetimi esnasında bazı ana hükümlere uymak durumundadır. Söz konusu hükümler yine standartlar kapsamında belirlenmiş ve tek düze bir denetimi mümkün kılabilmek amacıyla yayımlanmıştır. İlgili ana hükümler şu şekildedir (BDS 200: 10);

Finansal Tabloların Denetimine İlişkin Etik Hükümler; Denetçi finansal tabloların denetiminde, bağımsızlıkla ilgili olanlar dâhil, etik hükümlere uyar,

Mesleki Şüphecilik; Denetçi finansal tabloların önemli ölçüde yanlışlık içermesine sebep olan şartların bulunabileceğini kabul ederek, denetimi mesleki şüphecilik içinde planlar ve yürütür,

Mesleki Muhakeme; denetçi, finansal tabloların denetiminin

planlanması ve yürütülmesinde mesleki muhakemesini kullanır,

Yeterli ve Uygun Denetim Kanıtı ve Denetim Riski; denetçi makul güvence sağlamak için denetim riskini kabul edilebilir düşük bir seviyeye indirmek amacıyla yeterli ve uygun denetim kanıtı elde eder. Bu kanıtlar denetçinin, görüşüne dayanak oluşturacak makul sonuçlara ulaşmasını sağlar,

Denetimin BDS'lere Uygun Olarak Yürütülmesi;

i) Denetçi, denetimle ilgili tüm BDS'lere uyar. Yürürlükte olan bir BDS'nin ele aldığı şartlar mevcut ise, söz konusu BDS'nin yürütülen denetimle ilgili olduğu kabul edilir,

ii) Denetçinin, bir BDS'nin amaçlarını anlaması ve hükümlerini uygun şekilde yerine getirebilmesi için açıklayıcı hükümler ve uygulama bölümü dâhil, BDS'nin tamamına vâkıf olması gerekir,

iii) Denetçi, bu BDS ve denetimle ilgili diğer tüm BDS'lerin hükümlerine uymadığı sürece, raporunda denetimin BDS'lere uygun olarak yürütüldüğünü belirtemez,

Sonuç olarak, denetçinin:

- Denetimi etkin bir biçimde yürütecek şekilde planlaması,
- Denetim çalışmalarını, hata veya hile kaynaklı "önemli yanlışlık" risklerini daha çok içerdiği düşünülen alanlara yönlendirmesi ve diğer alanlara daha az yoğunlaştırması,
- Yanlışlıkların belirlenmesi amacıyla test veya diğer ana kitle inceleme yöntemlerini kullanması gerekir.

15.3. DENETÇİNİN DENETİM SIRASINDA UYMASI GEREKEN İLKELER

Bağımsız denetim esnasında denetçilerin uyması gereken temel ilkeler vardır. Söz konusu ilkelerin amacı, denetim esnasında denetçilerin sübjektif kararlar ve inisiyatiflerden sıyrılarak, temel ve ortak ilkeler ışığında denetimlerini gerçekleştirmeleridir. Bu sayede denetçi tarafından verilen denetim görüşlerine olan güven bir derece daha artacaktır. İlgili ilkelerin en temeli bağımsızlık olmakla birlikte, temel mesleki etik ilkeleri de kapsamaktadır.

KGK tarafından yayımlanan Bağımsız Denetim Yönetmeliği'nin 22. maddesinde bağımsızlık, denetçi ve denetim firmalarının;

- Denetlenen işletmeden bağımsız ve tarafsız olması,
- Denetlenen işletmenin karar alma süreçlerine katılmaması ve
- Bağımsızlıklarını ortadan kaldırabilecek özel durumlarının bulunmaması şeklinde tanımlanmıştır (KGK, 2012).

Gerçekte bağımsızlık, mesleki yargıyı tehlikeye düşürecek etkilerden etkilenmeden bir sonuç açıklamaya imkân veren, böylece kişinin dürüstlükle hareket etmesine ve tarafsızlık ve mesleki şüphecilik kullanmasına imkân veren zihin durumunu ifade eder. Görünürde bağımsızlık, önlemler de dâhil olmak üzere her türlü bilgiye sahip olan ve makul bir üçüncü kişinin; bir denetim firmasının veya güvence ekibi üyesinin dürüstlüğüne, tarafsızlığına ve mesleki şüpheciliğe gölge düştüğü sonucuna haklı olarak ulaşmasına yol açacak kadar açık olan olgu ve koşullardan kaçınılmasıdır (Demir ve Çiftçi, 2016: 89). Ancak, denetçi denetlediği firmanın bakış açısına göre bağımsız hareket ederken, aynı zamanda mesleki organlara ve standartlara da uymalıdır (Warren, 2003: 625).

Denetim görevi ile ilgili tüm konularda denetçi veya denetçiler, bağımsız ve tarafsız olabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Bağımsız olma, yönetim, ortaklar ve işletme ile ilgili diğer kişiler arasında çıkar birliğinin korunmasını ve mesleki dürüstlüğü gerekli kılar. Ortaklar ve diğer finansal tablo kullanıcıları denetçi görüşüne güven duyarak işletme hakkında bir yargıya ulaşır (Sevim vd., 2006: 46).

Bir denetimde, denetçinin denetlenen işletmeden bağımsız olması kamu yararını ilgilendirdiğinden bağımsızlık, Etik Kurallar tarafından zorunlu kılınmıştır. Etik Kurallar bağımsızlığı, hem esasta hem de şekilde bağımsızlığı kapsayacak biçimde tanımlar. Denetçinin işletmeden bağımsız olması, görüşünü herhangi bir etki altında kalmadan oluşturabilmesini temin eder. Bağımsızlık, denetçinin dürüst davranabilmesini, tarafsız olmasını ve mesleki şüpheciliğini sürdürmesini sağlar (BDS 200: 17).

Mesleki şüphecilik, örnekleri aşağıda sıralanan durumlara karşı dikkatli olmayı gerektirir (BDS 200: 20):

- Elde edilen diğer denetim kanıtlarıyla çelişen denetim kanıtları,
- Denetim kanıtı olarak kullanılacak belgelerin ve sorgulamalar sonucunda elde edilen cevapların güvenilirliğinde şüphe uyandıran bilgiler,
- Hile ihtimaline işaret edebilecek durumlar,
- BDS'ler de yer alan denetim prosedürlerine ilâve denetim prosedürleri gerektirebilecek durumlar.

Mesleki şüphecilik konusu, hem standartların genelinde hem de yapılan teorik-pratik tüm çalışmalarda üzerinde sıklıkla durulan konuların başında gelmektedir. Bağımsız denetim faaliyeti süresince, denetçilerin olağan ya da olağanüstü tüm iş ve işlemleri bu kapsamda değerlendirmesi beklenmektedir. Denetim sürecinde elde edilen kanıtlar, bu bakış açısıyla daha detaylı incelenmelidir. Yine BDS 200 kapsamında mesleki şüphecilik ile ilgili yapılan kavramsal izahat şu şekildedir;

"*Mesleki şüphecilik, denetim kanıtlarının eleştirel biçimde değerlendirilmesi açısından gereklidir. Bu değerlendirme birbiriyle çelişen denetim kanıtlarının, belgelerin güvenirliğinin, sorgulamalar sonucu elde edilen cevapların ve yönetim ve üst yönetimden sorumlu olanlardan elde edilen diğer bilgilerin sorgulanmasını içerir. Mesleki şüphecilik, içinde bulunulan şartlar* ışığında elde edilen denetim kanıtlarının yeterliliğinin ve uygunluğunun değerlendirilmesini de kapsar. Buna örnek olarak; hile riski göstergelerinin var olduğu ve önemli bir finansal tablo tutarına ilişkin tek destekleyici kanıtın hileye müsait olan bir belge olduğu bir durum gösterilebilir." (BDS 200: 21)

SONUÇ YERİNE TARTIŞMA

Bağımsız denetim; işletme faaliyetlerinin çeşitlendiği, bilginin katma değer oluşturacak en temel araç olduğu ve kanuni düzenlemeler ile önemi daha da artan bir süreçtir. Bağımsız denetim faaliyetleri, işletmelerin faaliyetlerinde daha güvenli hareket edilmesi

ve güvenilir iş süreçlerinin oluşturulabilmesi hakkında ilgili taraflara önemli ipuçları verebilmektedir. Son kanuni düzenleme ile de belirli durumlarda zorunlu hale getirilen bağımsız denetim, beraberinde meslek ilkelerine haiz bağımsız denetçi ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. KGK bünyesinde yetkilendirilen ve faaliyetlerine devam eden bağımsız denetçiler, son dönemlerin en kariyer meslekleri arasında yer almaktadır. Bağımsız denetçilerin denetim esnasında uyması gereken ve genel olarak taşıması gereken ilke ve uygulamaları içeren BDS 200, denetim standartları içerisinde en temel hükümleri aktaran standart olma özeliğine sahiptir. Hem bağımsız denetim teorisine ait temel bilgilerin aktarıldığı hem de bağımsız denetçilik mesleğine ilişkin taşınması gereken temel ilke ve kuralların da bu standartta düzenlenmiş olması, BDS 200 hakkında yapılan araştırmaları artırmıştır.

Denetçilerin denetimler esnasında uyması gereken etik kural hükümler standartlar çerçevesinde şu şekilde ifade edilmektedir;

(a) Dürüstlük,
(b) Tarafsızlık,
(c) Mesleki yeterlik ve özen,
(ç) Sır saklama,
(d) Mesleğe uygun davranış.

Söz konusu etik kurallar, her bağımsız denetçinin uyması gereken ve sübjektif bir alan bırakmayan bu 5 temel ilke üzerinde inşa edilmektedir. Söz konusu ilkeleri tamamlayıcı bir özelliğe sahip olan ve etik kural hükümlerinde belirtilmemiş olmakla birlikte tüm denetçilerin taşıması ve sürdürmesi gereken en temel ilkelerden birisi de mesleki şüpheciliktir. Bağımsız denetim esnasında, karşılaşılan ya da karşılaşılması muhtemel her durumda, denetçi mesleki şüphecilik ilkesi gereğince dikkatli olmalı ve doğru bilginin ortaya çıkması için titiz davranmalıdır.

Bağımsız denetimin etkin ve verimli yürütülmesi için hazırlanmış olan BDS 200; hem teorisyenlere hem de uygulayıcılara yönelik önemli düzenlemeler içermektedir. Bu kapsamda işletmeler,

yönetim kurulları, bağımsız denetim şirketleri ve bağımsız denetçiler; BDS 200 kapsamında birçok konuya ilişkin doğru yönlendirmeleri bulabilmektedir. Bağımsız denetim teorisi kapsamında aktarılan tüm temel ilkeler, BDS 200 başta olmak üzere tüm standartlarda özenle işlenmekte ve değer oluşturma noktasında çok önemli bir alanı işgal etmektedir.

Son olarak; finansal tabloların denetimi esnasında hem işletmeler hem de denetçiler söz konusu ilkelere riayet ettiği oranda değer oluşabileceğini bilerek hareket etmeleri gerektiğini unutmamalıdırlar.

KAYNAKÇA

Akbulut, Halim (2010), Muhasebe Denetiminin Etkinliğini Sağlamada Denetim Komitesinin Rolü: Bağımsız Denetim Firmalarına Yönelik Bir Araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Afyonkarahisar.

Demir, E., Çiftçi, Y. (2016), Denetçi Bağımsızlığının Etik İlkeler Çerçevesinde İncelenmesi: Bir Denetim Firması Uygulaması, KMÜ Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 18 (31), 88-97

Demir, M., Çiçek ay, H., Arslan, Ö., & Arslan, E. (2016). Muhasebe Meslek Mensuplarının Bağımsız Denetçilik Mesleği Hakkındaki Düşünceleri: Van İlinde Bir Araştırma. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 17(1), 37-56.

Doğan B., Hilal E. (2019), Bağımsız Denetçilerin KGK 'nın Görev ve Yetkilerinin Kapsamı Üzerine Bir Araştırma, 2. Uluslararası Erciyes Bilimsel Araştırmalar Kongresi

Güredi, E. (2014). Denetim Ve Güvence Hizmetleri, SMMM Ve YMM'lere Yönelik İlkeler Ve Teknikler, İstanbul: Türkmen Kitabevi.

Haftacı, V. (2014). Muhasebe Denetimi, Kocaeli: Umut tepe Yayınları.

Hudiwinarsih, G. (2010). Auditors' Experience, Competency, and Their Independency As The Influencial Factors In Professionalism, Journal Of Economics, Business And Accountancy Ventura, 13(3), 253-264.

Kayacık, İlknur (2012), Aracı Kurumlarda Bağımsız Denetim Uygulaması, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Köse, Y., & Ertan, S. (2016). Türkiye'de Bağımsız Denetçilik Ve Bağımsız Denetçinin Sorumluluğu, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 30, 290-307.

Sevim, Ş., Çetinoğlu, T., & Kurnaz, N. (2006), Avrupa Birliği Müzakereleri Sürecinde AB 8. Yönergesi Kapsamında Türkiye'de Denetim ve Denetçilik Mesleğinin Durumu: AB Müzakereleri Gelişim İçin Bir Fırsat mıdır? Mali Çözüm, 74, 44-76.

Türedi, H., Karakaya, G., & İldem, M. (2015). Kurumsal Yönetim ve İç Denetim İlişkisi, Sayıştay Dergisi, 96, 55-74.

Warren, D. E., & Alzola, M. (2009). Ensuring Independent Auditors: Increasing The Saliency of the Professional Identity, Group Decision And Negotiation, 18(1), 41-56

Warren DE (2003) Constructive and Destructive Deviance in Organizations, Acad Manage Rev 28: 622–632

http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/4.5.660.pdf)., Erişim Tarihi: 22.06.2020

https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/BDS/BDS%20200(1).pdf (KGK- Kamu Gözetim Kurumu, BDS 200), Erişim Tarihi: 01.08.2020

http://www.denetimnet.net/UserFiles/Documents/Yeni-T%C3%BCrk-Ticaret-Kanunu-ve-Ba%C4%9F%C4%B1ms%C4%B1z-Denetim.pdf (Deloitte - Yeni Türk Ticaret Kanunu ve Bağımsız Denetim), Erişim Tarihi: 09.07.2018

BÖLÜM 16

DİJİTALLEŞMENİN MUHASEBE MESLEĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: İŞLETMELERDE BLOCKCHAİN (BLOK ZİNCİR) UYGULAMALARI

İpek YAYLALI
İstanbul Ticaret Ün./Muhasebe ve Denetim/0000-0001-7171-7752

İsmet Türker CEDİMAĞAR
İstanbul Ticaret Ün./Muhasebe ve Denetim/0000-0001-7866-6716

ÖZET

Bu çalışmada dijitalleşmenin muhasebe mesleği üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerinin tartışılması ve özellikle son yıllarda popüler hale gelen blockchain teknolojisinin muhasebe mesleğinin dijitalleşmesindeki yeri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Dünyada son yıllarda elektronik iletişim, elektronik proses kontrolü ve blockchain gibi teknolojiler ekonomik hayata hızla entegre olmuştur. Ekonomik hayatın olmazsa olmazı, mali işlemlerin kayıtlanmasında, sınıflandırılmasında, özetlenmesinde ve raporlamasında muhasebe mesleğinin fonksiyonu inkâr edilemez. Doğal olarak dijitalleşmenin muhasebe mesleği üzerindeki etkileri bu kavramlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Tarihçesine bakıldığında muhasebe mesleği taş tabletlere, papirüslere ve son olarak kağıtlara mali işlemleri kaydetme mesleği olarak görülmüş ancak yine aynı periyotta sadece kayıt etme mesleği olmaktan çıkıp bilgilerin yorumlanması ve işletmelerin yönlendirilmesi yolunda karar alıcılara doğru, güvenilir bilgi sağlayan ve karar alıcıların istekleri doğrultusunda gereken raporları hızla hazırlayıp sunmada önemli rol üstlenmiştir. Yeni teknolojilerin muhasebe fonksiyonuna adaptasyonu ile muhasebenin şekil değiştirerek daha güvenli bilgiye ulaşımı sağlayacağından söz edilebilir.

Anahtar kelimeler: Dijitalleşme, Muhasebe mesleği, Denetim, İşletmelerde Blockchain

16.1. GİRİŞ

Dünyada artan rekabet koşulları işletmeleri dijitalleşmeye zorlamaktadır. Endüstri4.0 da denilen dijitalleştirme akımının etkisiyle birçok sektörde işletmelerin en önemli fonksiyonlarından olan üretim, pazarlama, yönetim yanında muhasebe fonksiyonunda da geleneksel kalıpların dışında bir şekillenme görülmekte olup, bir başka deyişle kayıtlama, raporlama, denetleme aşamalarında doğru, güvenilir ve az maliyetle finansal raporları ilgililerine sunmakta dijitalleşmenin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu sürecin devamında dijitalleşmenin öneminin daha da artacağı öngörülmektedir.

Muhasebe meslek mensupları faaliyetlerini uzunca bir süre alışılmış ve genel kabul görmüş yöntemlerle yapmışlardır. Dijitalleşmenin ekonomik hayata güçlü olarak ilk girişi büyük ve karmaşık sistemlerden, kişisel bilgisayar sistemlerine dönüşüm ile başlamış ve takip eden süreçte internetin ve yaygın ağ uygulamalarının gelişmesi ile bugünkü modern halini almıştır. Bilgiişlem uygulamaları ilk başta işlemlerin kaydı sırasında vergisel amaçlarla kağıt ortamında kayıt yapmayı korumakla birlikte elektronik ortamda ve bilgisayarla kayda yöneltmiş, rutin muhasebe işlemlerinin "bilgisayarlı muhasebe" kavramıyla birlikte, yapay zekanın kullanıldığı, "fiş sihirbazları", "kayıt sihirbazları", "mahsup yardımcıları" v.b isimleriyle anılan kolaylaştırıcı yardımcı programlarla muhasebe meslek mensuplarının gündemine hızla girmiştir.

Özellikle senkron çalışmak zorunluluğunu hisseden işletmelerde ise tüm faaliyetlerin birbiriyle uyumlu olmasını sağlayacak, girdi, çıktı ve geri beslemenin hatasız yahut az hatalı olması beklenen bir sistem anlayışı ile bilgiişlem kontrollerinin yoğun olarak kullanıldığı bir döneme girilmiştir.

Yeniden yapılanma sürecinde olan işletmelerin birçoğu eski usullerle kayıt yapma yanında bilgiişlem araçlarını kullanmaya başlamış hatta birçoğu elektronik robotik proses otomasyonuna doğrudan geçmiştir. Vergi bürokratlarının da tavsiyeleri üzerine

siyasal iktidarlar özellikle denetim aşamasında vergi müfettişlerinin işlerini kolaylaştıracak birtakım bilgilere erişim noktasında, vergi mükelleflerini elektronik işlem ve internet imkanlarının en üst düzeyde kullanmaları için cesaretlendirmiş ve hatta zorlayacak yasal adımları da atmışlardır. Bu etkenlerle işletmeler kendi alt yapılarını dijitalleşmeye uygun hale getirmeye özen göstermeye başlamışlardır.

Bu çalışmanın amacı yukarıda kısaca bahsettiğimiz dijitalleşmenin muhasebe mesleği üzerine muhtemel etkilerini ortaya koymak ve işletmelerde bu anlamda blockchain uygulamalarının işleme prensiplerini tartışmaktır.

16.2. EKONOMİNİN KÜRESELLEŞMESİNDE DİJİTALLEŞME

Dijitalleşme kelime anlamı olarak Webster sözlükte bir şeyi dijital forma dönüştürme süreci olarak tanımlanmaktadır. (Merriam-Webster Unabridged Dictionary) .

Urbach ve Röglinger, Gartner ve Gimpel'in çalışmasına atıfta bulunarak dijitalleşme, iş dünyası ve toplumsal hayatta dijital teknolojilerin benimsenmesinin yanı sıra bireylerin, kuruluşların ve nesnelerin bağlantılarındaki ilgili değişiklikleri yansıttığı belirtmişlerdir. Legner de dijitalleştirme kavramını, analog sinyalleri dijital bir forma dönüştürme teknik sürecini kapsamakla birlikte, daha geniş bireysel, örgütsel ve toplumsal bağlamlarda dijital teknolojilerin benimsenmesi ve kullanılması süreçleri olarak tarif etmektedir. Yine aynı çalışmada Legner dijitalleşmenin temel itici gücü olarak dijital teknolojileri göstermektedir. Legner'e göre piyasadaki birçok dijital teknolojinin varoluş sebebi teknolojik ilerlemeye yapılan önemli yatırımlardır. Ona göre bu sayede, daha hızlı bir metalaşma ve pazara çıkış süresi gözlemlenebilir. (Legner, C.; Eyman T.; Hess,T.; Matt C., 2017) Dijital teknolojiler hem Nesnelerin İnterneti (IoT) hem de blockchain gibi yeni teknolojileri ve sosyal medya, mobil bilgi işlem, gelişmiş analitik ve bulut bilişim (SMAC) gibi daha yerleşik teknolojileri içerir. (Fitzgerald M, Kruschwitz N, Bonnet D, Welch M , 2014)

Bu kısımda küreselleşme kavramının en önemli göstergelerinden biri olan doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) kavramından bahsetmek gerekecektir ki bunlar küresel ekonomileri birbirine bağlamakta kilit rol üstlenirler ve küreselleşmeyi, bir ekonominin çekiciliğini, teknoloji transferi ve yabancı şirketlerin ürettiği reel ekonomik faaliyetlerle alakalı uzun vadeli ilişkileri analiz etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekonominin dijitalleşmesi, Ar-Ge, üretim ve mal ve hizmetlerin teslimi için internet tabanlı dijital teknolojilerin kullanımı olarak görülebilir. Dijitalleşme ekonomileri küreselleştirdiği ve ekonomik ilişkileri sınırsız kıldığından, ulusal ekonominin ayak izini ölçmeyi amaçlayan geleneksel makroekonomik istatistikler tartışılmaktadır. Örneğin, dijitalleşme, çok uluslu işletmelerin, off-shore finans merkezlerinde dijital hizmetler için patent oluşturmalarını ve satmalarını sağlar. Bu merkezler küresel DYY'ye hâkimdir: Hollanda ve Lüksemburg dünyanın en büyük DYY alıcılarıdır ve Amerika Birleşik Devletleri ile birlikte dış DYY için küresel ilk üçte yer almaktadır.

DYY kabul eden ilk 10 ekonomiden beşi, düşük vergili ekonomiler listesinde yer almaktadır. (Elkjaer T. ; Damgaard J., 2018) Bu anlamda doğrudan yabancı yatırım kavramı kapsamındaki yatırımcıların dijitalleşmeyi kullanarak küreselleşebildiğini söylemek yanlış olmaz.

Dünya bankasının 2016 yılı gelişme raporuna göre dijitalleşme dönüştürücüdür ve küreselleşmenin güçlü bir itici gücüdür. İnternet ve akıllı telefonlar gibi dijital teknolojilerin günlük hayatta kullanımı olarak görülen dijitalleşme, bilgiye erişim ve süreçlerini daha güvenilir, daha uygun ve daha doğru hale getirmiştir. (World Bank, 2016 annual report, 2016) Yine Dünya Bankasının 2019 yılı raporunda ikincil hedef olarak insanları dijitalleşme ve işin değişen doğası ile ortaya çıkan zorluklara ve fırsatlara hazırlamak için beşeri sermayeye yatırım yapmayı vurgulamaktadır. Nitekim dijitalleşme ile alakalı olarak bu hedef bankanın üçüncü hedefi olan ülkelerin doğal afetler, ekonomik kargaşa, göç gibi şokları daha iyi yönetebilmeleri ve bunlara karşı koyabilmeleri için daya-

nıklılık kurmaya çalışma hedefinin önünde yer alıyor. Aynı raporda teknoloji, dijital altyapı, dijital kimlik ve finansman teknolojisindeki yenilikler sayesinde çok çeşitli sektörlerde atılımlar gerçekleştirerek insanlar, hükümetler ve işletmeler için fırsatlar yarattığından bahsedilmektedir. Dünya Bankası bu yüzden Kuzey ve Sahra altı Afrika'da dijital dönüşümü desteklemek ve özel sektörden 25 milyar dolar daha seferber etmeyi hedeflemek için 2020'dan 2030'a kadar yatırım yapacağını açıklamaktadır (World Bank, Annual Report, 2019)

İş dünyasında, dijital iş dünyasının ortaya çıkışı da küresel bir güçtür. İşletmeler, mal ve hizmetlerin, üretim ve teslimi için internet tabanlı dijital teknolojileri kullanmaktadır. IMF›ye göre dijital sektör - yani BİT (Bilgi İletişim Teknolojileri) mal ve hizmet üreticileri, çevrimiçi platformlar v.b. - çoğu ekonomide hala katma değer, gelir ve istihdamın yüzde 10'undan daha azını oluşturmaktadır. (IMF, 2018)Bununla birlikte, dijitalleşme birçok etkinliğe nüfuz etmiştir ve neredeyse tüm faaliyetler dijital ekonominin daha geniş bir tanımına dahil edilebilir.

McKinsey Küresel Enstitüsünün 2017 yılı raporuna göre dijitalleşme de küresel finansı dönüştürüyor. Kickstarter gibi dijital bağış toplama platformları, yeni finansal piyasa platformları oluşturmaktadır ve geleneksel aracılık olmadan, sınır ötesi de dahil olmak üzere daha doğrudan finansman sağlamaktadır. Ayrıca, merkezî olmayan, dağıtılmış dijital defteri ile blockchain, sınır ötesi finansmanı daha hızlı, daha ucuz ve daha güvenli hale getirerek geleneksel finansmana meydan okuyabilir. Aynı raporda küresel finansın bu dijital itici güçleri, uluslararası finansman sağlamak için bankalar da dahil olmak üzere geleneksel aracıların tekeline meydan okumaya başlıyor. (McKinsey, 2017)

16.3.İŞLETMELERDE İNOVASYON VE DİJİTALLEŞME

Yenilikçi dijital teknolojiler yeni işlevsellikler sağladığı ve gelecek vaat eden iş fırsatlarını teşvik ettiği için dijitalleşme tüm endüstrileri değiştiriyor ve yeniden şekillendiriyor. (Bharadwaj, A.,

El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., ve Venkatraman N., 2013) Bu teknoloji odaklı gelişmelere sayısallaştırma, analoğun dijital verilere aktarılması neden olmaktadır. (Legner, C.; Eyman T.; Hess,T.; Matt C., 2017)24. Amerika Bilgi Sistemleri Konferansında sunulan bir bildiride Tilson ve arkadaşlarının 2010 yılında yayınladıkları çalışmaya değinilmiş "Geniş sosyal ve kurumsal bağlamlara sayısallaştırma teknikleri uygulama" sının sosyo-teknik bir süreci olan dijitalleşmeyi çağırdığına vurgu yapılmıştır. (Gilbert Fridgen, Jannik Lockl, Sven Radszuwill, Alexander Rieger, André Schweizer, Nils Urbach , 2018) Yine aynı konferans bildirisinde Chen ve Tsou'nun 2006 yılında yayınladıkları çalışmalara yapılan atıfta dijitalleşmenin temelleri bilhassa, yaygın uygulama ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı geliştirilmesi olduğu vurgulanmaktadır. Bu teknolojilerin metalaştırılması ve erişilebilirliği, ara bağlantıları arttırır ve inovasyon döngülerini hızlandırır (Gilbert Fridgen, Jannik Lockl, Sven Radszuwill, Alexander Rieger, André Schweizer, Nils Urbach , 2018) Konferans bildirisinde Yoo'nun 2010 yılında yayınladığı çalışmadan alıntı yapılarak gömülü (embedded) bilgisayarların yükselişinin yapay zeka tabanlı uygulamaların çoğalma sebebi olarak gösterildiği anlatılmakta, bu bağlamda organizasyon ve yönetim teorilerini yeniden şekillendirebilecek yeni bir teknoloji dalgasından bahsedilmektedir. (örn. Blockchain). Yine aynı konferansta sunulan bildiride yazarlar gelişen teknolojilerden yararlanmak için kuruluşların yeni fikirler, süreçler, ürünler veya hizmetler geliştirmesi ve kullanması gerektiğine vurgu yaparlarken Thompson'un 1965 yılındaki çalışmasına atıf yapmışlardır. Her kurumun başarısı için inovasyon ve yönetimi çok önemli olmasına rağmen birçok kurum sürekli olarak değişmekte ve yenilik yapmakta başarısız olmaktadır. (Gilbert Fridgen, Jannik Lockl, Sven Radszuwill, Alexander Rieger, André Schweizer, Nils Urbach , 2018)

Nitekim bu çalışmada ileride görüleceği üzere insan hatalarını ortadan kaldırmaya yönelik Robotik Proses Otomasyonlarının hatasız olmayacağının bir varsayım olarak kabulü gerektiğini söylemekte fayda vardır.

Blockchain, verileri tam olarak dağıtılmış bir sistemde tutarlı ve değişmez bir şekilde saklamak için kripto-grafik mekanizmalar kullanmakta ve erken blok zincirleri öncelikle kripto para birimlerinin transferine odaklanmış olsa da, daha yeni örnekler (örn., Ethereum veya Hyperledger), blok zincirindeki programların uygulanmasına ve yürütülmesine izin veren programlama dilleri sağlar (Gilbert Fridgen, Jannik Lockl, Sven Radszuwill, Alexander Rieger, André Schweizer, Nils Urbach , 2018). Szabo bu programları akıllı sözleşmeler olarak adlandırmaktadır (Szabo, 1997). Szabo'ya göre Akıllı sözleşmeler, bilgisayar ağları üzerindeki ilişkileri resmileştirmek ve güvenliğini sağlamak için protokolleri kullanıcı arabirimleriyle birleştirir. Bu sistemlerin tasarımı için amaç ve ilkeler yasal ilkelerden, iktisat teorisinden ve güvenli protokol teorilerinden türetilmiştir. Akıllı sözleşmeler ile yazılı sözleşmelere, denetimlere ve statik biçimlere dayanan geleneksel iş prosedürleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar bulunmaktadır. Szabo'ya göre kriptografik ve diğer güvenlik mekanizmalarını kullanarak, algoritmik olarak tanımlanabilir birçok ilişkiyi, bu ilişkiye ait prensiplerin ihlalinden, üçüncü tarafların gizlice dinlemelerinden ve/veya kötü niyetli müdahalelerinden, zaman, kullanıcı arayüzü ve algoritmik şartnamenin bütünlüğüne kadar koruyabiliriz. (Szabo, 1997)

Nitekim yukarıda bahsettiğimiz konferansta özellikle, blockchain teknolojisi, blockchain özelliklerine sahip yeni süreçler, ürünler ve iş modelleri için uygun bir altyapı olarak görülmekte olduğuna vurgu yapılmaktaysa da araştırmaların blockchain fenomenini esas olarak teknik bir perspektiften ele aldığı ve bir işletmenin yanı sıra kullanıcı perspektiflerini de dışladığı ifade edilmektedir. Her ne kadar çeşitli araştırmacılar blockchain prototipleri geliştirmek için tasarım bilimleri araştırma yaklaşımlarını uygulasalar da akademisyenler ve uygulayıcılar hala ortak kullanım durumlarını araştırmaktadır. Böylece, blockchain'in inandırıcı kullanım vakaları ile karşılaştıkları takdirde yenilikçi bir teknoloji olabileceğine dair uygulayıcıların fikir sahibi oldukları, ancak blockchain'in organizasyonları üzerindeki etkisinden emin olmadıkları ve blo-

ckchain kullanım vakalarını geliştirmek için yapılandırılmış bir yaklaşım istedikleri yolundaki fikirlere dikkat çekilmiştir. (Gilbert Fridgen, Jannik Lockl, Sven Radszuwill, Alexander Rieger, André Schweizer, Nils Urbach , 2018).

İşletmelerde ve denetimdeki dijitalleşme ile ilgili en önemli araştırmalardan birini KPMG firmasının 2017 yılında ünlü Forbes dergisiyle beraber yaptığını söylemeliyiz. (Budnik, S. Macaulay, M.T. O'Donnel, R., 2017)

ABD, Avrupa ve Asya Pasifik'ten 261 kişiye uyguladığı ve katılımcılar arasında 76 CFO, 59 kontrolör, 52 finans başkan yardımcısı, 49 şef denetim yöneticileri ve 24 denetim başkan yardımcısının yer aldığı bu anket çalışmasına, bunlarla sınırlı olmamak üzere otomotiv, bankacılık, enerji ve kamu hizmetleri, sağlık, sigorta, yatırım yönetimi, imalat, emlak, perakende ve teknoloji gibi çok çeşitli sektörlerden cevap geldiği açıklanmaktadır. Katılımcıların yıllık gelirleri 1 milyar dolar veya daha fazla olan kuruluşlardan gelmekte olduğu raporda ifade edilmektedir. Bu araştırmadaki temel bulgular aşağıdaki gibidir.

Katılımcıların% 69'u kuruluşlarının yeni teknolojileri kullanımını "ileri seviye" olarak değerlendirmektedir; ancak, az sayıda kuruluşun robotik (% 38) ve doğal dil işleme (% 35) gibi teknolojileri ne kadar kullandığı göz önüne alındığında, şirketlerin kendilerini nasıl değerlendirdiği ile şirketlerinin gerçekte ne yaptığı arasında açık bir ilintisizlik vardır. Bir anlamda şirketlerin gerçekten ileri teknolojileri kullanmadıkları halde yeni teknoloji kullanımı konusunda kendilerini ileri seviyede görmelerine rağmen gerçekte yoğun teknoloji kullandıkları doğru olmakla birlikte ileri seviye tabirinin sübjektifliğinden kaynaklanan bir hatayla kurumların temsilcileri bu konuda bizim anladığımız şekilde ileri teknolojiyi kullanmıyor olabilirler. Yöneticilerin **%77'si** finans ekibinin tahmine dayalı analitik[1] kullandığını ve% 75'inin iş akışı otomasyonu

1 Tahmine dayalı analitik: Gelecekteki olayları tahmin etmek için geçmiş verilerden yararlanan gelişmiş analitik tekniklerinin kullanıldığı bir veri analiz türüdür. İstatistik, Veri Madenciliği, İş Zekası gibi alanlarda sıkça kullanılmaktadır.

kullandığını söylüyor. Katılımcıların %36'sı gelişmiş teknolojinin ana faydaları olarak verinin artan güvenilirliğini, öngörülebilirliğini ve doğruluğunu saymışlardır. Katılımcıların %89'u finansal raporlama için Bulut teknolojisini kullandıklarını ifade etmiştir. Yöneticilerin %53'ü ileri teknolojinin üç ila beş yıl içinde örgütleri için "olmazsa olmaz" olacağını söylüyor. Katılımcıların %36'sı verilerin yetkisiz kullanımı hakkında endişe duyduklarını bildirmektedir. Yöneticilerin %99'u ileri teknolojinin dış denetimi geliştirebileceğine inandıklarını söylemekteler. Katılımcıların %30'u şirketlerinin yeni teknoloji kullanımını "sınırlı fakat artıyor" olarak tanımlarken %1'i hiç kullanmadıklarını ifade etmiştir.

Endüstri, organizasyon büyüklüğü veya coğrafi konumdan bağımsız olarak, Forbes Insights ve KPMG araştırması, kurumsal finansal raporlama gelişmeye devam ettikçe, ileri teknolojilerin iç ve dış denetim için her zamankinden daha büyük bir rol oynadığını ortaya çıkardı. Raporda değişimin hızının ve finansal raporlama ve dış denetim üzerindeki etkisinin sadece gelecekte daha da artmakla kalmayacağı, hatta katılımcıların% 26'sının ileri teknolojilerin gelecekte organizasyonları için "olmazsa olmaz" olacağını bildirdikleri vurgulanmaktadır. Ayrıca katılımcıların % 32'si, ileri teknolojilerin aynı zaman diliminde denetçiler için "***olmazsa olmaz***" olacağı ifade edilmektedir.

Raporda gelişmiş teknolojilerin, tüm şekil ve büyüklükteki kuruluşlara birçok fayda sağladığı ifade edilirken, bu sebeple finans işlevi söz konusu olduğunda daha fazla kuruluşun inovasyon eğrisi boyunca ilerlememesinin şaşırtıcı olduğundan bahsedilmektedir.

Rapora göre katılımcılara ileri teknolojinin faydalarını önemlilik sırasına göre sıralayın dendiğinde alınan cevaplara göre birinci sırayı önem, artan veri güvenilirliği, öngörülebilirlik ve doğruluk birinci sırayı almıştır (% 36), yüksek riskli alanlara ve iç kontrollere ilişkin gerçek zamanlı bilgiler (% 27) ise onu takip etmektedir. Uçtan uca süreçlerin artan görünürlüğü (%18) ile üçüncü sırada yer alırken aykırı ve anormallikleri tespit etme yeteneğinin arttırılması da yaklaşık %18 ile dördüncü sırada yer alıyor.

Siemens firmasının ABD'de ki finans direktör yardımcılarından Dr.Isabel Witte ile aynı rapor kapsamında yapılan bir mülakattan ayrıca bahsetmeliyiz. Bu mülakatta Witte "Güvenilirlik, doğruluk, erişilebilirlik ve maliyet verimliliğinin tümü anahtar faydalar" diyor. Witte devamla "Ama özellikle öngörü tahmini için teknolojiye değer veriyorum. Gelir trendlerini tahmin etmek ve ekonomik göstergeler ile gelir gelişimimiz için öngörülü bir model geliştirmek için teknoloji ve verileri kullanıyoruz. Örneğin, GSYİH büyümesi ile sermaye yatırımlarına yapılan harcamalar arasında istatistiksel bir korelasyon varsa gelirimizi bilmek istiyorum, böylece trendlerin yükselip yükselmediğini tahmin edebiliriz." şeklinde yaklaşımını ifade etmekte.

16.4. MUHASEBEDE DİJİTALLEŞME

İşletmelerin belli başlı fonksiyonlarından biri olan muhasebe fonksiyonunu yukarıda anlatmaya çalıştığımız dijitalleşme akımından uzak kalmamış olup hem muhasebe fonksiyonunun hem de iç denetim proseslerinin yürütülmesi, yönetilmesi dijitalleşme yoluyla sağlanmaya çalışılmaktadır. 2017 yılında muhasebede dijitalizasyon ile alakalı Almanya firmalarına yönelik bir araştırma ABD'de yerleşik mali müşavirlik, bağımsız denetim ve vergi denetimi işleriyle tanınmış KPMG firmasının 2017 yılında Almanya bölümü tarafından yapılmıştır. (Sellhorn, T. Hess,T., 2017)Ludwig Maximilian Üniversitesi Muhasebe ve Denetim Enstitüsünden Prof Dr Thorsten Sellhorn ve İşletme İnformatiği Enstitüsünden Prof. Dr Thomas Hess önderliğinde yapılan araştırmanın oldukça ilgi çekici sonuçları vardır. Araştırma metodolojisini şöyle özetlemek mümkündür. Araştırma iki bölümde yapılmıştır uzman görüşmeleri ve ampirik bir çevrimiçi anket. Çevrimiçi anket için hazırlık çalışması olarak, Aralık 2016 ile Ocak 2017 arasında, yarı yapılandırılmış görüşmeler ilk olarak telefonla ve Almanya'daki borsaya kayıtlı veya hisseleri borsaya kote edilen on şirketin baş muhasebecisi ile şahsen gerçekleştirilmiştir. Daha sonra eposta

yolu ile 146 CEO'nun katılımı sağlanmıştır. 1.000 çalışanı olan şirketler yüzde 62 oranındadır ve çalışma örneğinin en büyük bölümünü oluşturmaktadır.

Rapora göre şirketlerin dijital dönüşümü sadece katma değer zinciri boyunca çekirdek operasyonel alanlarda değil, aynı zamanda satın alma, insan kaynakları ve finans gibi merkezi işlevlerde de gerçekleşmekte ve muhasebe alanındaki süreçleri ve sistemleri de hızlı bir şekilde ele almaktadır.

Aşağıdaki sonuçlar, muhasebe için dijital dönüşümün Alman şirketleri için ne ölçüde gerçekleştiğini ve yakın gelecekte hangi dijital çözümlerin uygulanacağını göstermektedir.

Seçilen on bir dijital çözüm için katılımcılardan bunların şirketlerinde zaten uygulanmış olup olmadıklarını veya yakın gelecekte gündemde olup olmadıklarını belirtmeleri istenmiştir.

1-Kağıtsız muhasebe

Tüm dokümanları dijitalleştiriyoruz (örneğin faturalar) veya dokümantasyon zaten dijitalleştirilmiştir.

2- (Harici) sistemlere ara yüzler

İş ortaklarımızdan (örn. Tedarikçiler, bankalar) kabul edilebilen faturaları ve diğer dosyaları muhasebe sistemimize doğrudan bir ara yüz aracılığıyla aktarırız.

3- Veri kalitesinin yönetimi

(Ana) verilerimizin kalitesini ve doğruluğunu yılda en az bir kez doğrularız.

4- Proses otomasyonu

Rutin süreçlerimizi mümkün olan en üst düzeyde otomatikleştirmek için en son dijital yeteneklerden yararlanıyoruz.

5 - Sistemlerin bütünlüğü

Muhasebede kullanılan temel sistemler çoğunlukla üniform haldedir.

6- Entegre konsolidasyon sistemi

Şirketimizde şirket bölümünün verilerine doğrudan erişim sağlayabilecek bir konsolidasyon sistemimiz var.

7- Gerçek zamanlı raporlama

Hızlı analizler için yüksek hızlı veritabanları gibi yenilikçi teknolojileri uyguluyoruz.

8- Şeffaflığın oluşturulması

Kullanılan sistemler, satın alma ve satış gibi uçtan uca süreçlerimizin detaylarına kadar gruba kuşbakışı analiz yapılmasını sağlar.

9- Büyük veri analizleri

Muhasebe sistemindeki büyük veri alanındaki uzmanlığımızı aktif olarak kullanıyoruz; yani çeşitli kaynak sistemlerinden büyük miktarda verinin analizini yapabiliyoruz.

10- Görselleştirme araçları

Veri analizlerimizin sonuçlarını grafik formda hazırlamak ve ilgili hedef kitle için değişen derecelerde ayrıntıya hazırlamak için dijital görüntüleme araçlarını aktif olarak kullanıyoruz.

11-Bulut bilişim

Çoğunlukla uygulamalarımızı bulut çözümlerine aktardık.

Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların muhasebede dijitalleşme konusunda üstünde durulan en önemli nokta olarak, yüzde 64'lük bir anlaşma düzeyi ile ("tamamen katılıyorum" ve "çok katılıyorum" şeklinde) tek düze temel sistemlerin oluşturulmasını gördükleri ortaya çıkmıştır. Veri kalitesi yönetimi ise %56 ile ikinci sırayı almıştır.

Bulut bilişim, büyük veri analizleri ve görselleştirme araçları gibi konulara olan ilgi tüm katılımcıların yüzde 30'unun altında olarak gerçekleşmiştir.

Önümüzdeki iki yıl içinde hangi dijital çözümlerin sunulması gerektiğine bakıldığında, katılımcıların değerlendirmeleri değişmektedir. Kağıtsız muhasebe en yüksek oranı yüzde 83 ile almaktadır. Bu sonuca göre iki yahut üç içinde Alman işletmelerinde büyük oranda dijital belgeye dönülebileceğini varsaymak gerekecektir.

Ek olarak, sistemlerin tekdüzeliği ve veri kalitesi yönetimi, yüksek oranlar almakta. Görünüm açısından, büyük veri analizleri ve görselleştirme araçları aslında ortalama yüzde 30 altında or-

tak payda oluşturmakla beraber Alman şirketlerinin, önümüzdeki yıllarda muhasebe alanında öncelikli dijitalleşme konularının başında gelmeyeceği raporda belirtilmekte. Sonuçlara baktığımızda bulut bilişimin rağbet görmediği söylenebilir.

Bu raporda temel bulgular sekiz ana başlıkta özetlenmektedir.

- Muhasebede dijital çözümler şimdiye kadar sadece dijitalleşmenin "temel seviyesini" kapsamaktadır. Katılımcıların bakış açısından, muhasebe dijitalleşmesinin odak noktası Muhasebe ana verilerinin kalitesi ve doğruluğunun rutin olarak değerlendirilmesi kadar kullanılan temel sistemlerin bütünlüğüdür. Buna karşılık, gerçek zamanlı raporlama, bulut bilişim veya karmaşık büyük veri analizleri henüz çoğu şirket için büyük bir rol oynamamaktadır.
- Veri akışlarındaki medya kesintilerinin ortadan kaldırılması, muhasebede dijital çözümler için en büyük potansiyeli sunar. Arabirimlerin tedarikçiler ve bankalar gibi harici sistemlere genişletilmesi de önemli olarak kabul edilmektedir. Dijital teknolojilerin yardımıyla rutin süreçleri mümkün olan en üst düzeyde otomatikleştirme olasılığı, yüksek önceliğe sahip şirketler tarafından takip edilmektedir, ancak şu anda bu durumdan tam olarak yararlanılmamıştır.
- Önceki dijitalleşme projeleri öncelikle veri kalitesini ve veri tutarlılığını geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu odak dışında, şirketler özellikle raporlama hızını artırmış ve uçtan uca süreçlerin dijitalleşmesini hızlandırmıştır. Maliyet tasarrufları nadiren odak noktası olmuştur.

Muhasebede gelecekteki dijitalleşme önlemleri, çoğunlukla mevcut önlemlerle uyumlu olacaktır. Veri kalitesi ve veri tutarlılığı muhasebede dijitalleşmenin odak noktaları olmaya devam etmektedir. Ankete katılan şirketler, maliyet azaltmada ve çalışanlar için BIT odaklı iş profilinde daha güçlü bir gelişme için en büyük potansiyeli dijitalleşmede görmektedir.

- Yetersiz optimize edilmiş süreçler, muhasebede dijitalleşmenin

önündeki en büyük engeldir. Süreçlerin optimizasyonu ve dijitalleştirilmesi zahmetli ve karmaşık olarak tanımlanır ve bu da sürekli olarak personelin dahili tahsisinde çatışmalara neden olur.
- Muhasebede dijitalleşme bir yönetim sorunudur. Şu anda, muhasebede dijitalleşmenin temel sorumluluğu dış muhasebe yöneticileri veya CFO veya yönetim kurulu başkanı tarafından karşılanmaktadır.
- Ankete katılan şirketlerin ezici çoğunluğu ortalama bir olgunluk seviyesine ulaşmaktadır. Ankete katılan şirketlerin yaklaşık yüzde 66'sı dijital çözümlerin uygulanması ve muhasebe sisteminde dijitalleşmenin yönetimi açısından olgunluk seviyesi modelinin ortasında yer almaktadır. Sadece yüzde 15'i "dijital öncüler" olarak tanımlanabilir. Bu şirketler için, hem dijital çözümlerin uygulanması hem de dijitalleşme sürecinin yönetimi zaten ileri düzeydedir.
- Muhasebe dijitalleşmesi süreci denetçilerin çok yüksek beklentileri ile ilgilidir. Şirketler dijital teknolojilerin kullanımı yoluyla, denetçilerinden gelen denetimlerin hem daha verimli olmasını hem de denetimde kalitenin artmasını beklemektedir.

16.4.1. Blokchain Teknolojisi Tanımı Ve Muhasebe Dijitalizayonundaki Muhtemel Yeri

Blockchain teknolojisi, süreçteki her katılımcının kurcalanamayan, kırılamayan, Değiştirilemeyen veya çalınamayan tüm işlemler (işlemler) hakkında tam bilgi depoladığı dağıtılmış bir veri sistemidir (Dai, J., & Vasarhelyi, M.A., 2017) (Kaminska, 2018) Tüm işlemler tek bir kayıt defterinde saklanır ve toplu kararlar almak için merkezi olmayan bir yapı oluşturur. Operasyonlar tamamen orijinal zaman bazlı olarak düzenlendiğinden, sistemin mevcut durumu sadece bu işlem kaydı ile belirlenir (Dai ve Vasarhelyi, 2017; Kwilinski, 2018). Sonuç olarak, başka bir deyişle, Blockchain, kopyaları dünyadaki binlerce bilgisayarda saklanabilen elektronik bir kitaptır. (Kwilinsky, 2019)

Kwilinsky'e göre modern BT teknolojileri, yönetim ve muhasebe prosedürlerinin ön koşullarını değiştirir, bilgilerin paylaşılması, toplanması ve dağıtılması yollarını değiştirerek yeni bir muhasebe altyapısının ortaya çıkmasına neden olur. BT sektöründe meydana gelen değişiklikler, muhasebe sisteminin varsayımlarını ve kategorilerini önemli ölçüde değiştirebilir. Zaten, BT alanındaki yenilikçi ilerlemelerin muhasebe alanında uygulanması, büyük bilgi dizilerini mümkün olan en kısa sürede işleme imkânı sunmaktadır. Bilişsel teknolojilerin kullanımı sadece verilerin işlenmesini ve analizini hızlandırmakla kalmaz, aynı zamanda kontrol, muhasebe ve raporlamanın şeffaflığında küresel ve Avrupa trendlerinin uygulanmasını sağlar. Şeffaflık, kalite ve yüksek düzeyde bilgi koruması gibi teknolojik gereksinimler, blockchain teknolojisine karşılık gelir. (Kwilinsky, 2019)

Blockchain, geleneksel faturalandırma, dokümantasyon, işleme, kayıt, envanter sistemleri ve iş için ödeme yöntemlerine bir son vermeyi amaçlamaktadır. Teknoloji, şirketlerin finansal işlemlerin denetlenmiş kayıtlarını özel olarak oluşturulmuş ayrı veritabanlarında veya muhasebe defterlerinde tutmak yerine, işlemin her iki tarafını aynı anda paylaşılan bir kitapta eşzamanlı olarak kaydetmelerine izin verecektir. Muhasebenin yasallığı tamamen otomatik olacağından, geleneksel çift taraflı muhasebeye duyulan ihtiyaç ortadan kalkacaktır. (Kwilinsky, 2019) Ancak Kwilinsky'nin çift taraflı muhasebeye olan ihtiyacın kalkacağına ilişkin görüşlerine katılmıyoruz. Zira her model yasal çerçevelere bağlı olarak geleneksel kalıplar barındırmakta olup, yüzyıllardır süren bir tekniğin, henüz doğruluğu ve güvenirliliği denenmemiş ayrıca dijitalleşmenin en önemli handikapı olan yüksek maliyetler beklenen bir tekniğe geçişle birlikte ortadan kalkacağı şimdilik sadece bir öngörüden ibarettir. Hatasız yetişkin insan olmayacağı bugüne kadar yanlışlanamamıştır. Yazılımlardaki en önemli sorunlardan biri insana dair hatalardan kaynaklanan hata içermesi olasılığıdır. Ayrıca bir çok işletim sistemi yazılımının yazanlarca sık sık insani hatalar sebebiyle güncelleme yayınlamaları bunun en önemli ka-

nıtlarından biridir. Yazılımların ilk çıkışı insan kaynaklıdır. Bir başka deyişle yazılımlar kendiliklerinden ortaya çıkan mükemmel tasarlanmış olgular değildir. Bundan sonra da kendi öğrenen ve kendini geliştiren yazılımların olacağı iddialarına karşılık bu yazılımların yine ilk tasarım aşamasından son tasarım aşamasına kadar olan süreçte yetişkin insanlara ait hata olasılıklarını bünyelerinde barındırmayacaklarına ilişkin iddia bir çelişki doğurur. Zira yazılımların hatalarının özellikle kullanım sonrası başka insanlar tarafından ortaya çıkarıldıkları düşünüldüğünde felsefi olarak bir yazılımın kendini test ederek mükemmel olmasını bekleyemeyiz. Bu temel fikrin bizzat kendi kendisiyle çelişmesi olur. Örnek olarak yazılıma yüklenen bir hatadan dolayı yazılım mantığında "ben kusursuzum çünkü kendi kendimi test ettiğimde öyle sonuçlar alıyorum. Bu sebeple başka testler yanılmış olabilir" düşüncesi yazılıma hakim olabilir ve bu durumun çelişmeye sebep olması oldukça yüksek olasılığa sahiptir. Blockchain gibi karmaşık algoritmalara sahip yazılımların bu anlamda kusursuzmuş gibi kabul edilerek bu tip öngörülerde bulunmak hatalı olabilir.

Blockchain konusunda bir başka araştırma da büyük ölçekli denetim firmalarından Deloitte şirketinin 2020 yılında yaptığı Küresel Blockchain araştırmasıdır. Bu araştırmanın benzerleri daha önce 2018 ve 2019 yıllarında da yapılmıştır. (Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey, 2020) Bu araştırmanın yayınlandığı raporda Deloitte, bu araştırmayı 6 Şubat ve 3 Mart 2020 arasında, öncelikle bir teknoloji olarak blok zincirine yönelik genel tutum ve yatırımlar hakkında daha fazla bilgi edinmek için bir araştırma aracı olarak gerçekleştirdi. Bu makalede vurgulanan anketin yayınlanması, blockchain hakkındaki görüş ve algıları ve teknolojinin gelecekteki potansiyel etkisini yansıtmaktadır. Anket, 14 ülke ve bölgede (Brezilya, Kanada, Çin Halk Cumhuriyeti, Almanya, Hong Kong SAR, İrlanda, İsrail, Meksika, Singapur, Güney Afrika, İsviçre, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri). Rapora göre; katılımcılar en azından geniş bir blockchain, dijital varlıklar ve dağıtılmış defter teknolojisi (DLT)

anlayışına sahiptir ve diğer metriklerin yanı sıra kuruluşlarının blockchain ve dijital varlık yatırım planlarına ve algılarına aşinaydılar ve yorum yapabiliyorlar.

Bu raporda ifade edilen anket uygulamasında özellikle doğrudan blockchain teknoloji geliştirme projelerine katılan ve aynı zamanda en az 3 milyon ABD Doları tutarında girişim finansmanı alan 100 katılımcıdan oluşan bir grup belirlendiği ifade edilmektedir.

Bu 100 katılımcı diğer anket katılımcılarıyla aynı anketi almış ve analizdeki toplam 1.488 katılımcı arasında da sayılmaktadır. Şirket bu araştırmayı COVID 19 salgını sebebiyle 2020 Mart ayında sonlandırdığını ifade etmektedir.

Bu araştırma sonuçlarına göre 2020'de giderek artan sayıda lider kuruluş, blockchain'in stratejik öncelikler içinde ilk beşe girdiğini ve personel ve blockchain teknolojilerine yatırımlarını artırdıklarını söylemekteler. En son anket verileri, kuruluşların blockchain'i en öncelikli olarak açıkça görmelerini ve katılımcıların% 55'ini (2019'da% 53 ve 2018'de% 43'e kadar) sınırlandırdığını göstermektedir. (Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey, 2020)

Araştırmada Blockchain duyarlılığının, artırılmış bir iç gözlem zemininde bile genel bir iyileşme modeli izlediği ve mevcut blok zinciri uygulamaları hakkında her zamankinden daha fazla olumlu düşünceye sahip kullanıcıların sayısının arttığı, bunların blockchain uygulamalarının kabulüne devam ettikleri gözlenmektedir. (Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey, 2020)

Aynı raporda blockchain'e yönelik tutumlar, yöneticiler ve iş liderleri, özellikle dijital varlıkların veya daha genel olarak yenilikçi blockchain uygulamalarının kullanımı yoluyla, blockchain özellikli çözümler uyguladıkça açık ve ölçülebilir bir şekilde değişmiş olduğu açıkça görülmektedir. Kuruluşlar blok zincir teknolojilerine olan bağlılıklarını göstererek yatırımlarını hızlandırmışlardır. (Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey, 2020)

Rapora göre kuruluşların siber güvenlikle ilgili zorluklara nasıl tepki verdiğini inceleyerek; küresel dijital kimlik; yerleşik muhasebe, denetim, iç kontrol, vergi ve finansal raporlama çerçevelerine uyum;

yönetişim ve konsorsiyumla ilgili diğer konular, blockchain'in teorik olmaktan çıkıp pratik işletme hayatına girdiğini göstermektedir.

Blockchain bir zamanlar sadece kripto para biriminin temeli olarak kabul edilmesine rağmen; bugün iş dünyasının liderleri bunu 3D baskı, yapay zeka, dijital güvenlik ve ötesinde ilerlemeler sağlayan sağlam bir çözüm olarak kabul edilmekte. (Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey, 2020)

16.4.2. Dijitalleşmenin Türkiye'de Muhasebe Mesleğine Etkisi

Tarihsel süreç içerisinde Osmanlı'da devlet muhasebesi anlayışı ile ortaya çıkan muhasebe mesleği, Cumhuriyet'in ilanı ile birlikte gerçekleştirilen vergi yasaları ile kırılma noktası yaşamıştır (Güvemli, O. ve ötekiler, 2013) Cumhuriyet ilanından ekonomik hayatın doğuşu ile ortaya çıktığı kabul edilen muhasebe bilimi, tüm yönetim tekniklerinin en eskisi olarak kabul edilmektedir. (Güvemli, 1994) Eski çağlarda hesap tutma tekniği olarak kullanılan muhasebe, dünyada uzun dönemler mali işlemlerin kontrol edilerek kayıt altına alınması olarak işlev görmüştür. Devlet muhasebesi alanında 13.yüzyıldan itibaren yazılan kitaplar ile muhasebe kayıt ve kontrol işlevlerini günümüze kadar taşımış, işletme biliminin gelişimine paralel olarak yaşanan süreçte raporlama ve denetim de muhasebenin fonksiyonları arasına girmiştir.

Dijitalleşmeyle birlikte günümüz dünyasında önemli değişimler ve gelişmeler yaşanmaktadır. Yaşanan bu gelişmelerle birlikte muhasebe ve muhasebe mesleği de etkilenmekte ve geleneksel muhasebe uygulamalarının dijital ortam ve araçlarla desteklenen bir yöne doğru hızla gelişmekte olduğu gözlenmektedir.

Dünyada ve ülkemizde bilgi ve iletişim sistemlerinin kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Bilgi ve iletişim sistemleri, hayatımızın her alanının önemli bir parçası haline gelmekte, gerek kamu kurumları gerekse özel kuruluşlar verdikleri hizmetleri artık bilgi sistemleri üzerinden vermektedir. Bu sayede hem hizmet kalitesinin artırılması hem de iş verimliliğinin yükseltilmesi hedeflen-

mektedir. Kurum ve kuruluşların sundukları hizmetlerde bilgi ve iletişim sistemlerini giderek daha fazla kullanmaları ile birlikte, söz konusu bilgi ve iletişim sistemlerinin güvenliğinin sağlanması önem arz eden bir konu haline gelmiştir. (Demir, 2005)

İşletmenin mali işlemlerini kayıt eden muhasebe sisteminin, bilgi aracı olması yanında kontrol ve öngörme aracı olarak da kullanılması meslek mensuplarının iş tanımları üzerinde etkili olmaktadır. (Sevilengül, 2009) Bilgi aracı olarak muhasebe sisteminde verilerin işlenmesi, kayıt edilmesi, raporlanması bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişimlere bağlı olarak dijital ortama taşımıştır.

Muhasebe ve muhasebe mesleğinin dijital çağa uyum sağlayabilmesi ve gelecekte de varlığını sürdürebilmesi için muhasebe eğitimi kilit bir rol oynamaktadır. Bu sebeple muhasebe mesleğinde yaşanacak değişikliklere uyum sağlayabilecek ve dijital çağın tüm gereksinimlerini karşılayabilecek nitelikli muhasebe meslek mensupları yetiştirebilecek yeni bir dijital ortama ihtiyaç duyulmaktadır. (Lestari, V. , Sontoso, A., 2019)

Muhasebe sürecindeki önemli elektronik gelişmeler, e-fatura, e-defter, e-arşiv, e-kayıt, e-irsaliye, e-belge uygulamalarıdır. (Elçin, R., Gerekan, B., Usta,M., 2018) (Tektüfekçi F. , 2017) Muhasebede e-gelişmeler için en önemli süreçlerden biri olan e-fatura, kağıt ortamında hazırlanan faturanın elektronik sistemde oluşturulmasıdır. E-faturanın kağıt faturadan farkı, düzenlendiği anda kayıtlara geçmesidir.

Türkiye'de e-fatura uygulamasının amacı, vergi kaçakçılığını engellenmesi, ticari işlemleri bir bütün olarak kayıt altına alınması, işletmelerde yönetim etkinliğinin artırılması, kamusal hizmetlere etkin ve hızlı erişim sağlanması, kamu hizmetlerinden yararlananlara sunulan hizmet kalitesinin artırılmasını sağlamaktır. (Elçin, R., Gerekan, B., Usta,M., 2018) E-fatura uygulamasından yararlanan kullanıcılar, sistemde kayıtlı kullanıcılara e-fatura gönderebilir, sistemde kayıtlı kullanıcılardan e-fatura alabilir, e-faturalarını bilgisayara indirebilir, saklayabilir ve istendiğinde ortaya çıkartarak gösterilebilir. (Tektüfekçi F. , 2017)

E-faturanın kullanıcıya sağladığı avantajlar ise şu şekilde belirtilebilir; Kağıt fatura kullanımının azalacağından dolayı baskı ve kağıt giderlerinin azalması ile arşivleme maliyeti azalır, belgelerin denetimi daha kolay hale gelir, faturayı kayıt altına alma sürecinin kısalır. Bununla birlikte, e-fatura, kayıtlardaki hataların azalmasını, gönderilen ve alınan faturalara istenildiği anda ulaşımın sağlanmasını, vergi kayıplarının ve kaçaklarının önlenmesini, faturadan dolayı alıcı ve satıcı arasında oluşan sorunların azalmasını ve uluslararası firmalar ile birlik sağlanmasını daha da kolaylaştıracaktır. (Gökçen, 2016)

Muhasebe sistemindeki diğer bir gelişme ise e-kayıttır. İşlemlerin daha hızlı yapılmasını sağlamak için manyetik ortamlarda yapılan kayıtlara e-kayıt denilmektedir. Elektronik muhasebede büyük defter kayıtları bilgisayar tarafından otomatik olarak yapılabilmekte, el ile yapılan kayıtlardaki hatalar azaltılmaktadır. (Güney, S. , Özyiğit H., 2015) Muhasebe sisteminde elektronik gelişmelerden bir diğeri e-arşivdir. E-arşiv uygulama kâğıt ortamında düzenlenmek, saklamak ve gerektiğinde ortaya çıkarılıp gösterilme zorunluluğu bulunan faturanın elektronik ortamda düzenlenmesi ve ikinci nüshasının elektronik ortamda saklanıp ve gerektiğinde ortaya çıkarılıp gösterilmesine olanak tanıyan bir sistemdir.

Bilgi teknolojileri ve muhasebe alanında geliştirilen sistemler işletmelerin muhasebe bilgi sistemi için önemli olmaktadır. Bu doğrultuda bilgi teknolojileri, işletmelerin bilgi sistemleri için, bilgiyi insanların kullanımına sunan, saklayan, dağıtımını sağlayan ve kağıt üzerinde duran bilgiyi firma genelinde bir sistem halinde herkesin paylaşmasına ve yararına sunan teknolojilerdir. (Güzel, T. , Mersin, Z., 2007) Bilgi teknolojileri ağları ve bilgisayar sistemleri, finansal raporlamaya ihtiyaç duyan bilgi kullanıcılarına hem istedikleri bilgileri kolay bulmalarını hem de daha hızlı bulmalarını sağlamaktadır. Yani, ilgi teknolojileri, finansal raporların sunulması için gereken süreyi kısaltmakta, bilgilerin doğruluğunu ve verimliliğini artırmaktadır. (Ghasemi, M. , Shafeiepour, V., Aslani, M. , Barvayeh, E., 2011) Ancak, bilgi teknolojileri doğru kullanıl-

madığı taktirde gerçeğe uygun ve şeffaf finansal raporlar oluşturulması zorlaşmaktadır. (Tektüfekçi F. , 2013)

Bugünlerde dijital sistemlerin kullanımı muhasebe endüstrisinin en önemli argümanlarından birisi haline gelmiştir. Dolayısıyla muhasebe mensupları da dijitalleşmenin etkisiyle hızla değişmektedir. Muhasebe meslek mensupları tarafından dijital teknolojinin benimsenmesi muhasebe mesleğinin yoğun iş yüküne birçok yararlı çözüm sunabilir. (Tekbaş, 2018)

16.4.3. Türkiye'de Blockchain Uygulamalarına İlişkin Bir Araştırma

Deloitte denetim firmasının TÜSİAD işbirliği ile 2018 yılında yapılan bir araştırmada anketi düzenlenerek sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. Farklı sektörlerde ve farklı alanlarda çalışan 155 katılımcı ile yapılan anket rapor ifadesiyle "*katılımcı profili, Blockchain farkındalığı, Blockchain teknolojisi ile ilişkili beklentiler, Blockchain teknolojisinin uygulama alanları ve bu teknolojinin önündeki engel ve riskleri analiz etmek üzere 5 farklı katmanda hazırlanan sorulara yer vermektedir.Bu anket ile Türkiye'de Blockchain teknolojisine bakış açısı, teknoloji hakkındaki bilgi birikimi, şirketlerin ne ölçüde bu teknolojinin kullanımına hazır oldukları, kısa, orta ve uzun vadede bu teknolojiyle ilgili planları sorgulanmış; anket sonuçları Deloitte'un küresel ölçekte gerçekleştirdiği 2018 Küresel Blockchain Anketi sonuçları ile kıyaslanmıştır. Küresel gelişmeler göz önünde bulundurularak Türkiye'de Blockchain teknolojisinin mevcut durumu ortaya koyulmuştur. Anket sonuçlarına göre katılımcıların Blockchain teknolojisi hakkında belirli bir farkındalığı bulunmakta ve önümüzdeki dönemde bu teknolojiden yararlanmak üzere araştırma yapmaktadırlar. Bununla birlikte Türkiye'de şirketler nezdinde Blockchain teknolojisinin operasyonlara dâhil edilmesi konusunda farkındalık, bilgi ve eyleme geçme bakımından alınması gereken önemli bir mesafe olduğu görülmüştür. Mevcut durumda, katılımcıların büyük bir çoğunluğu; şirketlerinde bu teknoloji özelinde ça-*

lışan bir ekip olmadığını belirtmiştir. Öte yandan anket; katılımcıların mevcut yasal düzenlemeler, Blockchain teknolojisinin somut uygulama örnekleri ve iş alanlarına etkileri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ve bu etkenlerin Blockchain teknolojisinin hayata geçirilmesi önünde engel oluşturduğu oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte Blockchain teknolojisinin beraberinde getireceği akıllı kontratlar ile iş yapabilme ve fiziki belgelerin güvenli bir biçimde dijitalleştirilebilmesi gibi başlıca faydalar nedeniyle, şirketlerin Blockchain teknolojisi üzerinde planlarını 5 yıllık vadede yoğunlaştırdığı görülmektedir. Anket sonuçlarına göre, Türkiye'de Blockchain uygulamalarının kısa vadeden ziyade orta vadede etkisi olacağına inanılmaktadır. Henüz dünya genelinde gelişim aşamasında olan bu teknolojinin Türkiye'de şirketler tarafından fiili olarak uygulanmasının zaman alması beklenmektedir." (DeLoitte ve TÜSİAD Blokzincir potansiyelinin keşfi , 2018)

SONUÇ

Tüm dünyada hızla yol alan dijitalleşme ve bu kavramla ilgili günümüzün en önemli fenomenlerinden olan blockchain teknolojisinin yasal uygulamaya yönelik altyapısının henüz kurulmayışı, özellikle yeni uygulamalara ve yeni teknolojilere karşı muhafazakar davranan muhasebe meslek mensupları arasında, muhasebe uygulamaları için büyük bir handikap olarak ortada durmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de işletme yöneticilerinin ve muhasebe meslek mensuplarının kuşkularını giderip gidermeyeceği bilinmeyen, açık ve net olarak başarısının henüz yeterince yaygın olmaması nedeniyle güvenirliliğinin yeterince test edilip edilmediği de sorgulanmakta olan bu teknolojinin, mesleğin geleceğinde yeri de belirsizliğini korumakla beraber işletmelerde görülen dijitalleşmenin, özellikle rutin işlemlerin kayıt ve denetimine ilişkin proseslerinde yapay zeka kullanımı ile birlikte bir fayda getireceği düşünülmektedir. Bu konuda daha da kapsamlı araştırmalara ihtiyaç bulunmakta sistemin daha ayrıntılı test edilmesi ve bu testlerden sonra

yasal alt yapının kurulmasıyla birlikte ekonomik olarak işsizliğe sebep olup olmayacağı da değerlendirilmelidir. Zira teknolojinin insan refahı için bir araç olduğu gerçeği, artan işsizlik içinde teknolojik değişimin payının azalması gerektiği de unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., ve Venkatraman N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. MIS Quarterly 37:2 , s. 471-482.

Budnik, S. Macaulay, M.T. O'Donnel, R. (2017). KPMG Digital Transformation. Forbesinsights.

Dai, J., & Vasarhelyi, M.A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. Journal of Information Systems , 5-21.

(2018). DeLoitte ve TÜSİAD Blokzincir potansiyelinin keşfi . DeLoitte Türkiye.

(2020). Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey. Deloitte.

Demir, B. (2005). Muhasebe Bilgi Sistemlerinde Bilgi Güvenliği. MUFAD Sayı 26. , 147-156.

Elçin, R., Gerekan, B., Usta,M. (2018). E-Fatura, E-Defter ve E-Arşiv Uygulamalarına Geçiş Sürecinde Yaşanan Sorunlar. Mali Çözüm Dergisi, 146.sayı , 13-42.

Elkjaer T. ; Damgaard J. (2018). How Digitalization and Globalization have Remapped the Global FDI Network. 16th Conference of the International Association of Official Statisticians (IAOS) . Paris.

Fitzgerald M, Kruschwitz N, Bonnet D, Welch M . (2014). Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative. MIT Sloan Management Review 55 (2) , s. 1-12.

Ghasemi, M. , Shafeiepour, V., Aslani, M. , Barvayeh, E. (2011). The Impact of Information Technology on Modern Accounting System. Procedia-Social and Behavioral Sciences s.29 , 112- 116.

Gilbert Fridgen, Jannik Lockl, Sven Radszuwill, Alexander Rieger, André Schweizer, Nils Urbach . (2018). A Solution in Search of a Problem: A Method for the Development of Blockchain Use . 24th Americas Conference on Information Systems (AMCIS). New Orleans.

Gökçen, G. ,. (2016). Türkiye'de Muhasebe Uygulamalarında E-defter ve E-fatura uygulaması. Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi, 12 (46) , 137-154.

Güney, S. , Özyiğit H. (2015). Muhasebedeki Verilerin Yönetimde Kullanması ve Elektronik Muhasebe Verilerinin Yönetim Kararlarına Etkisi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 14 (53) , 279-297.

Güvemli, O. ve ötekiler. (2013). Türkiye'de muhasebe mesleğinin gelişmesi ve ilk meslek örgütlenmesi. Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği, Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi , 19-49.

Güvemli, O. (1994). Kronolojik Akış İçerisinde Muhasebe Uyguamalarının Gözlenmesi. Muhasebenin 500.Yılı Sempozyumu Bildirisi.

Güzel, T. , Mersin, Z. (2007). Bilgi Teknolojilerinin İşletmelerin Muhasebe Uygulamalarında Yarattığı Değişim. Muhasebe ve Fi,nansman Dergisi Sayı 35 , 172 -177.

IMF. (2018). Measuring the Digital Economy, Staff Report.

Kaminska, B. (2018). Iterative signal processing in anticipatory management of industrial enterprise development. Virtual Economics, 1(1) , 53-65.

Kwilinsky, A. (2019). Implementation of Blockchain Technology in Accounting Sphere. Academy of Accounting and Financial Studies Journal Vol 3 issue 2 .

Legner, C.; Eyman T.; Hess,T.; Matt C. (2017). Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. Business & Information Systems Engineering: The International Journal of WIRTSCHAFTSINFORMATIK , s. 301-308.

Lestari, V. , Sontoso, A. (2019). The Roles of Digital Literacy, Technology Literacy and Human Literacy to Encourage Work Readiness of Accountinc Education Students in the Forth Industrial Era. 3.ICEEBA International Conference on Economics, Education, Business and Accounting, (s. 513-514).

McKinsey. (2017). The New Dynamics of Financial Globalization, August.

Merriam-Webster Unabridged Dictionary. (tarih yok). Merriam & Webster.

Sellhorn, T. Hess,T. (2017). KPMG Digitalization in Accounting. KPMG.

Sevilengül, O. (2009). Genel Muhasebe. Ankara: Gazi Kitabevi.

Shokeen, D. S. (2016, Mayıs-Haziran). Porter's Model: A Critical Examination. International Journal of Engineering and Management Research , s. 178-183.

Szabo, N. (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. Computer Science .

Tekbaş, İ. (2018). 2018 tarihinde Harward Business Review Türkiye: https://hbrturkiye.com/blog/muhasebe-endustrisinin-yeni-anahtari-dijital-okuryazarlik adresinden alındı

Tektüfekçi, F. (2013). Bilişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına Etkisi: E-Muhasebe. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi 5(2) , 89-102.

Tektüfekçi, F. (2017). E-Dönüşüm Sürecinde E-Muhasebe Uygulamaları: Türkiye Örneği. Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi, 12 (1) , 79-88.

Urbach,N.; Röglinger, M. (2018). Digitalization Cases - How Organizations Rethink Their Business for the Digital Age. Springer International Publishing.

World Bank. (2016). 2016 annual report.

World Bank. (2019). Annual Report.

BÖLÜM 17

LOJİSTİK VE DİJİTALLEŞME

Faruk Bilen ÇELİK
İstanbul Ticaret Ün./Lojistik Yönetimi YL/0000-0002-0637-7269

Emre TOPÇU
İstanbul Ticaret Ün./Lojistik Yönetimi YL/0000-0003-1586 -3370

Dr. Öğretim Üyesi Fatma Serab ONURSAL
İstanbul Ticaret Ün./Uluslararası Lojistik Yönetimi/0000-0001-6545-9291

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Lojistik ve Dijitalleşme, esas itibarı ile teknoloji ve yapay zeka ile birlikte "Akıllı Lojistik" giderek önemsenmekte, lojistik ve tedarik zinciri üyelerinin iş süreç faktörlerinde değişimlere yol açtığı sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve lojistik sektöründeki değişimin eğitim başlığı altında tasarlanan politikalar ile ilerleyebileceği önemli üniversiteler ve kuruluşlarda geleceğin meslekleri konu başlığında farklı meslek dalları veya yüzdelik değişimler yaratıldığı bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda emeğin dijitalleşmesi başta olmak üzere doğacak yeni meslekler ve sektörlere de dikkat çekilmesi gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Teknoloji, Meslekler

17.1. GİRİŞ

Teknolojideki değişim, hız ve uygulamaların küresel boyutlara ulaşan etkileri beraberinde tepkileri de yaratmaktadır. Dönüşüm ve değişkenlik verilerini analiz etmek, iyi veya kötü olarak

ayırmak, başarılı veya başarısız diye yorumlamak, derinlemesine araştırma yaparak teknik seviyeyi yükseltmek makul bir ilerleyiş olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarihte günümüze kadar ilerleyiş göstermiş sanayi gelişimleri incelendiğinde teknolojideki değişimle beraber endişe ve korkular da gözlenmektedir. Anlaşılması gereken husus ise emekten tasarruf eden teknolojinin gelişimi insanlığın sonunu değil, insanlığın gelişimini ortaya koymaktadır.

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte geliştirilen fonksiyonel nitelikte algoritmalar ile sistemlerin öğrenen organizmalar haline gelmeleri ve otonom bir karakter kazanmaları başarılmaktadır. Zamanla teknolojik sistemlerin öğrenme yeteneklerinin daha da geliştirilerek insan faktörü olmadan karar verme ve uygulama yeteneklerinin de olacağı öngörülebilmektedir. Bugün robotik sistemlerde hata payları neredeyse sıfır düzeyine indirilebilmiştir ayrıca tüm tehlikeli ve rahatsız edici birçok işlerde kullanılabildikleri için istenilen zaman ve sürede işlevsel olabildikleri için faaliyetlerin büyük bölümü daha esnek hale gelebilmektedir. Özellikle esnekliği sağlamak adına yapay zekaya verilen önem giderek artmıştır.

Yapay zeka alanındaki gelişmelerin uygulama alanları da günden güne genişlemektedir. Otomasyon, lojistik, sağlık, üretim, tarım, finans, gıda, eğitim gibi alanlar yapay zeka kapsamında gelişimi ve uygulaması mümkün alanlar olarak karşımıza çıkmakta ve uygulama faaliyetleri izlenmektedir. Karmaşıklığı nedeniyle lojistik sektöründe birebir uygulamaların azlığı dikkati çekse de depolamada, yüklemede, teslimatta sağladığı ve sağlayacağı kolaylıklar, müşteri memnuniyeti açısından zamanla yaygın bir şekilde kullanılacağı açıktır. Yapay zeka ile birlikte "Akıllı Lojistik" giderek önemsenmekte, lojistik ve tedarik zinciri üyelerinin iş süreç faktörlerinde değişimlere yol açtığı izlenmektedir.

Yapılan çalışma insanlığın yaşamı sürecinde oluşan tüm gereksinimlerin parçası haline gelmiş lojistik alanındaki değişimleri ortaya koymakla beraber akıllı lojistik teknolojilerini incelemekte ve değer görülen başlıklarda fırsatlar ve engeller çıkarımını sunmakta, akıllı lojistik teknolojisinin uygulamalarının yoğunlaşması

halinde değişim yüzdesi artış gösterecek meslek alanları üzerinde araştırma sonuçlarını tartışmaya açmaktadır. Sonuçlar ve değerlendirmelerde sektör içerisindeki değişimin eğitim başlığı altında tasarlanan politikalar ile ilerleyebileceği öngörülmektedir. Bu gelişimler ise emeğin dijitalleşmesi başta olmak üzere doğacak yeni meslekler ve sektörlere de dikkatleri çekmektedir.

17.2. LOJİSTİK

Günümüze kadar gelişen lojistik kavramı, tarihin tüm adımlarına ön ayak olmuş ve gelişimini sürdürmüş bir faaliyetler dizini olarak tanımlanabilir. İnsanlık tarihine baktığımızda savaşlara, ulusal - uluslararası ticarete ve insanlığın uzaya attığı ilk adımdan teknolojik ilerleyişteki birçok somut örneklere varıncaya kadar lojistik stratejilerin önemli bir rol oynadığı görülmektedir.

Lojistik kelimesinin çıkış noktası araştırıldığında literatürde birçok yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar arasında en göze çarpan ve somut olarak tarif edilen ise; lojistik kavramının "***logic***" ve "***statistics***" kelimelerinin birleşmesi ile elde edilen "***sayısal ve istatiksel mantık***" anlamlarını oluşturmasıdır (Gülenç ve Karagöz, 2008).

Lojistik kavramının kullanım alanlarına bakıldığında ilk olarak askeri alanda, savaşlarda yararlanıldığı gözlenmektedir. Savaşlarda, tarihte adları unutulmayacak kişilerin günümüze yansıyan sözleri incelendiğinde lojistik kavramının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Örneğin; Rommel "…Savaşlar fiziksel çarpışmadan önce levazım subayları tarafından kazanılır ya da kaybedilir." diyerek lojistik kavramının önemini vurgulamıştır (Christopher, 2011). Napolyon ve II. Freidrich'e atfedilen "Ordular mideleri üzerinde yürür." sözüyle lojistik kavramının önemine dikkat çekmektedir.

Lojistik kavramının gelişimine baktığımız zaman: 1700 yılı öncesinde ilkel lojistik dönem olarak karşımıza çıkar, devamında ilkel lojistik ve savaş lojistiği (1700-1950'li yıllar), fiziksel dağıtım (1960'lar), fiziksel dağıtım depolama ve envanter yönetimi (1970'ler) tedarik zinciri yönetimi, maliyet yönetimi, satın alma yönetimi, üretim ve

satış yönetimi (1980'ler), küresel lojistik, entegrasyon yönetimi, müşteri hizmetleri yönetimi (1990'lar), e-lojistik (2000'ler), günümüzde ise lojistik 4.0 olarak sıralamak mümkündür.

Yapay zeka kapsamındaki gelişmeler otomasyon, sağlık, üretim alanlarının yanısıra lojistik alanını da etkilemiştir. Etkileri Lojistik 4.0 ve Akıllı Lojistik kavramlarının bütünselleşmesi ile daha net görülebilmektedir. Lojistik ve tedarik zincirleri ile ilgili gerçekleştirilen geleceğe ilişkin projeksiyonların büyük bölümünde gelecekte tüketicilerin neredeyse tamamının mağazalar yerine elektronik ortamlar üzerinden alışverişlerini yapacakları, dolayısıyla perakendecilerin önemlerinin ve rollerinin giderek azalacağı, doğrudan dağıtım merkezlerinden müşterilerin bulundukları konuma sevkiyatların artacağı ifade edilmektedir. Tüketiciler genellikle küçük birimler halinde ürün talep ettiklerinden günlük operasyonların sayısı artarken, operasyonlara konu olan ürünlerin çeşitliliği de bu ölçüde artış gösterecektir. Bunun doğal bir sonucu olarak lojistik akış hızı baş döndürücü bir biçimde artış gösterecek ve sistem içerisinde akan ürünlerin çeşitliliği geçmişte hiç olmadığı boyutlara erişecektir (Görçün, 2018).

17.3. AKILLI LOJİSTİK

Akıllı lojistik, firmaların fiziksel akışlarının yönetilmesini sağlamaktadır. Tedarik gereksinimi, envanter yönetimi, satış planlaması, talep tahminleri gibi birçok etkinliğin sağlıklı bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunmaktadır.

Bir başka değişle akıllı lojistik, esnekliği fazlasıyla arttırılmış ihtiyaçlar doğrultusunda kendini düzenleyebilen firma müşterilerine daha yakın çalışabilen lojistik sistem olarak tanımlanmaktadır (Barreto, Amaral ve Pereira, 2017).

Akıllı lojistik, "*…yönetimlerde planlama ve kontrol etme ile ilgilidir. İstihbarat derecesinin, problemlerin algılanmasından, seçimine ve çözümün otomatik olarak yürütülmesine kadar, ürünlerin izlenebilirliğinden ve çevre unsurlarının belirlenmesinden bu yana uygulanan uygulamalara ve yöntemlere bağlı olduğunu doğrulamaktadır*"

(Lu, Giannikas ve McFarlane, 2016; Karlı ve Tanyaş, 2020).

Akıllı lojistik kavramını 3. Sanayi gelişimiyle ayıran bir özellik ile tanımlayacak olursak bilgileri tek bir ortamda toplaması ile beraberinde teknolojiyle yakınlaştırması olmaktadır (Razumova ve Levina, 2019).

Akıllı lojistik üç farklı boyutta değerlendirilmektedir. Bunlar 1-Yönetim, 2-Malzeme Akışı ve 3-Bilgi Akışı olarak sıralanmaktadır (Karlı ve Tanyaş, 2020).

1-Yönetim: Lojistik alanında yönetim, dijitalleşmenin gelişimi ve kullanımı ile evrim geçirmektedir. Akıllı lojistik ile süreçler daha entegre ve esnek bir hal almakla birlikte yönetim anlayışında yenilikler görülmektedir.

2-Malzeme Akışı: Lojistik alanının en önemli süreçlerinden birisi de malzeme akışıdır. Bu noktada sıklıkla kullanılan alanlar ise depolardır. Depoların işlev ve yapısının değişmesi bugünkü teknolojide otomasyon, yapay zeka ve robotlar ile mümkündür. Oluşan akıllı depolar, operasyonel süreçleri iyileştirmekte, akış faaliyetlerinde oluşan hata oranlarını en küçük seviyeye indirmektedir.

3-Bilgi Akışı: Endüstri 4.0 ile gelişen teknoloji lojistik alanında da değişikliklere yol açmıştır. Bu değişiklikler yeni gelişimlerin önünü açmıştır. Lojistik alanındaki bilgi akışı temelli değişiklikler RFID teknolojisi, gerçek zamanlı konum, ERP, depo yönetim sistemlerinin oluşması ve kullanılmasını etken kılmıştır (Faccini vd., 2020).

17.4. AKILLI LOJİSTİKTE KULLANILAN TEKNOLOJİLER

Akıllı lojistik içinde yer alan teknolojiler radyo frekans ile tanımlama (Radio Frequency Identification: RFID), küresel konumlama sistemi (Global Positioning System: GPS), robotik otomasyon, supergrid lojistik, sürücüsüz araçlar, dronlar, üç boyutlu yazıcılar, otonom depolar olarak tanımlanabilir.

17.4.1. RFID

Başta tedarik zinciri olmak üzere, hayvancılık, sağlık, eğitim, kütüphane, güvenlik vb. birçok alanda uygulanabilen RFID sistemi bilgiyi radyo frekansı kullanarak otomatik olarak tanımlanmasını sağlayan sistemdir (Jones vd., 2004; Onursal vd., 2020). Akıllı lojistik uygulamaları dışında da kullanılan RFID teknolojisi günümüzde zaman, izlenebilirlik ve şeffaflık adına büyük ölçüde kazanım sağlamaktadır.

17.4.2. GPS

Küresel konumlama sistemi (GPS) günümüzde karayolu taşımacılık araç filosuna sahip işletmelerin araç takibinde yaygın olarak kullandıkları teknoloji olarak geçmektedir. GPS, nerede ve ne zaman sorularına cevap veren, teknolojinin gelişimi paralelinde cevapların doğruluğunu arttıran, dünya üzerinde konum belirlemede kullanılan ve uydu bazlı çalışan sistemler olarak tanımlanmaktadır. Akıllı lojistik uygulamaları haricinde de kullanılan GPS sistemi günümüzde nokta tespiti yapabilmekle beraberinde süre, zaman, yer tespitinde ve veri olarak saklanmasında da önemli görevler yapmaktadır.

17.4.3. Robotik Otomasyon

Akıllı lojistik uygulamalarında kullanılan diğer bir teknoloji ise robotik otomasyondur. Robotik otomasyon, sıfır hatalı lojistik uygulamalarını destekleyen bir teknolojidir. Yeni nesil işbirlikçi robotlar iyileştirilmiş performans ve gelişmiş algılama yeteneğine sahip olmakla beraber manuel kullanım alanına alternatifler sunmaktadır (DHL Logistics Trend Radar, 2016). Nesnelerin interneti robotik sistemlerin birbirleriyle iletişim kurabilmeleri ve birbirlerini yönlendirebilmelerini olanaklı hale getirebilmekte, bu teknoloji sayesinde yapay zeka ile robotlar otonom bir karakter kazanma konusunda oldukça ciddi bir ilerleme kaydedebilmektedir. Örneğin paketleme işlemini tamamlayan bir robot bir başka ro-

bota ardışık iş parçacığını faaliyete sokması için komut gönderebilmekte ve robotlar uygulanan algoritmalar sayesinde birbirlerini izleyebilmektedir. Robotik otomasyon teknolojisi, geliştirilen sensör ve görüntüleme teknolojisi ile depo ve sevkiyat öncesi katma değerli (paketleme, ürün etiketleme vb.) süreçlerde çözüm odağı olarak görülmektedir. Lojistik süreçlere eklenmesinin önünde ise günümüz nesnelliğinde büyük engeller bulunmaktadır. Bu engellerin başında yüksek maliyetli yatırımlar gerektirmesi, bütüncül bir yaklaşım oluşamaması ve devlet politikaları yer almaktadır.

17.4.4. Supergrid Lojistik

Supergrid lojistik, üretim işletmeleri ile lojistik sağlayıcılarını birleştirerek küresel tedarik zincirinin oluşturulması olarak tanımlanan yeni nesil lojistik kavramlar arasında yer almaktadır. Küresel şirketlere, hataların ve yaşanılan sorunların iyileştirilmesi/yok edilmesi amacı ile tedarik zincirinin tek bir taban üzerinden düzenlenmesi olanağını sunmaktadır. Bu ise tedarik zincirindeki üyelerin akıllı lojistik ağları oluşturması ile mümkün kılınmaktadır. Supergrid lojistiğin yansıttığı fırsatlar kadar zorlukları da bulunmaktadır. Bunlar Tablo 1'de gösterilmektedir (DHL Logistics Trend Radar, 2016).

Tablo 1: Supergrid Lojistiğin İçerdiği Fırsat ve Zorluklar

FIRSATLAR	ZORLUKLAR
Altyapı ve hizmetlerin gelişim maliyetleri azalmaktadır.	Standartlar oturmadığı taktirde tedarik zinciri üyelerinin birbirleri ile çalışması zorlaşmaktadır.
İşletmeden işletmeye veya işletmeden müşteriye gelişmiş veri takibi doğrultusunda her hareketin şeffaf adımlarla atılması güvenirliği arttırmaktadır.	İş modellerinin doğrulanması gerekmektedir.
Daha düşük maliyetler ile daha hızlı çözümler sunulabilmektedir.	Henüz supergrid lojistik uygulamalarını kullanacak kalifiye eleman iş gücü sayısı yeterli düzeye ulaşmamıştır.
Ulusal ve uluslararası firmaların ağ ve hizmet kalitesini arttırmak adına olanaklar sunmaktadır.	Ağ modelini tercih edilecek düzeye ulaştıracak firma sayısı yeterli değildir.

(DHL Logistics Trend Radar, 2016)

17.4.5. Sürücüsüz Araçlar

Sürücüsüz araçlar ile ilgili ilk denemeler 1977 yılında Japom Tsukuba Mekanik Mühendislik laboratuvarında başlamıştır. Literatürde geçen bir başka bilgi sürücüsüz araçların 1920-1930'lu yıllarda denemelerinin olduğudur. 1977 yılından 1995 yılına kadar bir çok laboratuvarda denemeler araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan bir tanesi ABD savunma departmanı fonu ile gerçekleştirilen DARPA Otonom Kara Araçları (Autonomous Land Vehicles: ALV) projesi olarak geçmektedir. Sürücüsüz araçlar son otuz yıl içerisinde gündem olmuş ve ciddi anlamda denemeler ve araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Literatüre bakıldığında birden fazla tanımlamalar yapılmıştır, bunlardan bazıları: "***autonomous car***", "***uncrewed vehicle***", "***driverless car***", "***self-driving car***", "***robotic car***" olarak geçmektedir. Günümüzde ise uluslararası literatüre bakıldığında "driverless car" ifadesi kullanılmaktadır (Michel, 2020; Yetim, 2016, s. 130). Ülkemizde ise otonom araçları "***sürücüsüz araçlar***" olarak tanımlamak mümkündür.

Ek olarak otonom çalışan sürücüsüz araçlar, kaptansız gemiler, pilotsuz uçaklar, dronlarla yapılan teslimatlar, bulut teknolojisi, süreçlerin dijital platformlara taşınması lojistik sektöründe yeni iş yapma süreçlerinin ve Lojistik 4.0'ın oluşturulmasına olanak tanımaktadır (Özdemir, 2017). Lojistik süreçlerin dijital platformlara taşınmasıyla birlikte geniş bilgi kullanılabilirliği ve üstün işbirliği sayesinde lojistik süreçlerin güvenilirliği, çevikliği ve etkinliğinde artışlar meydana gelmekte ve verimlilik değerleri artmaktadır (Akben ve Avşar, 2017).

17.4.5.1. Sürücüsüz araçlar uygulamalarında fırsat ve engeller

Otonom araçlar (sürücüsüz) klasik araçlardan ve geleneksel süreçlerden farklı olarak bir çok teknolojik birleşen ile karşımıza çıkmakta lojistik süreçlerde değişim ve oryantasyon yaratmaktadır. Gelişen teknolojiler ve birleşenleri her alanda olduğu gibi lojistik alanında da fırsat ve engellerle karşılaşılmaktadır. Sürücüsüz araç

uygulamalarında akıllı lojistik ve lojistik 4.0 bünyesinde karşılaşılan fırsat ve engeller Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2: Akıllı Araç Uygulamalarında Fırsatlar ve Engeller

	FIRSATLAR	**ENGELLER**
Yazılım	Global ölçüde standartlaştırılmış yazılım kullanılması gerekmektedir.	Tedarik zincirini oluşturan tüm üyelerin teknolojik alt yapıya ve sistem gereksinimine ihtiyacı vardır. Sistem bileşenleri olmayan üyeler zincir halkasının dışında kalmaktadır.
Haberleşme	Araçlar, anlık olarak takip edilebilecek her türlü bilgi akışı (trafik durumu, hava durumu, kullanılan yol yapısı, konum, varış zamanı) sağlanabilmektedir.	Trafik sinyalizasyon, kamera ve internetin olmadığı veya güç yetersizliğinin yaşandığı durumlarda bilgi akışı kesilmektedir.
Yaşam Kalitesi	Sürücüsüz araçlardaki hata oranları minimum düzeydedir. Dolayısıyla insani hataların önüne geçilebilecek ve yaşam kalitesi artacaktır. Araç ihtiyaç sayısı azalacak yakıt/enerji tüketimi de paralel olarak azalmaktadır.	Siber saldırılar ile karşılaşılması sonucu tam ters etki yapabilmektedir.
Hukuk	Yaşanan sorunlarda bireyler değil üretici firmalar sorumlu olmaktadır.	Risk fiyat girdileri tüketiciye yansımaktadır.
Çalışma Prensibi	Çalışma standartları yüksektir. Gelişim arz etmektedir.	Az gelişmiş veya gelişmekte olan bölge/ülkelerde yaygınlaşması veya uygulama altına alınması zordur.
Oryantasyon ve Değişim[1]	Klasik araçların kullandığı yol ve güzergahlar ile akıllı araçların kullandığı yol ve güzergahlar ayrılacaktır.	Kara ulaşımında tek alternatifin akıllı araçların olma olasılığı.
Duygusal/Durumsal İhtiyaç	Araç kullanmaktan nefret eden veya kabiliyeti olmayan kişiler için kolaylık sağlamaktadır.	Tam anlamıyla "klasik" araçları kullanmaktan zevk alan marka ve model takıntısı olan kişiler için duygusal olarak değişim zor olmaktadır.

1 Bu durum şu şekilde düşünülebilir; nasıl ki otoban ve kimi yollara at arabalarının kullanılması günden güne yasaklanmış/kaldırılmış ise akıllı araçların yaygınlaşması ile de değişim ve oryantasyonun gerçekleşmesi somut olarak doğrulanmaktadır.

Eğitim	Akıllı araçları yönetebilmek ve bakımını yapabilmek adına eğitim seviyesi belirli bir oranda olmalı, gelişkinlik düzeyi sürekli arttırılmalıdır.	Bu anlamda eğitim göremeyen kişiler konu üzerinde geride kalabilmektedir.

(Yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

17.4.6. Dronlar

Dronlar, insansız hava araçları olarak tanımlanabilmektedir. İnsansız hava araçları pilotsuz uçak, robot uçak isimleri ile adlandırılmaktadır. Herhangi bir alandan kalkış yapabilen insansız hava araçları kısmi anlamda uçan uçak olarak adlandırılmamalıdır. Bu nedenle üç ayrı temel parçaya ayrılmaktadır. Bunlar: uçağın kendisi, taşıdığı faydalı yük ve yer kontrol istasyonu olarak tanımlanabilmektedir.

Uygulama alanlarına bakıldığında kişiselleştirilmiş ürünlerin sevkiyatı haricinde tedarik zinciri faaliyet alanlarının denetiminde de kullanılmaktadır. Tedarik zinciri uygulamalarında kullanılan dronlar lojistik tesislere araç yaklaşınca ne tür bir mal geldiğini algılamakla beraber gelen mallar için otomatik olarak yer ayarlama eklentisi ile de kullanılabilmektedir. Böylece depo içindeki gelen/giden malların stok durumu aynı zaman dilimi içerisinde güncellenebilmekte, depo yönetiminde maliyet/zaman parametreleri optimum değerlerde kullanılabilmektedir (Strategyand, 2016).

17.4.7. Üç Boyutlu Yazıcılar

1980'lerde geliştirilerek patenti alınan bilgisayar destekli üç boyutlu yazıcılar günümüzde üretim başta olmak üzere birçok sektörde çeşitli nesne ve malzeme üretiminde kullanılmaktadır. Lojistik ve tedarik zinciri faaliyetlerinde önem kazanan üç boyutlu yazıcılar lojistik firmalarının müşterilerle olan lokasyon bağlılığını ortadan kaldırmaktadır (Wieczorek, 2017). Üç boyutlu yazıcılar ile üretilecek olan malzemenin mobil üretim ekipmanları ile

üretiminin tamamlanması amaçlanmaktadır. Bu durum ise son kilometre lojistiği üzerine önemli adımlar atılacağının habercisi olmaktadır. Son kilometre, genellikle parsiyel taşımacılıkta taşıma aracının teslim edeceği son yük parçası için kat etmesi gereken yol olarak kullanılmaktadır. Yükünü dağıtarak ilerleyen bir aracın üzerinde, son teslimat için taşıma kapasitesinin çok altında bir yük kalmakta ve beklenen gelir bu yükün taşınması için gereken maliyeti karşılamamaktadır. Lojistik ve tedarik zincirine bağlı olan alan ise yedek parça üretimidir. Son kilometre lojistik ile gerçekleşecek üretim, depolama ve depolama faktörü ile oluşacak maliyetleri ortadan kaldıracaktır.

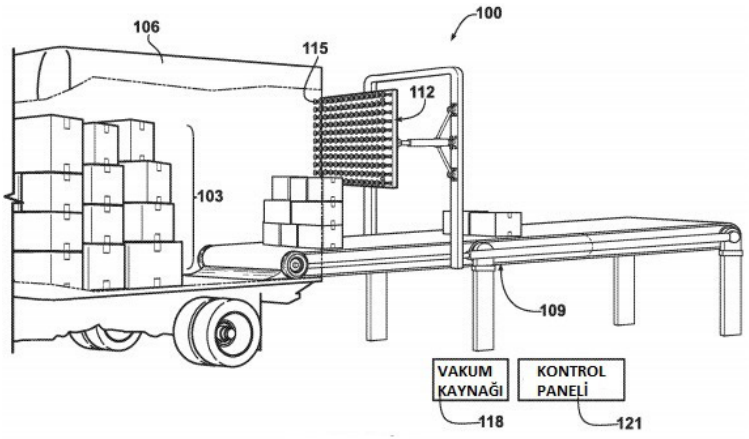
17.4.8. Otonom Depolar

Otonom depoları, akıllı depo sistemleri bütünlüğü ile çalışan işleyiş olarak tam otonom veya yarı otonom sistemler kullanılan, depo operasyonlarında oluşabilecek optimizasyon hataları ve depolanan ürünlerin deformasyona uğramasında minimum etken ölçüsü fırsatı sağlayan, kuruluş maliyeti ise büyük yatırımlar isteyen yerler olarak tanımlamak mümkündür.

Günümüzde depolama faaliyetlerinde önemli ölçüde gelişim sağlanmış ve saha uygulamaları küresel firmalar ile başlamıştır. Otonom depo çalışmalarını sürdüren küresel firmalar arasında e-ticaret şirketi olan Amazon'u görmek mümkündür. 2019 yılı başlarında yük boşaltma vantuzları, envanter raf gözlemcisi, paket boyutlandırma gibi otonom depo ekipmanları geliştiren ve ekipmanların patentini almak için başvuru yapan Amazon firmasıdır (Leonard, 2019).

Yük boşaltma vantuzları

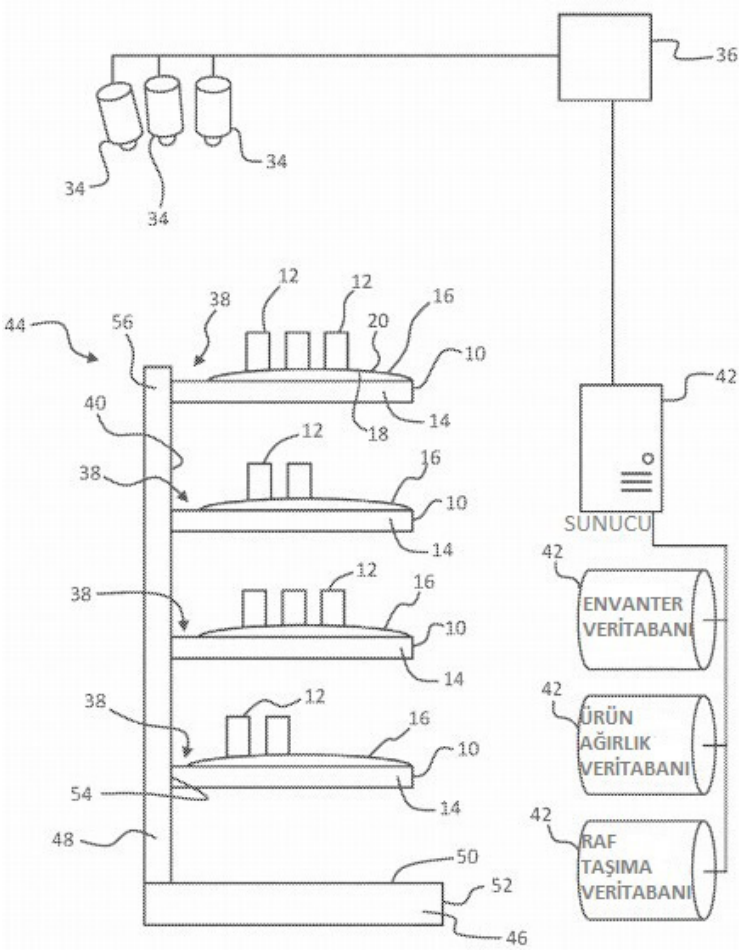
Depolarda, dağıtım merkezlerinde, Lojistik alt yapılı tesislerde yükün araçtan elleçlenmesi (manuel olarak boşaltılması) insani güç veya el becerisi gerektirmektedir. Geliştirilen yükleme ve boşaltma vantuzları ile bu işlem el değmeden gerçekleştirilebilmekte depolama alanına ise konveyörler ile taşınabilmektedir.



Şekil 1: Yük Boşatma Vantuzu (ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi, 2019)

Envanter raf gözlemcisi

Herhangi bir tedarik zinciri üyesinin raf stoku veya azalan ürün sayısını belirlemek ve raflara ürünlerin yerleştirilmesi amacı ile geliştirilmiş otonom cihaz, lazer sistemi ile raf aralıklarını ölçmekte, ürün yerleşimini sağlamakta ve ürünlerin stoklandığına dair veri sunmaktadır.

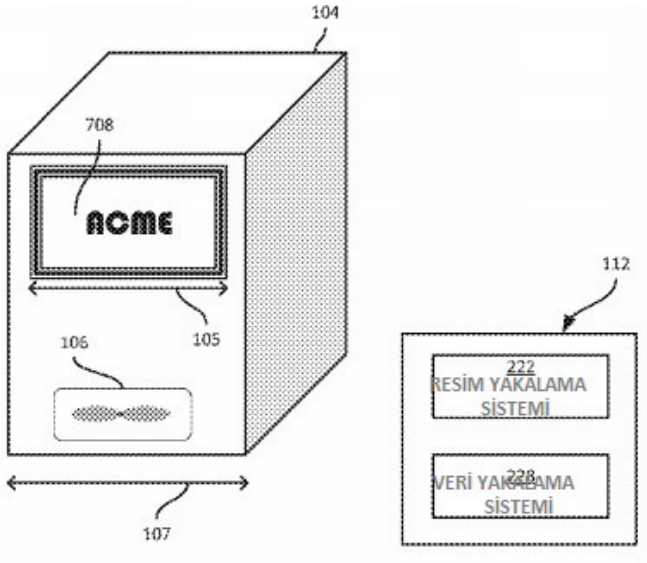


Şekil 2: Envanter Raf Gözlemcisi (ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi, 2019)

Paket boyutlandırma

Ürün paketlerinin boyut bilgileri sadece taşıma depolama maliyeti açısından önemli olmamakla beraberinde ürünün sağlıklı bir şekilde nihai tüketiciye ulaşması açısından da önemlidir. Geliştirilen paket boyutlandırma teknolojisinde; görüntülü sensörler aracılığıyla paket boyutunun ölçümü konteynır/araç içerisindeki

konumu ve yönü hakkında daha net bilgilere ulaşmamızı sağlamaktadır. Boyutlandırma sistemine yardımcı olacak teknoloji ise ACME logosu ve RFID olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 3: Paket Boyutlandırma Sistemi
(ABD Patent ve Ticari Marka Ofisi, 2019)

17.5. AKILLI LOJİSTİK UYGULAMALARINDAKİ FIRSATLAR

Endüstrideki gelişimler ölçüt olarak her sektöre farklı fırsatlar sunmuştur. Gelişimin sunduğu fırsatlar lojistik sektörüne de yansımaktadır. Endüstriyel gelişim lojistik sektöründe akıllı lojistik kavramını oluşturmakta olup akıllı lojistiğin getirdiği fırsatlar aşağıda sıralanmaktadır.

İzlenebilirlik: Günümüzde izlenebilirlik lojistik alanında hem firma hem de müşteri ilişkileri açısından önemli tanımsal kelime halini almıştır. Akıllı lojistik uygulamaları ile doğrusal olarak kullanılan RFID, GPS vb. elektronik tanımlama ve takip sistemleri lojistik alanına uygun çözümler getirmekle birlikte önümüze bilim-

sel net verileri sunabilmektedir (Sutawijaya ve Nawangsari, 2020).

Maliyetlerin Azalması: Akıllı lojistiğin uygulandığı alanlarda maliyet kalemlerinde önemli ölçüde azalma yaşandığı izlenebilmektedir (Bosona vd., 2018). Maliyet kalemlerindeki azalma ölçüsü ise firmaların hangi işlevler ve süreçlerle lojistiği gerçekleştirdiğiyle farklılık göstermektedir.

Entegrasyon: Akıllı lojistik bilgi iletişim sistemlerinden faydalanmaktadır. Bu akıllı lojistiğin temel noktasıdır. Tedarik zincirinin amacı ise bütüncül bir sistem olarak çalışmaktır. Zincirdeki entegrasyonu kolaylaştıran, bilgi, malzeme ve veri akışını hızlandıran, daha güvenli kılan ise akıllı lojistik olmaktadır. Bu tanımlamanın temelinde yatan özne ise akıllı lojistiğin "bütüncül" bir sistem gereksinimi şartını koyması olmaktadır.

Verimlilik: Akıllı lojistik uygulamalarının gerçekleştiği alanlarda; robotik teknolojilerden faydalanılması, oluşan entegrasyonlar sonucu insana dayalı hataların azalması, üretim, nakliye, depolamadaki planlamalarda bütünsel davranışların ön görülmesi fırsat olarak verimlilik katması ile açıklanabilmektedir (Winkelhaus ve Grosse, 2020; Lee vd., 2018).

Müşteri Taleplerinin Daha Doğru Anlanması: Gelişen teknoloji ile günümüzde bilgi iletişim sistemleri farklı verileri bütünsel olarak işlenmesi ile oluşan büyük veri analiz yöntemleri, müşteri talep ve tercihlerinin tahmin edilmesi sürecinde önemli rol oynamaktadır (Winkelhaus ve Grosse, 2020).

Tam Zamanında Teslimat: Lojistik süreçlerin en önemli noktası zamanında teslimat olarak sunulmaktadır. Tam zamanında teslimat, müşteri talepleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle; ürünlerin, malzemelerin tesliminin tam zamanında yapılması geleneksel bütünlük içermesinden ziyade akıllı teknolojik bütünsellik içermesi müşteri memnuniyetini arttırmakla beraber teslimat zamanlaması açısından veri sunmaktadır. Bu durum ise süreçlerdeki veri analizinde oluşan boşlukları doldurarak tümevarımsal bir yaklaşımı ortadan kaldırmaktadır.

Yeşil Lojistik: Akıllı lojistik uygulamalarına bakıldığında başta emisyon oranının ve kaynak kullanımının azalmasını görebilmek mümkündür. Başta bu iki ana başlık çevreye duyarlı, optimum derecede enerji tüketimi sağlayan bir sistem sunmaktadır.

Tutarsızlık ve Akıldışı Oluşan Faktörlerin Engellenmesi: Bu alt başlıkta iki durumdan söz etmek mümkündür. Bunlar: fazla üretim, aşırı stok olarak söylenebilmektedir. Akıllı lojistik uygulamaları ile talep tahminleri bilgi akışının doğru ve hızlı olması sayesinde doğru tahminlerin oluşumu fazla üretimi engellemektedir. Taleplerin doğru tahmini aşırı stok, gereksiz stok tutulmasını da ortadan kaldıracaktır. Bu iki tanımlamanın bir zincirleme akış olarak kabul edilebilmesi mümkündür. Dolayısıyla ayrı tutulması söz konusu olamamaktadır.

17.6. LOJİSTİK SEKTÖRÜNDEKİ MESLEKİ DEĞİŞİMLER

Günümüzde dijitalleşmenin sektörlere ve insani yaşam standartlarına getirdiği fırsatlar uygulama alanlarına göre farklı dağılımlar göstermektedir. Dağılım gösterilen alanların ise ağırlık ölçüleri farklı dengeler halinde görünür kılınmaktadır. Lojistik alanında dijitalleşmenin yapay zeka ve otomasyon teknolojileri ile uygulandığı kaçınılmaz bir gerçeklik olarak karşımıza çıkmaktadır.

DHL'e göre, 2018 yılı itibariyle 5 yıllık bir süreç içerisinde oluşan teknolojik ilerleyişler ve oluşumlar lojistik sektöründeki işleyişi değiştirecektir (DHL Report and Euromonitor, 2020). DHL raporunda geçen tez önümüze iki önemli başlık sunmaktadır: teknolojik gelişim ve dünyada oluşan sermaye içerisindeki rekabet oluşumudur. Bu izlenim ise günümüzde gerçekçiliğini korumaktadır.

Lojistik sektöründeki dijitalleşmenin yeni mesleklerin yanında bu mesleklere bağlı yeni sektörlerin de açılacağı öngörülmektedir. Fakat teknolojik birikimin her geçen gün hangi yön ve belirtide doğacağı veya karşılık bulacağının tahmini sezgisel olarak incelenebilmektedir. Lojistik sektörü içerisinde beklenen yeni fırsatlar ve eğilimler sektör içerisinde farklı meslek gruplarının oluşumunu tetiklemektedir.

Oxford Insights'ın yayınladığı rapora (AI and the Future of Work in Stockton) göre Amazon şirketinin otomasyon lojistiğinde dünyada önde gelen şirketlerden biri olduğu, dünya çapında ise depolarında 100.000'den fazla robot bulundurduğu ve daha fazla robot bulunduracağını planladığı açıklanmaktadır.

550.000'den fazla çalışanı olan Amazon şirketinde yapay zeka ile çalışan robotların istihdam edilen çalışanların bir bölümünün yerine geçtiği ancak istihdam dışı kalan çalışanları robotlar ile uyum sağlaması için eğitimlere tabi tuttuğu belirtilmektedir (Oxford Insights, 2019).

Günümüzde otonom araçlar sadece yük taşımacılığı alanında değil, yolcu taşımacılığı alanında da teknolojik gelişimini sürdürmektedir. Yük taşımacılığı alanına bakıldığında akıllı lojistik sistemleri bağlamında sektör uygulamaları ile karşılaşmak mümkündür. Uygulama örneği vermek gerekir ise Rotterdam limanında otonom araçların kullanılması ile elleçlenen konteyner sayısı günlük 10.000'den fazladır. Almanya'daki konteyner limanı olan Altenwerder'de konteyner elleçlemesi 19.000 transponder'e bağlı 84 otonom araç ile yapılmaktadır. Otonom araçların, iskele liman arasındaki elleçleme işlemleri ve depolama alanlarındaki işlemler için kullanıldığı belirtilmektedir (Crandall ve Formby, 2016).

Günümüzde bu örnekler çoğalmaktadır. Viscelli (2018) çalışmasında, ilerleyen zamanlarda 2.1 milyon araç sürücüsünün işsiz kalma tehditi ile karşılaşacağını söylemektedir. Bu tehditi yok etmek veya enküçüklemek için ise otonom araçlar bağlamında çalışmaların yapıldığı teknolojinin ilerleyişi ile yeni mesleklerin ortaya çıkacağını çalışmasında sunmaktadır. Makalede:

- Otonom araçlara liderlik edilmesi,
- Otonom araç kontrolu,
- Beklenmedik durumlara karşı önlem alma ve müdehale edilmesi,
- Otonom taşıyıcıların rota kırılması yaşaması durumunda onarımını gerçekleştirilmesi,

- Otonom araçların güvenliğinin alınması

şeklinde gereksinimlere yer verilmektedir (Viscelli, 2018). Bu durum ise yeni meslek alanlarının ve alt meslek gruplarının açılacağının belirtisidir. Ortaya atılan yeni meslek alanları kapsamındaki tez ise teknolojinin gelişim ölçütü ile paralel ilerleyiş göstermektedir.

Lojistik alanında değer taşıyan bir önemli etken de veridir. Elde tutulacak olan veri ve değeri sadece fiziksel şartlarda iş süreçlerinin sermayeye dönüşümündeki hız anlamı taşımamaktadır. Elde tutulan veya saklanması uygun görülen metanın sayısal verisi de önem taşımaktadır. Geçmişten günümüze kadar geçen süreç içerisinde depolama alanlarında veya alışveriş merkezlerindeki stok sayımlarının elle tutulur bir veriye dönüşebilmesi için konum tanımlaması ve tek tek el ile ürünlerin barkodlarının okutulması işlemiyle sayımlar gerçekleştirilmektedir. Bu işlemlerin gerçekleşmesi saatler, günler haftalar alabilmektedir. Günümüzde RFID teknolojisi ve dronların kullanımının geleneksel yöntemleri geride bıraktığını görebilmek mümkündür. 2020 yılı itibariyle depolarda alışveriş merkezlerinde ürün sayımı yapan firmalar geride kalmaktadır.

Dronlar sadece radyo frekansı aracılığı ile veri toplanmasında kullanılmamakta, lojistik tesislerdeki hareketliliği de izleyebilmektedir (DHL Logistics Trend Radar, 2016). Dolayısıyla ürün sayımı yapan firmalar için teknolojik dönüşüm gereksinimi gerekmekte, firma çalışanları için ise kalifiye personel vurgusu ön plana geçmektedir. Uygulamalara bakıldığında dronlar ile kişiselleştirilmiş ürün teslimatının yapılması, tesis içerisindeki faaliyetler dron operatörlüğü/pilotluğu gibi mesleklerin oluşumunun gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

Son kilometre lojistiği, lojistik alanında yeni bir eğilim olsa da kavramsal olarak benzerlik taşıyan modüler halkalar arasında geçmişten günümüze kadar işleyiş gösteren faaliyetleri de barındırmaktadır. Bunlar deniz ürünlerinde (ton balığı, yengeç vb.) kullanılan yüzen fabrikalar olarak örneklemek mümkündür. Bu fabrikalarda ürünlerin sadece üretimi değil depolanması ve katma

değerli işlerin gerçekleşmesi de sürdürülebilir bir etken olarak günümüze kadar gelmiştir. Son kilometre lojistiği ise yukarıda belirttiğimiz üzere üç boyutlu yazıcıları kullanarak, mobil lojistik araçlar ile üretim yapmaktadır. Üretim çeşitliği açısından bakıldığında ise en çok yedek parça üretimi yapılması için planlandığı belirtilmektedir. Bu durum ise karşımıza depolama, üretim gibi alanlarda optimizasyon sağlamaktadır. Dolayısıyla, depolama başta olmak üzere üretilecek meta çeşitlerinde mesleki dönüşümler gerçekleşmekte, fazla üretim ve enerji kullanımı ortadan kalkacağı öngörülmektedir.

Otonom depolar mesleki dönüşümün en fazla yaşanacağı alanlar arasındadır. Bu durum ilk sezinlendiğinde yükleme, boşaltma, sipariş toplama, ürün yerleştirme, sayım, muhasebe gibi meslek gruplarında çalışan personelin değişim göstereceği veya mesleklerinin kaybolması sonucu farklı iş kollarına yöneleceği düşünülebilir. Fakat depolardaki değişim salt bu yanlı yaşanmamaktadır. Bütünsel olarak düşünürsek; lojistik tesislerdeki dijitalleşme çalışan personelin eğitiminden kaliteli ürün/hizmet anlayışına kadar sürdürülebilir bir nesnellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nesnel durum ise meslek gruplarının dönüşüm sorunsallığını ortadan kaldırmak ile mümkün kılınabilmektedir. Örneğin; ülkemizde lojistik tesislerde çalışan mavi yakalı personele 6331 sayılı kanuna bağlı olarak çıkarılan "*Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik*" kapsamında mesleki eğitim zorunluluğu bulunmaktadır. Lojistiğe dair olan eğitim metodu incelendiğinde geleneksel lojistik kavramları önümüze çıkmaktadır. Dolayısıyla bütünsellik sadece "iş değişimi/dönüşümü" olarak düşünülmemeli iş faktörüne bağlı tüm alanlarda dönüşüm ölçeğinin planlanması gerekmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dijitalleşme günümüzde tüm sektörlerde hissedilebilir bir ihtiyaç halini almaktadır. Küresel firmalardan orta ölçekli firmalara veya sivil platformlara indirilebilir yansımalar gözlemlemek

mümkündür. Literatür incelendiğinde 2010 yılına kadar dijitalleşmenin mesleklerde ve sektörlerde yaratacağı hareketlilik ve dönüşümün incelendiği veya söz edildiği dünyada önemli üniversiteler ve kuruluşlarda geleceğin meslekleri konu başlığında farklı meslek dalları veya yüzdelik değişimler yaratıldığı görülmektedir.

Lojistik sektörüne dijitalleşmenin getirdiği meslek dönüşümlerine bakıldığında mavi yaka çalışanların beyaz yaka pozisyonlarına geçişlerinin oluştuğu saptanmıştır. Bu durum GPS takibi, veri güncelleme, yarı otonom araçların kullanımı veya kontrolleri alanları olarak gözlenmektedir. Almanya'da bulunan Altenwerder limanındaki DHL çalışanları ve Amazon e-ticaret şirketi çalışanları bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

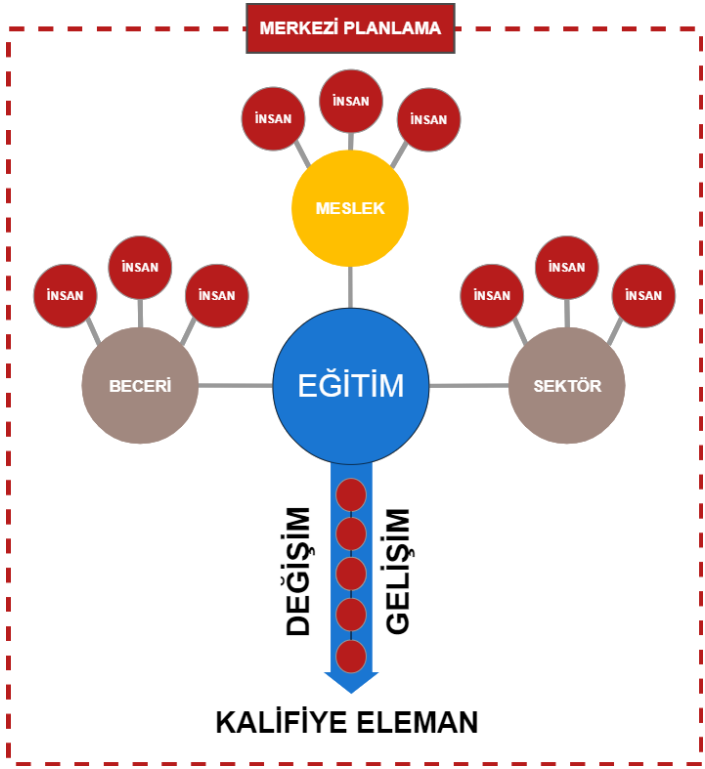
Lojistik birçok sektör ile iç içe girmiş bir alandır. Dijitalleşmeyi lojistik çerçevesinde ele aldığımız zaman ise karşımıza tedarik zinciri üyelerinin de dijitalleşme bağlamında etkilendiği ve sisteme ayak uydurmak zorunda oldukları açıktır. Bu durum ise dijitalleşme içerisinde popüler olan Supergrid Lojistik yapısı ile açıklanabilmektedir.

Dijitalleşmenin lojistik alanındaki meslek değişimlerinde en önemli rol oynadığı yer lojistik tesislerdir. Tesislerde çalışan personellerin otonom araç ve sistemlere uyum sağlayabilmesi için uygulamalar gerçekleştirilmekte ve oryantasyon süreçleri içerisinde eğitim verilmektedir. Bu durum ile ilgili veriler ise "Lojistik Sektöründeki Mesleki Değişimler" başlığı altında gösterilmiştir.

Sanayii gelişimlerine bakıldığında krizler veya kriz dinamikleri hissedilmekte veya yaşanmaktadır. Bu ise plansız gerçekleşen iktisadi yapıların değişkenliğinden kaynaklıdır. Dijitalleşme günümüzde hissedilebilir kriz yaratmamıştır. Fakat gelişimin ilerlemesi ve dönüşümler sonucu oluşacak kitle dinamiği farklı kriz rotalarına yol açabilecektir.

Literatüre bakıldığında dijitalleşme ile gelişkinlik kazanan lojistik sektörüne dair heyecan duyulmakta fakat sektör içerisinde değer üretecek çalışanların gelişimine, uyum mekanizmasının nasıl kurulacağına dair kısıtlı sayıda katkı bulunmaktadır. Dolayısıyla eğitim politikalarının ve sektörel planlamaların merkezileşti-

rilmesi, entegre bir ilerleyiş ile gerçeklemesi gerekmektedir. Şekil 4'te gösterilen beceri, meslek, sektör üçlemesindeki eğitim faktörü bu yapının merkezinde durmaktadır.



Şekil 4: Dijitalleşme ve Kalifiye Eleman oluşumu (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Lojistik sektörü içerisinde önemli bir yer kapsayan akıllı lojistik sistemleri tedarik zinciri boyunca hammaddeden nihai tüketiciye kadar oluşan zincir yapısı içerisinde kapsayıcı bir yapıya doğru ilerlemekte, gelişim göstermektedir. Bu durumun ise umut verici tarafı ürün, malzeme, taşıma türü seçmemesi her mod ile uyum sağlayabilmesidir.

Oluşan fırsatlar doğrultusunda, bilim insanlarının sektör çalışanları ile ilgili yönetim, beceri, istihdam alanları doğrultusunda hız kesmeden çalışmalarını sürdürmesi gerekmektedir. Araştırılması ve üstüne gidilmesi gereken konu sektör içerisindeki çalışanların dönüşüm grafiğinde nereye konumlanacağı ve değişimin hangi metotlar içerisinde yer alacağı olmalıdır. Bu nesnel durum karşılığında ise eğitim ve gelişim başlığı irdelenmeden konu bütünsel olarak ele alınamamaktadır.

Teknolojik gelişimler emek ve bilim değeri çerçevesinde yapıldıkça insanlığın ilerleyiş serüveni hız kaybetmeyecektir.

KAYNAKÇA

Akben, İ., ve Avşar, İ. İ. (2017, Kasım 8 - 12). DİJİTAL TEDARİK ZİNCİRİ VE BULUT BİLİŞİM. ULUSLARARASI EL RUHA SOSYAL BİLİMLER KONGRESİ , 104 - 114. Şanlıurfa. Temmuz 28, 2020 tarihinde https://www.researchgate.net/profile/Ibrahim_Akben2/publication/323168159_DIGITAL_SUPPLY_CHAIN_AND_CLOUD_COMPUTING/links/5a8419e1aca272d6501f642d/DIGITAL-SUPPLY-CHAIN-AND-CLOUD-COMPUTING.pdf adresinden alındı

Barreto, L., Amaral, A., ve Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. Procedia Manufacturing, 13, 1245-1252. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306807 adresinden alındı

Bosona, T., Gebresenbet, G., Olsson, S. O., Garcia, D., ve Germer, S. (2018). Evaluation of a smart system for the optimization of logistics performance of a pruning biomass value chain. Applied Sciences (Switzerland), 10(8), 1-18.

Christopher, M. (2011). Logistics & Suppy Chain Management. 2.

DHL Logistics Trend Radar. (2016). DHL Customer Solutions & Innovation. World Economic Forum White Paper. Digital Transformation of Industries: Logistics Industry. https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/dhl-logistics-trend-radar-2016.pdf adresinden alındı

Facchini , F., OleśKow-szŁapka, J., Ranieri, L., ve Urbinati, A. (2020, Ocak). A Maturity Model for Logistics 4.0: An Empirical Analysis and a Roadmap for Future Research. Sustainability, 12(1). doi:10,3390 / su12010086

Gülenç, İ. F., ve Karagöz, B. (2008). E-Lojistik Ve Türkiye'de E-Lojistik Uygulamaları. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 73 - 91.

Görçün, Ö. F., (2018). Lojistikte Teknoloji Kullanımı ve Robotik Sistemler, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi SBE Dergisi, 10(24), 351-368.

Jones, P., Clarke-Hıll, C., Shears, P., & Comfort, D. (2004). "Radio Frequency Identification in Retailing and Privacy and Public Policy Issues. Management Research, 8/9(7), 46-54.

Karlı , H., ve Tanyaş, M. (2020). Lojistik Yönetiminin Dijital Dönüşümü: Akıllı Lojistik Üzerine Sistematik Literatür Haritalaması. Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 7(2), 613-632.

Kodym, O., Kubáč, L., ve Kavka, L. (2020). Risks associated with Logistics 4.0 and their minimization using Blockchain. Open Engineering, 10(1), 74-85.

Lee, C. K., LV, Y., Ng, K. K., Ho, W., ve Choy, K. L. (2018). Design and application of internet of things-based warehouse management system for smart logistics. International Journal of Production Research, 56(8), 2753-2768.

Lin, N., Shi, Y., Zhang, T., ve Wang, 18. (2019). Effective Order-Aware Hybrid Genetic Algorithm for Capacitated Vehicle Routing Problems in Internet of Things. IEEE Access(7), 86102–86114.

Lu, W., Giannikas , V., ve McFarlane, D. (2016, Ocak 11). Akıllı lojistik: Müşteriyi dahil etmek. Endüstride Bilgisayarlar, 81, 105-115. doi:https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.10.002

Michel, P. (2020). citymobil2. Temmuz 22, 2020 tarihinde http://www.citymobil2.eu/en/: http://www.citymobil2.eu/en/ adresinden alındı

Onursal, F. S., Topcu, E., ve Çelik, F. B. (2020). GIDA VE İLAÇ GÜVENLİĞİ EKSENİNDE LOJİSTİK İŞLETMELERİN DİJİTALLEŞMESİ: Soğuk Zincir ve RFID Teknolojileri. S. Öz, D. Celayir, & F. S. Onursal (Dü) içinde, PANDEMI SONRASI YENI DÜNYA DÜZENİNDE TEKNOLOJI YÖNETIMI ve INSANI DIJITALIZASYON (s. 274 - 301). Hiper Yayın. ISBN: 978-605-281-916-6 adresinden alındı

Razumova, V. Y., ve Levina, E. (2019). Taşımacılık ve lojistik pazarının dijitalleştirilmesi: bilgi sistemlerinin entegrasyonu. Lojistik süreçlerinin organizasyonunda dijital teknolojilerin tanıtımında Rus deneyimi. Amazonia Investiga, 22(8), 269-279. Https://www.amazoniainvestiga.info/inde18.php/amazonia/article/view/428 adresinden alındı

Strategyand. (2016, Eylül 7). Temmuz 3, 2020 tarihinde www.strategyand.pwc.com: www.strategyand.pwc.com /gx/en/insights/digitization-more-efficient.html adresinden alındı

Sutawijaya, A. H., ve Nawangsari, L. C. (2020). What is the impact of industry 4.0 to green supply chain? ournal of Environmental Treatment Techniques, 8(1), 207-2013.

Wieczorek, A. (2017). Impact of 3D Printing On Logistics. Research in Logistics & Production, 7(5), 443-450. doi:doi:10.21008 /j.2083-4950.2017.7.5.5

Winkelhaus, S., ve Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. International Journal of Production Research, 58(1), 18 - 43.

Yetim, S. (2016). Sürücüsüz Araçlar ve Getirdiği/Getireceği Hukuki Sorunlar. Ankara Barosu Dergisi, 125- 184.

BÖLÜM 18

LOJİSTİK ÜSLERDE LOJİSTİK 4.0'IN STRATEJİK ROLÜ: TRENDLER ve GELECEKTEKİ PERSPEKTİF

Dr. Öğretim Üyesi Gözde YANGINLAR
İstanbul Ticaret Ün./Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık/0000-0002-3814-2982

ÖZET (Kenziman Algoritması Desteği ile Yazar Tarafından Düzenlenmiş)

Günümüzde lojistik işletmelerinin ulusal ve uluslararası alanda rekabet avantajı elde etmelerinde sadece düşük fiyatta lojistik hizmetleri sunmaları yeterli olmamaktadır. Lojistik işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, hızlı ve güvenilir lojistik akış sistemlerini hayata geçirmelerinde lojistik 4.0 uygulamaları stratejik öneme sahiptir. Lojistik 4.0 uygulamaları çerçevesinde lojistik üslerde gerekli yatırımların yapılması temel esastır çünkü lojistik üsler, çok işlevli sosyo-ekonomik merkezler olarak adlandırılmasının yanı sıra küresel taşımacılık sisteminin kilit bileşenleridir. Endüstri 4.0 kavramı fabrikalar için ne kadar önemliyse, lojistik 4.0 kavramı da lojistik üsler için o kadar önem arz etmektedir. Çalışmanın amacı, lojistik üslerdeki lojistik 4.0 uygulamalarının önemine vurgu yapmak, lojistik sektöründeki yeni trendlere ve gelecekteki perspektife ışık tutmaktır. Yapılan literatür taraması sonucunda, lojistik üslerde lojistik 4.0 uygulamalarının kilit bir role sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın lojistik üs ve lojistik 4.0 alanında yapılacak akademik çalışmalara temel oluşturması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik üs, Lojistik 4.0, Teknoloji

18.1. GİRİŞ

Günümüzde lojistik işletmelerinin ulusal ve uluslararası alanda rekabet avantajı elde etmelerinde sadece düşük fiyatta lojistik hizmetleri sunmaları yeterli olmamaktadır. Lojistik işletmelerinin

varlıklarını sürdürebilmeleri, hızlı ve güvenilir lojistik akış sistemlerini hayata geçirmelerinde lojistik 4.0 uygulamaları hayati öneme sahiptir. Lojistik 4.0 uygulamaları çerçevesinde lojistik üslerde gerekli yatırımların yapılması temel esastır çünkü lojistik üsler, çok işlevli sosyo-ekonomik merkezler olarak adlandırılmasının yanı sıra küresel taşımacılık sisteminin kilit bileşenleridir. Endüstri 4.0 kavramı fabrikalar için ne kadar önemliyse, lojistik 4.0 kavramı da lojistik üsler için o kadar önem arz etmektedir.

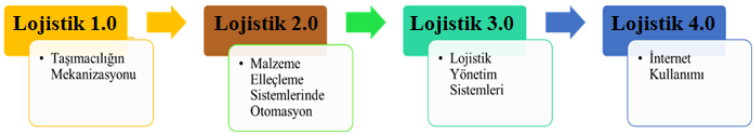
Lojistik 4.0, dijitalleşmenin ve otomasyon sistemlerinin bütün tedarik zinciri yönetimi çerçevesinde bütünleşmesine imkan sağlamaktadır (Yılmaz ve Duman 2019:190). Lojistik 4.0'ın temel amacı, tedarik zinciri ortaklarının etkinliğini ve verimliliğini maksimum düzeye ulaştırmaktır. Bu çalışmanın amacı, lojistik üslerdeki lojistik 4.0 uygulamalarının stratejik önemine vurgu yapmak ve gelecekteki sektörel gelişmelere ışık tutmaktır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde lojistik 4.0 kavramına ilişkin literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Üçüncü bölümde lojistik üslerin özellikleri ele alınmıştır. Dördüncü bölümde ise lojistik üslerdeki lojistik 4.0 uygulamaları detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Beşinci bölümde ise, sonuç ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

18.2. LOJİSTİK 4.0

Lojistik kavramı, tedarik zincirinin içerisinde yer alan modern toplumların dolaşım sistemleri olarak tanımlanmaktadır (Wen ve diğ. 2018:103). Lojistik, müşterilerin gereksinimleri karşılamak amacıyla, her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının başlangıç noktasından ürünün tüketildiği son noktaya kadar en düşük maliyet ile etkin ve verimli bir şekilde akış ve depolanmasının sağlanması, kontrol edilmesi ve planlanması sürecidir (Koban ve Keser 2011: 65).

Şekil 1'de lojistik evrimin evreleri "Lojistik 1.0, Lojistik 2.0, Lojistik 3.0, Lojistik 4.0" başlıkları altında incelenmiştir.



Şekil 1: Lojistik evrimin evreleri (Karagöz ve Bumin Doyduk 2016).

19.yüzyılın ikinci yarısı başlayan Lojistik 1.0, taşımacılığın mekanizasyonu olarak nitelendirilmektedir çünkü ürünler el arabalarıyla manuel olarak insanlar tarafından taşınmaktaydı. Lojistik 1.0'da denizyolu, karayolu, demiryolu taşıma araçlarının kullanımına ağırlık verilmiştir. 1960'lı yıllarda başlayan Lojistik 2.0 sürecinde önemli yeniliklere imza atılmıştır. Kargo elleçleme otomasyonun geliştirilmesiyle otomatik depolar kullanılmaya başlanmış ve elleçleme faaliyetlerinde kısmi mekanizasyona geçilmiştir (Alkış ve diğ. 2020:375). 1980'li yıllarda popüler olan Lojistik 3.0 kavramının içerisinde TMS (Taşıma yönetim sistemleri), OMS (Sipariş yönetim sistemleri), WMS (Depo yönetim sistemleri) gibi lojistik bilişim sistemleri yer almaktadır. Bu kavram lojistik yönetiminin sistemleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Frazzon ve diğ. 2015).

Endüstri 4.0'ın lojistik sektöründe uygulamaya başlanması ile hammaddenin tedarik edilmesinden son tüketiciye ulaşana kadar lojistik operasyon sürecinin her aşamasında daha akıllı, şeffaf ve güvenilir bir veri tabanı inşa edilecektir. Lojistik 4.0'da donanım odaklı lojistik anlayışından, yazılım odaklı lojistiğe geçiş yapılmıştır. İleri düzeyde internet kullanımıyla akıllı hizmetleri ve akıllı ürünleri bir araya getiren lojistik 4.0, siber-fiziksel sistemlerin getirdiği yeniliklerin lojistik operasyon süreçlerine adapte edilmesiyle ortaya çıkmıştır (Resch ve Blecker 2012:94). Lojistik 4.0'da otomasyon ve mekanizasyon arasındaki dengenin sağlanması amaçlanmaktadır (Büyüközkan ve Güler 2019:22) Lojistik sektöründe Endüstri 4.0 uygulamaları "**Lojistik 4.0"** olarak tanımlanmaktadır. Lojistik 4.0'ın bileşenleri "büyük veri, nesnele-

rin interneti, veri madenciliği" gibi akıllı hizmetler ve ürünlerdir (Radivojević ve Milosavljević 2017:287). Lojistik operasyon sürecinde kullanılan akıllı malzemeler tedarik zinciri performansının artmasına kaynaklık etmektedir. Akıllı malzemeler sayesinde tedarikçi ile müşteri arasındaki etkili bir iletişim sağlanırken; akıllı hizmetler ile de fiyatlandırma, ölçüm hizmetlerinde verimlilik artmaktadır (Göçmen ve Erol 2018: 77).

Akıllı lojistik; esnekliği artmış, pazar ihtiyaçlarına göre kendini düzenleyebilen ve müşteriye daha yakın bir hale gelecek bir lojistik sistemdir. Gelecek on yıldaki en önemli gelişmelerden biri olarak kabul edilen akıllı lojistik günlük hayatımızı önemli ölçüde değiştirebilir. Taşımacılık, stok yönetimi, malzeme elleçleme ve bilgi akışı gibi ana lojistik süreçleri akıllı lojistik dönüşümünden etkilenmiştir. Gerçekten de, depolama ve dağıtım şirketleri zaten yapay zeka kullanmış olup onlarca yıldır robotikten, bilgi ve otomasyondan faydalanmaktadırlar. Akıllı lojistikte yaşanan bu gelişmenin ana nedenleri internet kullanımının hızlı bir şekilde artması ve gelişmiş dijital teknolojilerdir (Barreto ve diğ. 2017:1247). Akıllı lojistik, veriyi beklenen fayda doğrultusunda kullanabilme yeteneğine sahiptir (Yu ve diğ. 2015:315).

18.3. LOJİSTİK ÜSLER

Lojistik üsler, uluslararası ticarette önemli rol oynayan, ulusal ve uluslararası geçişlerde lojistiğe ilişkin tüm faaliyetlerin farklı işletmeciler tarafından yerine getirildiği merkezler olarak tanımlanmaktadır (Jarzemskis 2007). Bu merkezlerde, üretime yönelik ürünlerin alınması, depolanması, montaj kitlerinin tamamlanması, konsolidasyon, dekonsolidasyon, kalite kontrol, ambalajlama, toplama, paletleme, çapraz sevkiyat, paketleme, taşıma, gümrükleme, sigortalama, dağıtım, sipariş ve stok yönetimi, tamir ve bakım hizmetleri gibi birçok faaliyet işlev kazanmaktadır. Lojistik üsler, geleneksel lojistik hizmetlerin yanı sıra katma değerli hizmetlerin de sunulduğu geniş alanlardır (Kaynak ve Zeybek 2007:47).

Lojistik üs kavramının ortaya çıkmasında iki önemli unsur etkili olmuştur. Lojistik üslerde şehir içinde trafik yoğunluğunu azaltmak ve farklı taşıma modları arasında entegrasyon sağlayarak müşteri memnuniyetinin artırılması amaçlanmıştır (Filik 2011). Lojistik üs kavramı dünyada ilk olarak Amerika Birleşik Devletlerinde, Avrupa'da ise ilk olarak Fransa'da görülmüştür. Bu kavram 1990'lı yıllarda Avrupa'nın genelinde yaygınlaşmaya başlamıştır (Ballis ve Mavrotas 2007).

Lojistik üslerin havayolu, karayolu, demiryolu, denizyolu bağlantılarının olduğu ve önemli üretim merkezlerine yakın bir konumda ama şehir trafiğini doğrudan etkilemeyecek bir noktada yer alması gerekmektedir. Lojistik üsler, farklı taşıma modları arasında entegrasyonu sağlamak için gerekli altyapı hizmetleriyle donatılmış özel alanlardır. Müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin değişmesi, zamanında teslimatın daha da önem arz etmesi sonucu, limanların yeterli teknik donamıma sahip lojistik merkezlere dönüşmesine imkan sağlamıştır (Bayraktutan ve Özbilgin 2014:4).

Lojistik üslerin ekonomik gelişmişlik düzeyi, büyüklükleri, coğrafi yapısı, bölgenin nüfusu ve konumları farklılık göstermektedir. Avrupa'nın en büyük konteyner limanı olan Rotterdam lojistik üssü uzmanlık alanlarına (Maasvlakte konteynerler, Eemhaven yüksek kaliteli ürünler, Botlek kimyasal ürünler) göre sınıflandırılmıştır. Singapur lojistik üssü 4 ana dağıtım parkından (Pasir Panjang, Keppel, Tanjong Pagar ve Alexandra) oluşmaktadır. Lojistik üslerde yer alacak işletmelerin ve sektörlerin kümelenmesi maliyetlerin azalmasına ve rekabet avantajı elde edilmesine imkan sağlayacaktır (Sezen ve Gürsev 2014:124). Ayrıca, lojistik üsler işsizliğin azalmasında ve ekonomik verimliliğin artmasında etkili olacak alandır (Taniguchi ve diğ. 2014).

Endüstriyel dijitalleşme döneminde lojistik işletmelerin, operasyon süreçlerinde yapay zeka, robotik, otomasyon teknolojilerine yönelmeye başladığı ve entegrasyonu sağlanmış bir lojistik ağ tasarıma daha fazla yaptırım yaptıkları gözlenmektedir. Lojistik ağ tasarımında değişkenlerin pek çok olası kombinasyonunun

olması kompleks bir yapıya sahip olmasına sebebiyet vermektedir. Lojistik üslerdeki ideal lojistik ağ yapılandırmasında, toplam maliyetleri en aza indirmek ve hedeflenen hizmet seviyesini karşılamak için depolama maliyeti, stok maliyeti ve nakliye maliyeti arasındaki dengenin sağlanması temel esastır. Lojistik üslerde bu hedefleri aynı anda karşılayacak şekilde bir model oluşturması gerekmektedir (Shu ve diğ. 2013:1400). Afandizadeh ve Moayedfar (2008) çalışmalarında farklı ülkelerdeki lojistik üslerin modellerini incelemişler ve lojistik üslerin değerlendirmesine ilişkin yeni bir model sunmuşlardır.

Montwill (2014) çalışmasında, lojistik üslerdeki faaliyetleri irdelemekte ve kentsel lojistik alanına ilişkin çözüm önerileri sunmaktadır. Yapraklı ve Ünalan (2017) çalışmalarında Erzurum ilinin lojistik üs olabilmesinde havayolu, karayolu, denizyolu bağlantılarının olması ve doğu-batı ana ekseninde geçiş noktasında yer almasının büyük avantaj sağladığına değinmektedirler. Buna karşın, Erzurum iline ait lojistik master planının bulunmaması ve sanayinin yeterince gelişmemiş olması lojistik üs olunmasında engel teşkil ettiğine vurgu yapmaktadırlar. Yıldırım ve Erol (2016) ise, Singapur lojistik kümelemesini incelenmiş ve Ankara lojistik üssü için kümeleme şeması oluşturmuşlardır. Asya ve Ortadoğu'nun doğal limanı konumunda yer alan ülkemizin uluslararası ticarette ve lojistikte daha etkili olabilmesi için Ankara lojistik üssünde altyapı eksikliklerinin giderilmesi gerekliliğinin altını çizmektedirler.

Lojistik üssün, müşteri ihtiyaçlarını en kısa zamanda karşılayabilecek bir konumda yer alması önem arz etmektedir. Lojistik üssün yeri seçilirken "altyapı, genişleme için yeterli alan, vergi kolaylıkları, kamu hizmetleri, elverişli iklim koşulları, erişim imkanı, arsa fiyatları, arazi büyüklüğü ve konumu, sosyal yardım ve teşvikler, işgücünün niteliği gibi…" birçok kriterin göz önünde bulundurulmasına ihtiyaç vardır (Meidute 2005:110). Lojistik üssün yeri belirlenirken, kamu ve özel sektör temsilcilerinin görüşlerinin alınması önem arz etmektedir; çünkü hatalı bir lojistik üs yer seçimi büyük maddi kayıplara yol açabilir.

Alberto (2000), lojistik merkezin yeri belirlenirken yerel teşviklerin, üretim ve dağıtım olanaklarının göz önünde bulundurulması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Li ve diğ. (2011) lojistik merkez yer seçimini "kargo taşıma kapasitesi, trafik durumu, iletişim altyapısı" gibi kriterlere göre TOPSİS ve aksiyom bulanık kümeler yöntemleri ile incelemişlerdir. Li ve Yan (2007) çalışmalarında, ileri beslemeli yapay sinir ağları yöntemi ile lojistik merkez yer seçimi için model geliştirmişlerdir. Pham ve diğ. (2017) ise Bulanık Delphi ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile Vietnam'daki lojistik merkez yeri için analizler yapmışlardır. Uysal ve Gülmez (2014) çalışmalarında, Akdeniz Bölgesi'nde Antalya'nın en uygun lojistik merkez potansiyeline sahip olduğunu bulanık serim teori ve matris yaklaşımı ile kanıtlamışlardır. Hamzaçebi ve diğ. (2016) Karadeniz Bölgesi'nde yer alan iller arasından en uygun lojistik merkez yerini MOORA yöntemi ile belirlemişlerdir Güneş ve Esmer (2016) çalışmalarında, Ege Bölgesi'ndeki limanları ve limanların yakınında yer alan antrepoları lojistik merkez olabilme özelliği açısından değerlendirmişlerdir. Lojistik üs olunmasında kısıtlarımızın bulunduğuna (yetişmiş nitelikli insan gücünün eksikliğine ve limanların teknolojik kabiliyetlerinin yetersizliğine) dikkat çekmektedirler.

Zaralı ve diğ. (2018) çalışmalarında AHP ve VIKOR yöntemleriyle Kayseri'de yapılması planlanan lojistik merkeze ilişkin değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Can ve diğ. (2006) çalışmalarında, Türkiye'de kurulacak olan lojistik üssün dış bükey programlama tekniği ile Eskişehir Bilecik arasında Bozüyük ilçesine yakın bir yerde kurulmasının lojistik maliyetler açısında daha avantajlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bayraktutan ve Özbilgin (2014) Türkiye'deki lojistik merkez olma potansiyeline sahip illeri "lojistik altyapı, uluslararası ticaret hacmi ve yük trafiği" unsurlarına göre yerel, bölgesel ve uluslararası olarak klasik biçimde sınıflandırmıştır. Klasik değerlendirme yöntemine göre uluslararası lojistik merkez olabilme özelliğine sahip iller İstanbul, Kocaeli, Mersin, İzmir, Samsun, Adana ve Tekirdağ olarak belirlenmiştir.

18.4. LOJİSTİK ÜSLERDE LOJİSTİK 4.0 UYGULAMALARI

Lojistik 4.0 unsurları "*kaynak planlama, akıllı ulaşım sistemleri, depo yönetim sistemleri, ulaşım yönetim sistemleri ve bilgi güvenliği*" olarak sınıflandırılmıştır (Türkel ve Yeşilyurt 2020:339). Bunun yanı sıra, lojistik 4.0'ın kapsamı daha genişletilerek "nesnelerin interneti, büyük veri, radyo frekans sistemi, robotik, siber fiziksel sistemler, bulut bilişim, yapay zeka, 3D baskı, insansız hava aracı, artırılmış gerçeklik" olarak kategorize edilmiştir (Şekkeli ve Bakan, 2018).

- ***Nesnelerin İnterneti:*** Geçmişte insandan makinalara, insanlardan insana iletişim mevcut iken, artık makinaların kendi aralarında iletişimi bazı yazılımlar ve sensorlar aracılığıyla gerçekleşmektedir. İlk olarak 1999 yılında İngiliz girişimci ve melek yatırımcı "**Kevin Ashton**" tarafından nesnelerin interneti fikri ortaya atılmıştır. Bu fikre göre, sadece ürünler değil, insanlar, hayvanlar, süreçler birbiri ile kesintisiz bir şekilde iletişim kurarak veri transferi gerçekleştirebilmektedirler (Witkowski, 2017:766). Lojistik sektöründe nesnelerin interneti bir devrim niteliğinde etkiye sahiptir. Tedarik zinciri operasyon sürecinin eş zamanlı olarak izlenebilmesine ve verilerin doğruluk oranlarının artmasına kaynaklık etmektedir (Tadejko, 2015:56). Nesnelerin interneti algı, iletim, hesap ve uygulama katmanları olarak kategorize edilmiştir. Nesnelerin internetini etkili bir şekilde kullanan işletmeler daha az insan kaynaklarına ihtiyaç duyarak, enerji ve altyapı maliyetlerini azaltabileceklerdir. Radyo frekans tanımlama cihazları, lazer tarayıcılar, kızıl ötesi sensörler nesnelerin interneti kapsamında ele alınmaktadır (Miao 2014).

- ***Otonom Robotik Sistemler:*** Teknolojik gelişmelerin ışığında robotlar insan-makine iletişiminde daha işbirlikçi ve öğrenebilen bir özelliğe kavuşmuştur. Günümüzde kompleks çalışma alanlarında faaliyetler yapay zeka yöntemlerini işlev kazandıracak bilişsel olarak güçlü otonom robotlar tarafından gerçekleşmektedir. Otonom robotlar farklı boyutlar ve ağırlıktaki ürünleri insanlara nazaran daha hızlı ve verimli bir şekilde elleçleme, etiketleme,

paketleme, barkodlama, taşıyabilme özelliğine sahip elektro-mekanik cihazlardır. Bu robotlar depolarda, limanlarda, havalimanlarında doğrudan operatör kontrolünde çalışmasının yanı sıra bilgisayar programları aracılığıyla da çalışmaktadır. (Yılmaz ve Duman 2019:197; Tekin ve diğ. 2018).

- ***Simülasyon:*** Tasarım aşamalarında ürünlerin ve üretim süreçlerinin 3 boyutlu olarak çizilmesini kolaylaştıran sanal modeldir. Similasyon lojistik üslerde kullanıcıların olasılıkları daha önceden gözlenmesine ve gerekli hazırlıkların yapılmasına imkan sağlamaktadır. Operatörler parametreleri ayarlamadan önce sanal olarak test etme fırsatına sahip olması, lojistik faaliyetlerin sürelerini büyük oranda kısaltmaktadır (Saatçioğlu ve diğ. 2018:1681).

- ***Büyük Veri:*** Uluslararası ticaretin ivme kazanmasıyla karmaşık tedarik zinciri yapıları oluşmakta ve veri hacmi her geçen gün artmaktadır. Sisteme girilen verilerin yanı sıra, dijital tüm hareketleri takip ederek veri de türetebilmektedir. Global düzeyde verilerin toplanması, depolanması ve işlenmesini kapsayan küresel bir veri havuzu olarak tanımlanmaktadır. Bu veriler lojistik hizmet sağlayıcıları açısından hayati öneme sahiptir (Fırat ve Fırat 2017).

- ***Siber Güvenlik:*** Küreselleşen dünyada işletmelerin verilerini korumak ve gizlemek zorundadırlar. Lojistik 4.0'ın sağlamış olduğu avantajlardan faydalanabilmek için, bütün tedarik zinciri boyunca aktarılan verilerin güvenirliliğinin sağlanması gerekmektedir. Güvenlik sistemlerini ve güvenlik kültürlerini eşzamanlı olarak güncellemezlerse, saldırılara maruz kalabilirler (Tekin ve diğ. 2018).

- ***Bulut Bilişim:*** Veri akışının hızlı ve sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesi temel esastır. Kablolu sistemlerin giderek ortadan kalktığı ve yerinin bulut bilişim sistemlerinin aldığı görülmektedir. Lojistik faaliyetler arasındaki koordinasyonu etkin bir şekilde hayata geçmesinde bulut bilişim sistemleri anahtar bir rol üstlenmektedir.

- ***3 ve 4 Boyutlu Yazıcılar:*** 1980'lerde geliştirilerek bilgisayar destekli üretim teknolojilerinden biri olan 3 ve 4 boyutlu yazıcılar sağlık, gıda, sanayi alanında kullanılmasının yanı sıra son zamanlarda

lojistik sektöründe yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Yakın bir zamanda daha işlevsel bir yapıya kavuşması beklenen ve lojistik sistemlerin yapısal özellikleri değiştirebilecek bir özelliğe sahip teknolojilerdir. Katı hammaddeler gelecekte sıvı halde depolanacak ve tankerlerde taşınacaklardır. Depo alanında hammaddeler daha az yer kaplayacağından, birim başına düşen depo maliyetlerinin de azalması muhtemeldir. Lojistik operasyonlarında (yükleme, elleçleme, depolama, boşaltma, taşıma vb…) büyük bir değişimi beraberinde getirecek ve geleneksel lojistik uygulamalarının tarihe karışmasına neden olabilecek bir atılımdır. Bu teknoloji sayesinde işletmeler belirli bir lokasyona bağlı kalmadan mobil üretim ekipmanlarıyla müşterinin talepleri doğrultusunda yakın bir lokasyonda üretim yapabilme şansına kavuşmuştur. Ayrıca yedek parçaların depolanması gereksinimi ortadan kalkmış, 3 ve 4 boyutlu yazıcılarla ihtiyaç olduğunda üretime geçilerek, yedek parçaya sermaye bağlanmasının önüne geçilmiştir (Yılmaz ve Duman 2019:197).

- ***Artırılmış Gerçeklik:*** Gerçek dünyada sanal bilgisayar tarafından oluşturulan ses, grafik, görüntü verileriyle zenginleştirilerek meydana getirilen görünüm olarak adlandırılmaktadır (Saatçioğlu ve diğ. 2018:1682).

- ***Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu:*** Yatay ve dikey sistem entegrasyonu işletmelerin daha hızlı, esnek ve verimli bir üretim gerçekleştirmesinde anahtar rol üstlenmektedir. Üretim sürecindeki değişikliklere hemen adapte olabilen ve problemlere hızlı bir şekilde karşılık verebilen bir sistemdir. Kumanda panelleri, sensörler, kurumsal kaynak planlaması, yapay zeka uygulamaları bu kapsamda incelenmektedir. Sistem entegrasyonu sayesinde üretimde bir sonraki aşamaya geçilirken, lojistik ekipmanlara ve makinalara bilgi aktarımı eş zamanlı olarak yapılmaktadır (Tekin ve diğ. 2018).

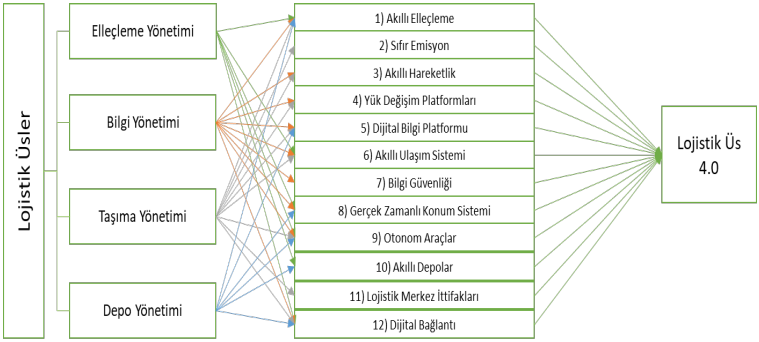
Barretto ve diğ. (2017) çalışmalarında, tedarik zincirinde verilerin güvenirliliğinin sağlanmasında ve siber saldırılara karşı korunmasında Lojistik 4.0'ın bir gereklilik olduğunu belirtmişlerdir. Karlı ve Tanyaş (2020) çalışmalarında, Lojistik 4.0'ın izlenebilirlik

ve maliyet avantajı unsurları açısından avantaj sağlamasına karşın; insan gücüne olan gereksinime ilişkin belirsizlik durumu, dijital dönüşüm siber riskler açısından birçok dezavantajının da olduğuna dikkat çekmektedir. Tijan ve diğ. (2019) lojistik blok zincir süreçlerini kapsamlı bir şekilde irdelemişlerdir. Özdemir ve Özgüner (2018) çalışmalarında ise, Lojistik 4.0 'ın sadece lojistik sektörünü değil, doğrudan ya da dolaylı olarak bütün sektörleri etkileyeceğini o yüzden holistik bir bakış açısıyla ele alınmasını önermektedirler. Yılmaz ve Duman (2019) ise, Lojistik 4.0 uygulamaları işletmelerin mobil üretim ekipmanlarıyla müşterilerine yakın bir lokasyonda üretim yapabilme imkanına kavuşacaklarına değinmektedirler. 3 boyutlu yazıcılar ile yedek parça üretiminin müşteri talepleri doğrultusunda gerçekleşerek maliyet avantajı sağlanacağının altını çizmektedirler. Saatçioğlu ve diğ. (2018) çalışmalarında, lojistik sektöründe büyük veri, nesnelerin interneti, sensör/görüntü işleme ve otomasyon teknolojilerinin en fazla kullanılan Lojistik 4.0 uygulamaları olduğuna dikkat çekmektedirler.

Büyüközkan ve Güler (2019) lojistik işletmelerinin stratejik, taktik seviyelerde lojistik 4.0 uygulamalarından en fazla beklentisinin olduğu teknoloji büyük veri iken, operasyonel seviyelerde artırılmış gerçekliğin en ön sırada yer aldığını kanıtlamışlardır. Karagöz ve Bumin Doyduk (2020) çalışmalarında, lojistik sektöründe Lojistik 4.0 uygulamalarının özellikle depolama ve taşıma sürecinde kullandığını belirtmektedirler. Bu sayede gerçek zamanlı bilgi akışının sağlandığını, daha hızlı ve esnek bir lojistik operasyonun işlev kazandığını öne sürmektedirler. Ömürgönülşen ve diğ. (2020) Bulanık DEMATEL yöntemi ile lojistik işletmelerin Lojistik 4.0'a entegrasyonunda en önemli unsurların uyum yeteneği, dijitalleşme düzeyi ve esneklik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Alkış ve diğ. (2020) çalışmalarında Türkiye'de Lojistik 4.0 uygulamaları için altyapıların yeterli düzeyde olmadığının altını çizmektedirler. Lojistik 4.0 uygulamalarında teknoloji maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı, lojistik işletmelerin kendi bütçelerinden AR-GE yatırımları yapmalarının pek mümkün olmadığı ve devlet teşvik-

lerinin artırılması gerekliliğini savunmaktadırlar. Tekin ve diğ. (2018) Lojistik 4.0 kapsamında yeni trendlerin "bütüncül kanal lojistiği, süper şebeke lojistiği, çok amaçlı ağlar, paylaşım ekonomisi lojistiği, tüp lojistiği, akıllı enerji lojistiği ve talebe bağlı teslimat" olarak öngörmektedirler.

Şekil 2'de Lojistik üsler "elleçleme yönetimi, bilgi yönetimi, taşıma yönetimi, depo yönetimi" çerçevesinde ele alınmış ve Lojistik 4.0 kavramının lojistik üslerdeki uygulamaları on iki kriter altında incelenmiştir.



Şekil 2: Lojistik Üs 4.0 Uygulamaları (Yavaş ve diğ. 2020).

Lojistik üslerdeki elleçleme yönetimi ürünlerin ambalajlama, paketleme, dağıtım ve bertaraf süreçlerini kapsar. İkinci olarak bilgi yönetimi, tedarik zincirindeki etkileşim ve bilgi paylaşımını sağlar ve katma değerli hizmetlerin artırılmasına kaynaklık eder. Üçüncü olarak taşıma yönetimi ise, mod seçimi, rutların belirlenmesi, yüklerin birleştirilmesi, araçların takip edilmesi, sevkiyatın planlaması ve yüklerin denetimini içerir. Depo yönetimi çerçevesinde gönderilen ürünlerin alınmasından sevkiyatına kadarki süreçte depoda meydana gelen bütün stok hareketleri izlenir. Lojistik üslerdeki lojistik yönetim bilişim sistemleri depo kapasitesinin artmasına ve envanter maliyetlerinin azalmasına imkan sağlanmaktadır. Ayrıca hizmet kalitesinin gelişmesine ve lojistik operasyonel verimliliğin ivme kazanmaktadır.

Lojistik üslerde kullanılan lojistik 4.0 uygulamaları, tedarik zincirinde yer alan bütün işletmeler arasında koordinasyon sağlar (Abdel-Basset ve diğ. 2018). Lojistik 4.0 uygulamaları şeffaflığın ve güvenirliliğin artmasına, lojistik maliyetlerin azalmasına ve tedarikçilerin yeni pazarlara açılmasına imkan sağlar. Tedarik zincirindeki süreçler (tedarik miktarını ve teslim sürelerini kontrol etme, tedarik zinciri üyelerini değiştirme vb…) dijital ortama transfer edilmesiyle zamandan tasarruf edilir. Lojistik 4.0 uygulamaları, lojistik üslerde oluşabilecek tedarik zinciri risklerinin görünür kılarak, ileriye dönük daha rasyonel planların yapılmasına imkan sağlar (Özdemir ve Özgüner 2018:44). Lojistik üslerdeki otomatik iş hücreleri, lojistik bilişim sistemleri gibi çeşitli kablosuz sensör ağları uygulanmaları verilerin güncel olarak takip edilmekte ve görselleştirilmektedir.

Dünyadaki birçok lojistik üslerde lojistik 4.0 uygulamaları ile kapasite planlaması, alternatif rotaların yeniden atanması daha hızlı ve etkin bir şekilde işlev kazanır (Yıldız 2018: 1220). Sürücüsüz otonom araçlar ile kargoların elleçlenmesi, taşınması ve dağıtımı yapılmaktadır. Bu araçlar için geliştirilen algoritmalar sayesinde güzergah belirleme ve trafik yönetimine ilişkin çözümler sunulabilmektedir (İyigün ve Görçün 2019:132).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Küresel ticaretin ivme kazanması, yeni bilişim teknolojilerine olan talebin artması, hızlı teslimatın önem kazanması, ulaşım ve kamu sektörlerindeki yeni yasal düzenlemeler 21. yüzyılda lojistiğin daha da ön plana çıkmasına imkan sağlamıştır. Lojistik üsler hem ekonomik kalkınmada kaldıraç görevi üstlenmekte hem de yeşil lojistik faaliyetlerin yaygınlaşmasında etkili olmaktadır. Lojistik üslerdeki süreçler; toplam kalite yönetimi, değişim yönetimi, insan kaynakları yönetimi, süreç yönetimi ve hizmet süreçlerinin otomasyonu gibi çeşitli yönetim araçları açısından irdelenmekte ve lojistik üslerdeki yeni trend, dijital tedarik zincirinin odak nokta-

da yer aldığı tedarik zinciri yapıları olarak karşımıza çıkmaktadır. Lojistik hizmet sağlayıcıları açısından verimlilik, düşük maliyet ve standartlaşma rekabet avantajı yaratmanın temel unsurları olarak değerlendirilmekteydi. Dijitalleşme ile birlikte müşteri odaklılık, sürekli inovasyon, çeviklik ve esneklik kriterleri de dahil edilmiştir.

Tüketici taleplerinin daha da kişiselleştirilmiş ve özelleştirilmiş olması, müşteri beklentilerini en üst düzeyde karşılayacak şekilde lojistik operasyon süreçlerin organize edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Müşteri memnuniyetinin artırılmasında, lojistik süreçlerin daha hızlı ve esnek bir yapıya kavuşmasında lojistik 4.0 uygulamaları büyük önem arz etmektedir. Son 20 yılda yayınlanan Türkçe ve İngilizce makaleler arasından "lojistik üs, lojistik 4.0' anahtar kelimeleri baz alınarak, lojistik üslerdeki lojistik 4.0 uygulamalarına ilişkin makaleler ele alınmıştır. Yapılan literatür çalışmasında, lojistik üslerdeki lojistik 4.0 uygulamalarının kilit bir role sahip olduğu belirlenmiştir.

Lojistik 4.0 kapsamında lojistik üslerde yeni teknolojik uygulamalara ağırlık verilmektedir. Bu bağlamda, çok fazla yeni lojistik kavramlar ve teknolojik uygulamalar (nesnelerin interneti, büyük veri, otonom robotik sistemler, siber güvenlik, bulut bilişim, 3 ve 4 boyutlu yazıcılar, artırılmış gerçeklik, simülasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu) lojistik üslerde işlev kazanmaktadır. Lojistik üslerde sensör cihazlar, mobil cihazlar, nesnelerin interneti ve RFID teknolojisi ile çok fazla veri toplanmaktadır. Değişik kaynaklardan elde edilen tüm verilerin anlamlı ve işlenebilir biçime dönüştürülmesi gerekmektedir. Büyük veri lojistik üslerde hataların ve ya eksikliklerin erken aşamada fark edilmesini sağlamakta ve lojistik hizmet kalitesinin artmasına yardımcı olmaktadır. Havalimanlarında, depolarda, gümrüklerde ve limanlarda büyük veri aracılığıyla doğru bilgiler zaman kaybetmeden ulaşmaktadır. Ayrıca üretim ve lojistik masraflarını düşürerek maliyet etkinliği sağlamaktadır.

Nesnelerin interneti sayesinde lojistik faaliyetler akıllı bir ortama taşınmıştır. Böylelikle akıllı aramalar, yer tespiti, takip, bilgi

ve iletişim alışverişi uygulamaları işletmeler zaman, maliyet ve hız unsurları açısından rekabette bir adım öne geçebilmektedir. Aynı zamanda bu teknoloji büyük veri, bulut bilişim için de yeni fırsatları yaratmaktadır. Otonom robotik sistemler, nesnelerin interneti teknolojisinden verileri tedarik ederek, bu verileri makinalara, robotlara gönderen ve onları harekete geçiren teknolojilerdir. Üretim merkezlerinde ve lojistik üslerde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Elektronik ortamda gelen siparişlerin verilerini izleyerek, toplayıcı- taşıyıcı operatörler olmaksızın ürünleri raflardan alarak doğrudan sevk edilecek taşıma aracına yüklemektedir. Ürünlerin elleçlenmesi, depolanması ve taşınması süreçlerinde zamandan tasarruf sağlamaktadır. Bu sistemler sayesinde, insan gücüne olan ihtiyaç azalmakta ve insan faktöründen kaynaklanan hatalar bertaraf edilmektedir.

Lojistik üslerde alt sistemlerin birbiri ile entegre olması, kesintisiz bir iletişim ve akış sağlamaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile lojistik operasyonel süreçler daha da basitleşmektedir. Gerçekte aynı ortamda olmayan personel sanki aynı lojistik üste bulunuyormuş gibi (dokunmatik ekran ve tablolar aracılığıyla) fikir alışverişinde bulunabilmektedir. Artırılmış gerçeklik sistemleri 3 boyutlu grafik modellerinin aktarılmasını ve senaryoların oluşturulmasına imkan sağlamaktadır. Lojistik üslerde 3 ve 4 boyutlu yazıcılar sayesinde müşterilere değer katan küçük ölçekli özelleştirilmiş ürünlerin üretimi de gerçekleşmektedir.

KAYNAKÇA

Abdel-Basset, M., Manogaran, G., Mohamed, M. (2018). Internet of things and its impact on supply chain: A fra ALBERTO, P., "The Logistics of Industrial Location Decisions: An Application of the Analytic Hierarchy Process Methodology, International Journal of Logistics Research and Applications, 3 (3), 273-289.

Afandizadeh S., Moayedfar R. (2008). The feasibility study on creation of freight village ın hormozgan province, Transport, 23(2), 167-171.

Alberto, P. (2000). The logistics of industrial location decisions: An application of the analytic hierarchy process methodology, International Journal of Logistics Research and Applications, 3(3), 273-289.

Alkış, G., Piritini, S., Ertemel, A.V. (2020). Lojistik sektöründe endüstri 4.0 uygulamalarının operasyonel verimliliğe etkisi, Business & Management Studies: An Internatıonal journal, 8(1), 371-395.

Ballis, A., Mavrotas, G. (2007). Freight village design using the multicriteriamethod PROMETHEE, Operational Research, 7(2), 213-231.

Barretto, L., Amaral, A., Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: An overview, Procedia Manufacturing. 13, 1245-1252.

Bayraktutan, Y., Özbilgin, M. (2014). Türkiye'de illerin lojistik merkez yatırım düzeylerinin bulanık mantık yöntemiyle belirlenmesi, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 43, 1-36.

Büyüközkan, G, Güler, M. (2019). Lojistik 4.0 teknolojilerinin analizi için metodolojik yaklaşım, Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi, 8(1), 21-47.

Can, T., Çilingirtürk, M., Koçak, H. (2006). Dışbükey programlama ile lojistik merkezi tespiti, Yönetim, 17(54), 17-25.

Fırat, S.Ü., Fırat, O.Z. (2017). Sanayi 4.0 Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye, Toprak İşveren Dergisi, 114, 10-23.

Filik, F. (2011). Lojistik merkezlerin rolü ve önemi, Tanyaş, M. ve Hazır K. (Ed.), Lojistik Temel Kavramlar, Mersin, Arzu Ofset Matbaacılık.

Frazzon, E.M., M.L. Dutra, W.B. Vianna. (2015). Big Data Applied To Cyber-Physical Logistic Systems: Conceptual Model and Perspectives, Brazilian Journal of Operations & Production Management, 12.2, 330-337.

Göçmen, E., Erol, R. (2018). The transition to industry 4.0 in one of the Turkish logistics company, International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry, 2(1), 76-85.

Güneş, H., Esmer, S. (2016). Liman Merkezli Lojistik: Ege Bölgesi için Bir Değerlendirme, Journal of ETA Maritime Science, 4(4), 303-316.

Hamzaçebi, C., İmamoğlu, G., Alçı, A. (2016).Selection of Logistics Center location with MOORA method for Black Sea Region of Turkey, Journal of Economics Bibliography, 3(15)74-82.

İyigün, İ., Görçün, Ö.F. (2019). Endüstri 4.0: Lojistik ve tedarik zinciri yönetiminde teknoloji kullanımı eğilimleri, Ekev Akademi Dergisi, 119-134.

Jarzemskis, A. (2007). Research on public logistics centre as tool for cooperation, Transport, 22(1), 50-54.

Karagöz, B., Bumin Doyduk, H.B. (2020). Lojistik 4.0 Uygulamaları ve Lojistik Firmalarının Bakış Açısı, İnsan&İnsan, 7 (23), 37-51.

Karlı, H., Tanyaş, M. (2020). Lojistik Yönetiminin Dijital Dönüşümü: Akıllı Lojistik Üzerine Sistematik Literatür Haritalaması, Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 7(2), 613-632.

Kaynak, M., Zeybek, H. (2007). İntermodal terminallerin gelişiminde lojistik merkezler, dağıtım parkları ve Türkiye'deki durum, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9 (2), 39-58.

Koban, E., Keser, H.Y. (2011). Dış Ticarette Lojistik, Ekin Yayınevi, Bursa.

Li, Y., Liu, 18., Chen, Y. (2011). Selection of logistics center location using Axiomatic Fuzzy Set and TOPSIS methodology in logistics management, Expert Systems with Applications, 38(6), 7901–7908.

Li, Q., Yan, C. (2007). An interactive integrated MCDM based on FANN and application in the selection of Logistic Center Location, Management science and engineering conference, Harbin, China.

Meidute, I. (2006). Main establishment conditions of logistics centre and it financing facility, Transport and Telecommunication, 7(2), 364-374.

Miao, 18. (2014). Industry 4.0: New ındustrial revolution and upgrading of ındustrial automation, Automation in Petro-Chemical Industry, 1-5.

Montwill, A. (2014). The role of seaports as logistics centers in the modelling of the sustainable system for distribution of goods in urban areas, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 151, 257-265.

Ömürgönülşen, M., Çekiç, B., Ar, İ.M. (2020). Lojistik firmalarında Endüstri 4.0 uyum sürecinde dikkate alınacak faktörlerin bulanık Dematel yöntemi ile değerlendirilmesi, International Journal of Economic and Administrative Studies, 167-184.

Özdemir, A., Özgüner M. (2018). Endüstri 4.0 ve lojistik sektörüne etkileri: Lojistik 4.0, İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 6 (4), 39-47.

Pham, T.Y., Ma, H.M., Yeo, G.T. (2017). Application of fuzzy elphi TOPSIS to locate logistics centers in Vietnam: The logisticians' perspective, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 33(4), 211-219.

Radivojević, G., Milosavljević, L. (2017). The concept of logistics 4.0, In Proceedings of the 4th Logistics International Conference–LOGIC, 283-292.

Resch, A., Blecker., T. (2012). Smart Logistics a Literature Review. Pioneering Supply Chain Design a Comprehensive Insight Into Emerging Trends, Technologies and Applications, 91-102.

Saatçioğlu, Ö.M., Tuğdemir Kök, G., Özispa, N. (2018). Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı, 23,1675-1696.

Sezen, B., Gürsev, S. (2014). Türkiye'de kurulması planlanan lojistik merkezler hakkında bir analiz çalışması, Öneri Dergisi, 11(42), 105-126.

Shu, J., Wang, G., Zhang, K. (2013). Logistics distribution network design with two commodity categories, Journal of the Operational Research Society, 64, 1400–1408.

Şekkeli, Z.H., Bakan, İ. (2018). Endüstri 4.0'ın etkisiyle lojistik 4.0, Journal of Life Economics, 5(2), 17-36.

Tadejko, P. (2015). Application of internet of things in logistics – current challenges, ınternational society for manufacturing, Service and Management Engineering, 7(4), 54-64.

Taniguchi, E., Thompson, R.G., Yamada, T. (2014). Recent trends and ınnovations in modeling city logistics, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 125, 4-14.

Tekin, M., Etlioğlu, M., Tekin, E. (2018). Endüstri 4.0 ve lojistik trendler, 4. Uluslararası Sosyal Beşeri ve İdari Bilimler Sempozyumu, Alanya.

Tijan, E., Aksentijevic', S., Ivanic', K., Jardas, M. (2019), Blockchain technology ımplementation in logistics, Sustainability, 11(4), 1185.

Türkel, S., Yeşilyurt, F. (2020). Dijital dönüşüm paradigması: Endüstri 4.0, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7 (5), 332-346.

Uysal, F., Gülmez, M. (2014). Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde lojistik merkez yeri seçimi için bulanık serim teori ve matris yaklaşımı uygulaması, Verimlilik Dergisi, 89-104.

Wen, J., He, L., Zhu, F. (2018). Swarm Robotics Control and Communications: Imminent Challenges for Next Generation Smart Logistics. IEEE Communications Magazine, 56(7), 102–107.

Witkowski, K. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, Procedia Engineering, 182, 763-769.

Yapraklı, T.Ş., Ünalan, M. (2017). Lojistik merkez olabilmesi açısından Erzurum'un Swot analizi ile değerlendirilmesi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 31(3), 677- 700.

Yıldırım, K., Erol, D. (2016). Rekabet ve değer zinciri çerçevesinde lojistik kümelenme örnekleri olarak singapur lojistik kümelenmesi ve Ankara Lojistik Üssü, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18 (2), 395-420.

Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ile bütünleştirilmiş dijital tedarik zinciri, Business Management Studies: An International Journal, 6(4), 1215-1230.

Yılmaz, Ü., Duman, B. (2019). Lojistik 4.0 Kavramına Genel Bir Bakış: Geçmişten Bugüne Gelişim ve Değişimi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(1), 186-200.

Yu, Y.W., Jung, H., Bae, H. (2015). Integrated GIS-based logistics process monitoring framework with convenient work processing environment for smart logistics. ETRI Journal, 37(2), 306–316.

Zaralı, F., Yazgan, H.R., Delice, Y. (2018). AHP ve VIKOR Bütünleşik yaklaşımıyla Lojistik Merkez Yer Seçimi: Kayseri ili örneği, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 34, (3), 1-9.

BÖLÜM 19

LOJİSTİK TEKNOLOJİLERDE YAPAY ZEKA: OTONOM ARAÇLAR

Öğr. Gör. Nazlıcan DİNDARİK
İstanbul Ticaret Ün./Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi PHD/0000-0003-4313-6576

Tahsin Talha DAVUTOĞLU
İstanbul Ticaret Ün./Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi/0000-0001-5349-2895

ÖZET

Yapay zeka tarihçesine bakıldığında bilinenden çok daha eskilere dayandığı bir gerçektir. Geçmişten günümüze kadar insanlar, yapmış oldukları faaliyetleri kendileri yerine gerçekleştirebilecek programlı bir sisteme sahip olan mekanizmaları erken tarihlerden beri düşünmüş ve uygulamıştır. Yapay zeka, veri bazlı stratejiler ile yeni bilgilerin sağlanmasında, bu bilgiler ile karar verme süreçlerini geliştirerek, iklim konusunda, nüfus büyümesinde, kaynakların kullanımı ve sağlık gibi konulardaki geniş etki alanını içerisine almaktadır. Aynı zamanda 21. Yüzyıl dünyasında da ortaya çıkabilecek küresel boyuttaki zorlukların bir kısmını çözme anlamında yardımcı olabilecek durumdadır.

İçinde bulunduğumuz dönem itibariyle teknolojinin ve dijitalleşmenin hız kesmeden geliştiği dünyada, hangi sektör olursa olsun bütün şirketler teknolojilerden ve ortaya çıkardığı yeniliklerden yararlanma zorunluluğu içerisindedir. Hiç kuşkusuz lojistik sektöründe devrim niteliğinde olan teknoloji de yapay zekadır.

Çalışmada lojistik teknolojilerde yapay zeka incelenirken esas olarak lojistik sektöründe yapay zekanın kullanıldığı otonom araçlar ve uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Geleceğin araçları olarak görülen otonom araç uygulamalarının önemi her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle otonom araçlar sayesinde sürücüsüz filoların oluşması, yakıt tasarrufu sağlanması, otonom sürüşte araç

paylaşımı ve teslimatların otonom yapılması konusuna değinilirken literatür taraması ve firma araştırmaları kapsamında dünyada sürücüsüz otonom araç uygulamalarından bahsedilecektir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Teknoloji, Yapay Zeka, Otonom Araçlar

19.1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojiler, insanlar tarafından yeterince kullanılıp eskitilmeden yeni gelen teknolojiler tarafından eskitilmektedir. Küresel anlamda değişen ve gelişen teknolojiler ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu doğrultuda teknolojik gelişmeler ışığında yapay zekanın öneminden bahsetmek kaçınılmaz olacaktır. Yapay zeka, bilgisayar biliminin kendi zekasına sahip olduğu, akıl yürütebilen, öğrenebilen, problem çözme yeteneğine sahip olan bilgisayar sistem tasarımıyla uğraşan koludur.

Yapay zeka birçok farklı sektörde uygulama alanı bulmuştur ve bu sektörlerden biri de lojistiktir. Lojistiğin geleceğe taşıyan yapısıyla yapay zekanın lojistik sektöründe yarattığı etkiden bahsederken endüstri 4.0 ve yeni teknolojilerle zaman ile mekan kısıtlamalarını ortadan kaldırdığı bir gerçektir. Bir tarafta yakıt tasarrufu sağlayan motorlar geliştirilirken öteki tarafta otonom araçlar, sürücüsüz tırlar devreye girmeye hazırlanmaktadır.

Yapay zekanın kullanım alanı bulduğu lojistik sektöründe otonom araç teknolo-jisinin kullanımı artmakta ve elektrikli araçların pil teknolojilerindeki gelişmeler, akıllı depolar gibi umut verici teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır. Hızlı gelişmelerin yaşandığı entegrasyon ve otomasyon endüstrisinde lojistik firmalarının değer zinciri ağlarını anbean yönetmek ve optimizasyon sağlamak gayesiyle daha akıllı izleme ve kontrol teknolojilerinin kullanımına yöneltmektedir. Otonom araç teknolojilerine öncülük eden bazı firmalar yapay zeka teknolojilerini kullanarak denemelerine devam etmektedir ve diğer otomobil firmalarını için de gelecek öngörüsü sağlayarak yol gösterici bir konumda trendlerin eğilim yönünü belirlemektedir.

Çalışmada yapay zeka uygulama alanlarından genel olarak bahsedildikten sonra lojistik teknolojilerinde kullanılan yapay zeka uygulama alanları ve otonom araçlar konusunda yapılan çalışmalar incelenerek bu hususta öncülük yapan firmalardan Mercedes-Benz, Volvo, Tesla, Einride, Daimler, Volkswagen gibi dünyada sürücüsüz araç uygulama örneklerinden bahsedilmiştir.

19.2. YAPAY ZEKA KAVRAMI

Yapay zekanın oluşum evrelerine bakacak olursak; ilk olarak 1943 yılında McCulloch & Pitts: Beynin Boolean devre modeli, 1950 yılında Turing'in "Bilgi işleyen makineler ve zeka" kavramını ortaya çıkarışı, 1956'da Dartmaouth Görüşmesi ile "Yapay zeka" isminin gündeme gelmesi, 1952-1969 yılları arasında IBM tarafından ilk satranç oyna-yabilen programın yazılması ve yapay zeka konusundaki ilk uluslararası konferansın düzenlenmesi, 1950'li yıllarda ilk yapay zeka programları arasında olan Newell ve Simon'ın mantık teorisi, Gelernter'ın geometri motoru, Samuel'in konrol edici programı, 1960 ve 1970'li yıllarda Robinson'un mantıklı düşünme için geliştirmiş olduğu tam bir algoritma, yapay zeka konusunda bazı hesaplamalarda karmaşayla karşılaşılması, sinir ağları ile ilgili araştırmaların neredeyse yok olması, bilgiye dayalı sistemlerin gelişme yolunda ilk adımları, 1980'lerde yapay zeka tam olarak bir endüstri halini almıştır (Şahinboy, 2018, s. 12).

1986 itibariyle yapay sinir ağları tekrar gündeme gelmiş, 1987 yılında ise yapay zeka bilim haline gelmiştir. 1995'de terimsel olarak kullanılan zeki ajanlar ortaya çık-mıştır. 1997'de Deep Blue Kasparov'u yenmiştir. 1998 yılında ise internetin yaygınlaş-ması ile yapay zeka tabanlı birçok program geniş kitlelere ulaşmıştır. 2000-2005 yılları arasında robot oyuncaklar piyasaya sürülmüş ve halihazırda birçok elektronik cihazda yapay zeka uygulamaları kullanılmaktadır (Şahinboy, 2018, s.14).

"Yapay zekâ, insanın düşünme yapısını anlamak ve bunun benzerini ortaya çıkaracak bilgisayar işlemlerini geliştirmeye ça-

lışmak olarak tanımlanır. Yani programlanmış bir bilgisayarın düşünme girişimidir. Daha geniş bir tanıma göre ise, yapay zekâ, bilgi edinme, algılama, görme, düşünme ve karar verme gibi insan zekâsına özgü kapasitelerle donatılmış bilgisayarlardır (Yapay Zeka, 2012, s. 2)."

Yapay zeka ile ilgili olarak geçmişten günümüze kadar olan birikimden hareketle şu tanımlamalar yapılmaktadır (Pirim, 2006, s. 84):

"Yapay zeka insan tarafından yapıldığında zeki olarak adlandırılan davranışların makine tarafından yapılmasıdır."

"İnsan aklının nasıl çalıştığını göstermeye çalışan bir kuramdır."

"Yapay zekanın amacı insan zekasını bilgisayar aracılığıyla taklit etmektir."

"Yapay zeka makineleri kontrol eden bilgisayar programları oluşturarak zekanın yapısını anlamaya çalışır."

Yapay zeka uygulamaları, robotikle birlikte, istihdamı ve toplumsal eşitsizlikle ilişkili riskleri şekillendirmektedir. Yapay zeka, bilişsel önyargılara karşı koymak ve son derece büyük veri setleri hakkında hızlı bir şekilde bilgi sahibi olmak suretiyle insanlara karar vermeyi kolaylaştırmak bakımından büyük potansiyele sahiptir. İnsan gözetimini kademeli olarak kaldırmak verimliliği artırabilir ve otomatikleştirilmiş araçlar gibi bazı uygulamalar için gereklidir. Bununla birlikte, sistemlerin bu kararları nasıl sağladığını tam olarak anlayamadıkça YZ sistemlerinin kararlarına tamamen bağımlı kalma tehlikeleri vardır (Fırat ve Fırat, 2017, s. 66).

19.2.1. Yapay Zeka Uygulama Alanları

Günümüzde ve gelecekte teknoloji dünyasında yapılan en büyük devrim olarak görülen teknoloji yapay zekadır. Endüstri 5.0 ile daha aktif bir kullanım alanına sahip olan ya-pay zeka sayesinde şirketler karlılıklarını arttıracak şekilde iş süreçlerini daha verimli hale getirip kısa sürede yönetimini sağlayabilecektir. Bu konuda araştırma yapan teknoloji firmalarından biri de Accenture'dir ve

yayınlamış olduğu rapora göre, yapay zekanın getirisi olarak görülen ekonomik büyümenin 2035 yılına kadar olan süreçte 16 farklı endüstri özelinde ortalama olarak %1,7'lik bir büyümeye yol açacağı yönündedir (Aydın, 2020).

Accenture raporunda gösterildiği üzere yapay zekanın 16 endüstri ile birlikte, 12 ekonomide 2035 yılına kadar sağlayacağı ekonomik artış miktarı 14 trilyon dolar olacaktır. Bununla birlikte bu zaman diliminde karlılık oranlarını da ortalama %38 oranında artırma niteliğine sahip olduğu görülmektedir. Bu açıdan değerlendirirsek, öngörülü davranarak ekonomik anlamda bu kadar büyük ölçekli artışa neden olacak yenilenmeye adapte olan firmalar, vaziyet henüz bu haldeyken gelişim ve değişim odaklı bilişsel teknolojiler ile yapay zekaya yatırım yapma eğilimine sahip olmaktadır (Aydın, 2020).

Yapay zeka kullanım alanı her geçen gün artan ihtiyaçlara yönelik olarak geniş-lemekte ve kendini göstermeye devam etmektedir, bununla birlikte aktif kullanıma sahip alanlar için yeni yasaları da beraberinde getirmektedir. Bu konuyla ilgili olarak Forbes Teknoloji Konseyi'nin yedi teknoloji uzmanıyla yapmış olduğu röportaj doğrultusunda yapay zeka kullanım alanlarıyla ilgili belirlenen alanlar arasında; yapay zeka ve sürücü iyileştirmeleri, perakende, sağlık analizi ve hasta tedavisi, sesli asistanlar, çevrimiçi sohbet, ihtiyaca göre yapay zeka ve iletişim gelmektedir (Forbes Technology Council, 2018). Yapay zekanın telekomünikasyon, sağlık, müşteri çağrı merkezleri ve e-ticaret gibi çeşitli sektörlerdeki uygulamaları bulunmaktadır.

Yapay zekanın uygulama alanı bulduğu bir başka sektör ise bankacılıktır. Ban-kacılıkta, müşterilere verilecek bir hizmet dahilinde daha önce yapmış oldukları harca-malara ilişkin modellerden yola çıkarak gelecek öngörüsü oluşturulacak dayanak mo-deldeki ihtimalleri gerçek zamanlı veriler ile değerlendirebilmektedir. Bu sayede yapı-lan bir banka işleminde yanılsama, sahtekarlık gibi durumların olup olmadığı veri ma-denciliği algoritmaları ile tespit edilerek yapay zeka kullanımıyla anbean görüntülene-bilmektedir (Fırat ve Fırat, 2017, s. 5).

Yapay zekanın türü olarak endüstriyel robotlara bilgisayarlar yardımıyla yapılacak olan rutin düzendeki bir hareketin öğretilmesi mümkündür. Örnek verecek olursak; malzeme ya da araba boyama, taşıma işlemleri, vida sıkma ya da kusurlu parçaların tespiti gibi davranışları hatta daha karmaşık boyutta olan durumları robotların yaptığı görülmektedir. Bu anlamda yapay zekanın ekonomik getiri ve ticari başarı anlamında getiri kaynağı olan alanlarından biri robotiktir (Allahverdi, 2002).

Akıllı ev teknolojileri ile akıllı ev aletlerinde kullanılan yapay zeka; asansör denetimi, buzdolabı, çamaşır makinesi, elektrikli süpürge, fotoğraf makinesi, televizyon gibi makinelerin çalışmasında doğru stratejileri belirlemek, dondurma, soğutma ve ısıtma sürelerini belirlemek, denetim süresini belirlemek, bozuklukları gidererek daha az enerji sarfiyatı sağlamak, doğru metodu belirlemek, stabilizasyon gibi faydalar sağlamaktadır. Yangın algılama ve alarm sistemleri, oda kontrol sistemleri, güvenlik ve erişim sistemleri, aydınlatma otomasyonu sistemleri, güç ve enerji otomasyonu sistemleri ile data ve haberleşme sistemlerinde kullanılmaktadır (Ceylan, 2002).

Yapay zeka uygulamaları askeri anlamda da kullanım alanı bulmaktadır. Askeri araştırmalar söz konusu olduğunda, harekat, güzergah planlaması yapıldığında, eğitim-lerin düzenlenmesinde ve muharebe taktiklerinde, askeri imalat aşamasında, istihbarat toplama, işleme, analiz ve durum tespiti yapılacağında, elektronik harp ile komuta kontrol istihbarat karşı-koyma halinde, iletişim, ulaşım, haberleşme ve ağ kontrolünde kullanılmaktadır (Pratt, 1994). Buradan hareketle yapay zekanın kullanım alanlarının genişliği söz konusu olduğunda mal ve hizmetlere sağladığı katkılardan insanların ihtiyaçlarının yerine getirilmesine kadar birçok durumda fayda sağladığı söylenebilir.

Tıp ve sağlık alanında yapay zeka ile tıpta tanı konulması sağlanmaktadır. Ya-pay sinir ağları ile kalp ve kan damar sistemlerini modelleme, anlık doktor olarak ad-landırılan uygulamanın kullanımı, elektronik koku alma ile uzak mesafeden iletişim ağı vasıtasıyla uygulanan tıp, biyokimyasal analiz, tıbbi imaj analizi,

ilaç geliştirme, tıbbi resim işleme, üroloji uygulamaları solunum hastalıklarının teşhisi, organ nakli yapılacağı zamanı en uygun zaman dilimine denk getirme, hastanelerdeki kalitenin yükseltilmesi, kanser hücrelerinin analiz edilmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Öztemel, 2003). İnsanı temel alan en önemli alanlardan biri olan sağlık sektöründe yapay zekanın önemi kaçınılmazdır.

Aynı zamanda bir başka sektör olarak karşımıza çıkan otomotiv sektöründe yapay zeka kullanım alanlarından bazıları bulanık mantık bazıları ise yapay sinir ağları ile kullanılan sistemlerdir. Bunlar arasında; akıllı farlar ve aynalar, araç takip sistemleri, akıllı hava yastıkları, ABS fren sistemi, oto elektroniği, hız sınırlayıcı ve sabitleyici sistemler, şerit değiştirme ikaz sistemi, motor kontrol sistemi, park pilot sistemi bulunmaktadır (Yağcı, vd., 2005, s. 43).

19.2.2. Lojistik Teknolojilerde Yapay Zeka Uygulama Alanları

Lojistik, küresel anlamda yapay zeka konusunda gelişim göstermeye devam etmekte ve tedarik zinciri yönetimi açısından da sektörün işini kolaylaştırmaktadır. Lojistik tekno-lojilerde yapay zeka kullanan firmaların verimli işler ortaya çıkarmasında, sonuçların iyi olması için teslimatların hızlı bir şekilde, doğru olarak yapılması ve zarar görmemiş olması önem teşkil etmektedir. Yapay zeka konusunda derin öğrenme ve makine öğrenimi gibi teknolojik gelişmeler sektörün yeniliklere ne derece açık olduğunun net bir kanıtı olmaktadır. Dünya dinamikleri açısından bakıldığında teknolojik gelişmelerin rol değiştiren bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Canbek, 2020, s. 9).

Yapay zekanın kullanım alanı çeşitli sektörlere taşındıkça iş sahalarındaki dinamiklerde değişmekte ve kaçınılmaz olarak lojistik sektöründeki yeri her geçen gün artmaktadır. Otonom araçlar, depolama faaliyetleri ve robotik teknolojilerdeki gelişmeler, büyük veri kullanımı gibi seçenekler ile lojistik sürecinde oluşabilecek hataları minimum seviyeye indirgerken maliyet ve zaman açısından tasarruf sağlamaktadır. Lojistik kavramının yaşamın bir parçası

haline geldiği günümüzde, müşteri memnuniyetinin ön planda olduğu göz önünde tutularak yapay zeka kullanıldığı takdirde iş süreçleri çok daha verimli bir hale gelmektedir. Bu aşamada yapay zekanın lojistik açısından sağlayacağı tüm faydalardan yararlanılmasa da değişimin getireceği gelişime atak uyduramayan firmaların ayakta kalmakta zorlanacağı bir gerçektir (Yapı Kredi KOBİ, 2020).

Firmalar açısından değerlendirildiğinde, müşteri memnuniyeti sağlayarak talep-lere geri dönüş yapmak ve en iyi hizmeti verebilmek adına taşıma ve depolama gibi işlemleri yapmak üzere maliyetleri en aza indirgeyecek çözüm olarak robotlar görül-mektedir. Lojistik süreçlerde depolama aşamasında robot kontrollü süreç otomasyonu alanında robotların işlevi hem ürünleri yerleştirmek, izlemek ve taşımak iken hem de insanların taşıyamayacağı ağırlık ve boyutlardaki ürünleri taşıyarak kolaylaştırıcı bir vasfa sahip olmaktır. Bu sayede bir başka fayda olarak insan gücü fiziksel nitelik ve hareket gerektiren işlerde kullanılmamaktadır. Hollandalı teknoloji firması olan Fizyr, ürettiği yazılımları tedarik zincirinde robotik işlemlerde sipariş çekme ve parsel elleç-leme işlemlerinde kullanmaktadır. Bu yazılım ile bir robot 0.2 saniye içerisinde ürünü tanımlama işlemi yaparak ulaşması gereken yere götürülmesini sağlamaktadır (Globelink Ünimar Lojistik A.Ş., 2020).

Yapay zekanın lojistik sektöründe kullanım alanı bulduğu bir diğer durum bilgisayar görüşü teknolojisidir. Bu teknoloji bilgisayarların görüntüleri görmediği, tanımlayıp işlediği bir bilgisayar bilimi olarak adlandırılmaktadır. Bilgisayara görüş yeteneği kazandırarak yalnızca nesneleri tanımlamasına imkan vermekle kalmıyor aynı zamanda insanlarda bulunan bir özellik gibi onları ayırt ederek gözlemlerine göre ne yapılacağına karar vermeye olanak sağlamaktadır. Robotlar üzerinde kullanılan bilgisayar görüşü teknolojisi ile robotların yetenek ve kabiliyetleri artış göstermektedir. Bu sayede robot, ürüne ait paketi inceleyerek bilgisayar görüşü teknolojisiyle otomatik analizini gerçekleştirip ulaşması gereken yere götürmektedir (Güner, 2020, s.9).

Lojistik teknolojilerde kullanılan yapay zeka, büyük veri kullanımını sektör açısından vazgeçilmez ve zorunlu kılmaktadır. Günümüzde her türlü bilginin, verinin bir server ya da bulut üzerinde dijital ortamlarda saklanması ile eski tip arşivcilik ile toplanan somut verilerin varlığını yitirdiği görülmektedir. Lojistik operasyonlar gerçekleştirilirken kullanılan RFID okuyucular ile barkod tarayıcılar, GPS, veri üretiminin yüksek olduğu konumlandırma sistem cihazları, telematik, operasyon yönetimi sağlayan yazılım sistemleri büyük verinin kullanım alanı bulduğu teknolojilerdir (Globelink Ünimar Lojistik A.Ş., 2020).

Büyük veri kullanımı ile birlikte lojistik firmalarının pek çok kez yaşadığı problemlerden biri olan geç ya da eksik teslimat konusu, işlem hızı yüksek teknolojilerde meydana gelen gelişme ile fazla sayıda verinin işlenip analiz edilmesiyle çözümlenebilir bir hale gelmektedir. Talebin fazla olduğu ancak stokun daha az ya da sınırlı olduğu durumlarda, malın mevcut olduğu şartlarda, firmanın para kaybetmesinin önüne geçmek amacıyla makine öğrenmesine dayalı algoritmalarla beraber yapay zekâ, geleceği öngörme ve karar verme konusunda şirketlerin elini güçlendirmektedir (Aydın, 2020).

Öngörülü lojistik süreçlerinde bazı lojistik ve e-ticaret şirketleri, müşteri henüz sipariş vermeden oluşabilecek talep miktarlarını öngörerek iş süreçlerini daha verimli ve kısa sürede tamamlayarak teslimat sürelerini kısaltmayı başaracaktır. İnsanlara oranla makineler son yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere çok daha yüksek doğruluk oranları ile gelecek öngörüsü sağlamaktadır. Bu nedenle lojistik firmaları bu kabiliyete sahip bilişim sistemlerine yatırım yapmakta ve teslimat sürelerini geciktiren faktörleri de belirlemektedir. Müşteri yönlü olarak bakıldığında ise daha güvenilir bir ortam inşa edildiği ve birlikte çalışılan firmaya olan güvenin arttığı görülmektedir (Aydın, 2020).

Geleceğin akıllı fabrikası olarak nitelendirilen ve yapay zeka kullanımıyla ger-çekleştirilen akıllı fabrikalarda akıllı ürün, RFID gibi entegre sensörler vasıtasıyla elde bulunan malzeme, üretim verileri ile mevcut siparişler konusunda sürekli olarak bilgi-lendi-

rilecek ve bu sayede kendi üretimini etkileyecektir. Bireysel çalışma adımlarını izleyen bireysel akıllı ürünler siber fiziksel sistem bileşenlerinden geçirilecektir ve sistemde yer alan operatör, gerekli olan iş adımları, montaj işlemi gibi durumlar hakkında ayrıntılı olarak ürün hakkında ilk elden bilgilendirilecektir (Kesayak, 2020).

Yapay zeka teknolojisinin kullanıldığı otonom araçlar dünya gündeminde söz konusu olan bir haber değeri taşımaktadır. Otomobiller özelinde uygulanan sistem şu anda lojistik sektöründe yaygın ve etkin kullanılmıyor olsa da ileri teknoloji sürüş asistanlarıyla uzun mesafe taşımacılıklarda verimlilik ve güvenlik anlamında arttırıcı bir etkisi olacak gibi gözükmektedir. Yapay zekalı olan bu araçlar, öğrenme algoritmaları yardımıyla çevresinde olanları algılayarak, gerçek zamanlı bir şekilde trafiğe tepki vererek, farklı çeşitlerde rotalar planlayabilmektedir (Yapı Kredi KOBİ, 2020).

Lojistik teknolojilerde yapay zeka uygulama alanları incelenerek örneklerle değerlendirilmiştir. Sürücüsüz araçlar, depolar, robotik, büyük veri, bilgisayar görüş teknolojisi, öngörülü lojistik, akıllı fabrikalar ve otonom araçlar konularına değinilmiştir.

19.3. OTONOM ARAÇLAR

İçinde bulunduğumuz ve durmadan yükselme gösteren bu teknoloji çağında sürekli yeni gelişmeler yaşanmaktadır ve yeni bir endüstri devrimi gerçekleşmektedir. Bu devrin temelinin yapay zekaya, insansızlığa ve bilginin en verimli şekilde kullanımına dayalı olduğu görülmektedir. İçinde bulunduğumuz bu dönemde otonom kavramı ön plana çıkmaktadır. Bu otonom kavramı, yapay zeka teknolojisi ile kendi aldığı kararlara göre hareket edebilen, insani her hangi bir müdahaleye ihtiyaç duymayan yapılar için kullanılmaktadır (Önden, 2018, s. 1).

Tarihine bakıldığında bugün ortaya çıkmamış olduğu görülen otonom teknoloji-sinin geçmişi 1920'li senelere dayanmaktadır. Ancak her ne kadar bu dönemlerde ça-lışmalarına başlanmış olsa dahi pek bir başarı gösterilememiştir (Eren, 2019). Otonom tekno-

lojiler açısından bakıldığında robotik teknolojilerden ve otonom araçlardan bahsedilebilir.

Otonom araçlar günümüzde kullanımı, üretimi ve geliştirilmesi git gide artırıl-maya çalışılan sürücüsüz bir şekilde kendi karar verme mekanizmasıyla çalışan araçlardır. Otonom araçlarda temel amaç insan müdahalesini tamamen ortadan kaldırıp daha az risk taşıyan daha kısa sürede farklı algoritmalar üreterek daha fazla alternatif değerlendiren güvenli bir sürüş imkanı sağlamaktır (Gürtaş, 2020).

Bu teknolojinin ilk denemeleri 1920'li yıllarda yapılmış ancak ileri seviyede ilk denemeler; 1977 yılında Japon teknoloji markası Tsukuba Mekanik Mühendislik laboratuvarlarında, 1984 yılında Carnegie Melon Üniversitesi'nin ALV ve Navlab projeleri ile ve 1987 yılında Mercedes'in Bundeswehr Üniversitesi ile ortak yürüttüğü EUREKA Prometheus Projesi ile yapılmıştır (Parent, 2020).

Otonom araçların gelişim sürecine bakacak olursak birden geliştirilmiş bir tek-noloji ile oluşmuş sürücüsüz araçlar olarak gözükmemektedir. Normal araçlara eklenen yeni teknolojilerle beraber gelişen bir süreç söz konusudur. Örnek olarak bu konuya ABS diye geçen fren kilitlenmesini önleyen sistemleri, hız kontrolü teknolojisini, park sensörü teknolojisini şerit takip teknolojisini ve daha birçok teknolojik sistemi sayabiliriz. Bu teknolojiler zamanla arabalara yerleştiren ve aracı otonom teknolojisine doğru yönelten teknolojiler olarak görülmektedir (Onat, 2018).

Otonom teknolojisinin hayatımıza girmesiyle bize katacağı avantajlı yönleri de bulunmaktadır. Otonom araçlar bildiğimiz normal araçlardan farklı olarak birden fazla teknolojinin bir araya gelmesi ile ortaya çıkan araçlardır. Hem bu araçlarda kullanılacak birçok yeni teknoloji ile hem de gerekli altyapının sağlanması için yapılacak çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda bu teknoloji birçok yeni işkolunun oluşmasına ortam oluşturacak ve ekonomiyi canlandıracaktır. Ayrıyeten bu araçların daha az hata yapacakları öngörülmektedir. Bunun sebebi gelişmiş akıllı sürüş tekniklerinin kullanılması, ortak kullanımın yaygınlaşmasıyla daha az araca ih-

tiyaç duyulacak olmasından dolayı trafiğin azalacak olmasından ve araçların birbirleriyle iletişim halinde olacağından dolayı söylenmektedir. Daha az araca ihtiyaç duyulması yakıt tüketimini de azaltacak bir sebeptir (Hobday, 2020).

Otonom araçların avantajlarının yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. En basiti olarak ilk olarak otonom araçların üretim ve servis maliyetlerine bağımlı olarak artan araç fiyatları olacaktır. Diğer bir yandan bu araçlarla gelecek olan altyapı ihtiyacı doğacak ve bu ihtiyaçla beraber ülkeleri mali bir zorluk bekliyor olacaktır. Bu altyapı sorunu ülkelerin gelişmişlik seviyesine göre değişiklik göstereceği için ülkelerin arasında ki farkı daha da artırabilecektir. Bu teknoloji, avantajları arasında bahsettiğimiz yeni işkolları oluşturabileceği gibi var olan iş kollarını da ortadan kaldırabilecek ya da farklı bir işe yönelmeye sebep olacaktır (Godsmark ve Sniman, 2013, s. 20).

Otonom araçlar ayrıntılı olarak lojistik sektöründe kullanımı açısında alt başlıklar halinde lojistik sektöründe otonom teknoloji, otonom sürüşte araç paylaşımı, otonom teslimat olarak ele alınacaktır.

19.3.1. Lojistikte Otonom Teknoloji

Günümüzde gelişen sensör teknoloji sistemleri ve bilgi ve iletişim sistemleriyle tedarik zincirinde önemli gelişmeler gözlenmektedir (Lin ve Jones, 2009). Üretilen ürünlerin, hizmetlerin ve bütün bilgi aktarımının, üretimden son kullanıcıya kadar etkili ve verimli bir şekilde iletilmesine kadar olan bütün süreçlerin, teknolojik gelişmeler beraberinde farklı bir boyuta taşındığı görülmektedir (Özgüner, 2017). İşletmenin performansının artması ve müşterilerin beklentilerini yüksek düzeyde karşılamak açısından bakıldığında lojistik faaliyetlerin Endüstri 4.0 kavramından ciddi anlamda etkileneceği düşünülmektedir (Schlüte, Diedrich, ve Güller, 2017).

Gelişen teknolojilerin ışığında verilerin bir araya getirilip, analizinde ve tedarik zincirinin süreçlerinde kullanımı için kullanılmak suretiyle gelişmeler görülmektedir. Yapay zeka, siber-fiziksel sistemler ve fiziksel nesnelerin birleşimiyle beraber lojistik

sistemlerin otonom bir sisteme dönüşmesi süreçteki ölçülebilirliği, verimliliği ve sürdürebilirliği arttıracağı gözlenmektedir (Frazzon, 2015, s. 330).

Otonom teknolojisinin gelişmesiyle hayatımızda yer alacak bir konuda lojistik sektörünün otonom hale gelmesi olarak görülmektedir. Bu otonom teknolojiyle beraber lojistik sektörünün daha farklı bir boyuta taşınacağı düşünülmektedir. Lojistik sektöründe hali hazırda kullanılan robotik sistemler bulunmaktadır. Ancak bu sistemlerin çoğu otonom olmayıp, operatör aracılığıyla, bir insan müdahalesiyle kullanılan teknolojilerdir. Robotların tamamen otonom olmasıysa, robotların yapay zekaya sahip olup birbirleriyle iletişim halinde olmasıyla, insan gücüne ihtiyaç duymadan yapacaklarını kendi başlarına yapması mümkün olan teknolojilerdir (Fırat ve Fırat, 2017, s. 67).

Otonom sistemlerin, ihtiyaç anında her an mesaiye geçme özellikleri mevcuttur. Belirli bir çalışma saatleri ve saat sınırları olmadığı için günün herhangi bir saatinde ihtiyaç durumunda çalışmaya başlayabilmektedirler. Gelecek bir talep doğrultusunda siber fiziki sistemler, talebi algoritmalar halinde robotlara iletmektedir. Ve herhangi bir fiziki müdahaleye gerek duymaksızın faaliyete geçmektedir. Örnek olarak; raflarda eksilen bir ürün sensörler eşliğinde tespit edilip sisteme ilgili konu gönderilmektedir. Ve bu iletiyle sistem stok kontrolü yaparak ya stoktan ürün getirme işlemini gerçekleştirmekte ya da stokta da ürün az ise üretime geçmekte veya üretimi hızlandırmaktadır (Seyhan, 2019).

Bir başka otonom teknolojisi olan otonom robotlarla beraber maliyetlerde de düşüş görülmektedir. Alt yapısı kurulumu ve satın alımları haricinde ekstra bir maliyetleri bulunmamaktadır. Karanlık ortamda da çalışabilecekleri için enerjiden tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda birçok seçeneği daha hızlı bir şekilde değerlendirebildikleri için daha düşük hata paylarıyla işleri yapmaktadırlar. Ayrıca riski yüksek olan işleri bu robotların yapacak olması iş güvenliği ve sağlığı açısından insan hayatını riske eden durumları da ortadan kaldırıyor (Görçün, 2018, s. 352).

19.3.2. Otonom Sürüşte Araç Paylaşımı

Günümüzde ulaşım masraflarının gözle görülür bir şekilde arttığı görülmektedir. Bu-nunla birlikte gerek girişimciler gerekse kullanıcılar bu masrafları azaltmaya yönelik fikirler ortaya koymaktadır. Bu fikirlerden bir tanesi ulaşımda araç paylaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Araç paylaşımı olarak karşımıza çıkan bu kavram iki ya da daha fazla insanın yolculuk masraflarını beraber karşılamak koşuluyla birlikte seyahat ettikleri yolculuk olarak tanımlanmaktadır (TÜİK, 2016).

Araç paylaşımının, ulaşımda ki yakıt masraflarını ve paralı yolların masraflarını kısmasının yanı sıra birçok avantaj sağladığı da görülmektedir. İnsanların hayatının büyük bir vaktini yolculukta geçirdiği düşünülecek olursa, araç paylaşımı kavramı ile beraber trafikteki araç sayısı azalacağı için trafik sıkışıklığı konusunda bir rahatlama olacağı öngörülmekte ve bununla birlikte insanların yolculukta harcadıkları vakti azaltacağı düşünülmektedir. Ayrıca araç sayısı azalacağı için doğaya yayılan zararlı gazların da daha aza indirgenmesi söz konusu olmaktadır. Bu kavramla beraber toplu taşımanın da yükünün hafifleyeceği ve daha konforlu bir toplu taşıma ortamı oluşacağı düşünülmektedir (Alexander, 2015, s. 1-9).

Bu alanda gerçekleşen uygulamaların, bakıldığında Türkiye'de yaygın kullanımı olmasa bile Amerika ve Avrupa kıtalarında yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Gelişen sensör ve GPS teknolojileriyle beraber kullanımı her geçen gün artan internetin birleşimiyle karşımıza çıkan örnek uygulamalar bulunmaktadır. Bu uygulamalar ilk örnekleri basit olarak, insanların önceden planlanmış olan gideceği yerleri bir platform üzerinden belirtip, belirli bir gün ve saat üzerinden kendisine en uygun yol arkadaşını bulduktan sonra masrafları paylaşarak araç paylaşımlarını sağlamaları olarak tanımlanmaktadır. Ancak günümüzde bu daha teknolojik olarak desteklenerek daha dinamik bir hale getirilmiştir. Zaman kavramı daha esnek bir hale getirilmiş ve uygulamalar üzerinden anlık seyahat planlarıyla araç kullanımına paydaş olma imkanı sağlanmıştır (Nelson ve Saheen, 2012).

Araç paylaşımının bu denli çoğalmasıyla beraber beklenen yeni bir gelişme otonom araçlarda paylaşım olarak görülmektedir. Bu teknolojinin, var olan toplu taşıma sistemini farklı bir seviyeye taşıyacağı beklenmektedir. Araç paylaşımı yapmak isteyen kişilerin, araç paylaşımının otonom araçlarla yapılacağı takdirde, şoförle arasında oluşacak sürüş konfor riskini ortadan kaldıracağı düşünülmektedir. Bunun sebebi olarak paylaşılacak olan aracın sürücüsüz olmasından dolayı daha az riskli bir yolculuk sunacak olması gösterilmektedir. Otonom araçlarda yapılacak olan paylaşımla beraber, insanların araç satın alma veya kiralama gibi masraflardan kaçınıp bu teknolojiyle beraber tasarruf edecekleri şeklinde bir fikir hasıl olmaktadır (Işıktaç, 2018).

19.3.3. Otonom Teslimat

Otonom teknolojisinin ışığında teslimat üzerine yeni bir ekosistem oluşacağı düşünül-mektedir. Bu yeni ekosistemde siparişi makineler alacak, siparişin tamamlanabilmesi için iletişim ortamını sağlayacak ve otonom araçlar aracılığıyla teslimat tamamlanacaktır. Akıllı antrepolar, ürünlerin montaj aşamasının tamamlandığı ve depolandığı ortamlar otomatik olarak izlenecek ve ürünler son kullanıcıya iletilmek üzere otonom araçlara otonom robotlar tarafından yüklenecektir. Havadan ve karadan yapılacak olan teslimatlar için otonom araçlar gitmesi gerektiği yerleri gere rotasını belirleyip harekete geçecektir (Öner, 2019).

Otonom teslimat araçlarıyla beraber standart teslimat sürecinden daha az yakıt masrafı olacağı için çok daha düşük maliyetli bir hale geleceği görülmektedir. Otonom teslimatın süreci bilgisayar ve yapay zeka üzerinden yapılacağı için tüketicilerin sipariş ettikleri ürünler var olan sisteme göre daha hızlı ve doğru bir şekilde tamamlanacaktır. Ve işgücünde de ciddi anlamda bir düşüş olacak ve bu da maliyeti düşüren başka bir etken olacaktır (Öner, 2019).

Bu alanda başka bir önemli nokta ise, lojistik ve otomotiv sektörlerinin önüne gelen fırsatlardır. Otonom teslimatın sağlana-

bilmesi için büyük ve çeşitlilik içeren bir pazar ortaya çıkacaktır. Pazar da talebe karşılık verebilmek için çeşitli otonom teslimat araçlarına ihtiyaç duyacaktır. Öngörüsü yüksek bazı firmalar bu alanda çalışmalarına başlamış bulunmaktadır. Örnek olarak, otonom teknolojisiyle teslimat yapabilen bir araç olan e-Palette, Toyota tarafından geliştirilmiştir. Aynı şekilde merkezi ABD olan bir start up olan Nura da yurtiçi pazarına hizmet edecek elektrikli sürücüsüz bir teslimat aracı tasarlamıştır (Öner, 2019).

Bu otonom araçlarla beraber sipariş teslimatı yapılarak, mevcut sistemdeki taşı-ma kapasitesinin daha yüksek seviyelerde kullanılması ve zaman kayıplarını bir hayli azaltması amaçlanmaktadır. Teslimat taşımacılığına duyulan ihtiyacın, nüfusun yoğun olduğu yerlerde fazlasıyla yüksek olmasından dolayı bu yeni sistemin gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Lojistikçilerin Sesi, 2019).

19.4. DÜNYADA SÜRÜCÜSÜZ OTONOM ARAÇ UYGULAMALARI

Hükümetler, otonom araçlarla ilgili olarak yaşam kurallarını yeniden gözden geçirerek bir üst medeniyet seviyesine yükseltirken, üreticiler kilit teknolojiler olarak hayatımızda yer alan otonom araçları yollara çıkarma çabası içerisinde test çalışmalarını sürdürmektedir.

Verilerden devamlı öğrenen ve amaca yönelik olarak en doğru kararları verebi-len yapay olarak zeki sistemler ile otonom sistemlere yönelme eğilimi devrim niteliğindedir. Buzdağının yalnızca görünen kısmı olarak 2015 yılının sonlarında Toyota ve Tesla'nın kurucusu olan Elan Musk'un bu konuda yapmış olduğu araştırma geliştirme faaliyetleri ile harcamış olduğu milyar dolar tutarında yatırımlardan net bir şekilde anlaşılmaktadır. Uluslararası rekabetçiliğin yakın gelecekte daha da artacağı ve Almanya'da önemli endüstrilerden biri olan otomotiv sektörünün yapay zeka, makine öğrenimi gibi konularda yeni hizmet ve teknikler yönünden etkileyecektir (Gürtaş, 2020, s. 28).

Elan Musk'un ürettiği ve en bilenen marka olarak akla gelen otonom araçlardan Tesla, dünya gündeminde yer almaktadır. ABD'de kullanılmaya başlanan ve günlük kullanıma uygun olarak tasarlanan araçlar, otonom araçlar açısından dev bir adım olarak görülmekte ve lojistik sektöründe de yankı uyandırmaktadır. Mevcut durumda lojistik sektöründe etkin olarak kullanılmasa da yaygın olması halinde ucuz mesafe taşımalarda ileri teknoloji sürüş asistanları yardımıyla güvenli ve verimlilik arttırıcı bir etkiye sahip olacaktır (Güner, 2020, s. 9).

Genel bir yargı olarak; birçok kişi, otomotiv endüstrisinde giriş maliyetlerinin yüksek olması, yakıt ikmali ile hizmet kaynaklı ağ etkileri, ölçek ekonomisi ve dağıtım gibi nedenlerden dolayı sektöre yeni girecek olanların şanslarının olamayacağına dair bir kanıya varmaktadır. Ancak Tesla Motors, bu yargıyı kıracak şekilde öncü olarak otonom araçların önündeki engellerin üstesinden gelmiştir. Ortaklıklar kurma yoluna giderek, uygulanması en mümkün ürünle başlayan Tesla, halihazırda yenilik yapmak ve devam etmek konusunda büyüme çalışmalarına devam etmektedir. Tesla şu anda en çok satanlar arasında bulunan lüks bir otomobil üreticisidir ve yapmış olduğu girişimle ismini duyurmuş birçok otomotiv ürecisi firmanın bulunduğu köklü endüstrilerden birinde statükoya girilebileceğini göstermiştir (Stringham, vd., 2015, s. 85).

Tesla araçlarında Model S başta olmak üzere diğer modellerinde otonom sürüş yapılırken otoyollar kullanılmıştır ancak bu doğrultuda yapılan yenilikler otonom araçların şehir içinde bile kullanılabileceğini göstermektedir. Bu düzenleme ile aracın şehir içinde yol alırken dur, geç gibi işaret tabelalarını fark ettiği, kırmızı ışıklarda ani duruşları idrak etme hızının yüksek olduğu ve bu şekilde kaza oranını düşüreceği görülmektedir (Sanmartin, 2019).

Teknoloji alanında sağlanan birkaç radikal değişimin yanı sıra tüketilerin taleplerinin yönüne göre değişime olan ihtiyaç neticesinde bataryaların daha güçlü olarak üretilmesi, yakıtların çevreci nitelikte sağlanması ve otonom araçların üretilmesi gibi etkenler ile üretici firmaların planlamalarında gözle görülür biçimde de-

ğişikliğe gidilmesine neden olmaktadır. Aynı zamanda paylaşım ekonomisiyle ilgili farklı hizmetler veren BMW'nin Paris'teki DriveNow veyahut Autolib otomotiv endüstrisine kadar ulaştığını göstermektedir. Tesla piyasadaki gelişmelerden faydalanarak başarılı ürünler sunan adaylardan biridir. Ancak Silikon Vadisi'nde bulunan Toyota, BMW ve General Motors gibi şirketlerin kurmuş olduğu üreticilerde gelişmelere ayak uydurarak iddiasını sürdürmektedir. Bu tip gelişmeler Endüstri 4.0 kapsamında otomotiv sektörü açısından atılmış en büyük adımlardan biridir. Stratejik danışmanlık alanında en büyük firmalardan biri olan Avruba merkezli Rolan Berger'e göre yapılan çalışmalar kapsamında telekomünikasyon, teknoloji ve otomotiv sektörleri gidişat itibariyle bir noktada birleşecektir. Şu anda piyasada değer kazanmış araçların elektroniğe dayalı olanlar açısında oranı %30 ve sektörün yapacağı yenilikler ile inovasyon sonrası oranın %80 civarlarında olacağı öngörülmektedir (Alkan, 2017).

Otonom araçlar kapsamında ön planda olan Mercedes-Benz üretmiş olduğu sü-rücüsüz toplu taşıma aracı CityPilot ile trafikte yol alırken ışıkları kavrayabilmekte, onlarla iletişim kurarak güzergah boyunca kavşaklarda güvenli bir şekilde geçiş yapa-bilmektedir. Sürücüsüz araç olarak yol boyunca engelleri, yayaları fark edip frenleye-bilme özelliğine sahip olmakla birlikte önemli bir ayrıntı olarak tünellerden geçiş yapabilmektedir. Yolcu alma ya da indirme işlemleri için otomatik olarak duraklara yaklaştığında kapıları açıp kapatabilmektedir. Hareket hızı olarak otonom toplu taşıma aracı açık havada yolda 70 m/sa olarak gidebilmektedir (Daimler, 2018).



Şekil 1: Mercedes Benz'in Üretmiş Olduğu Sürücüsüz Toplu Taşıma Aracı CityPilot (Daimler, 2018).

Araç paylaşım konusunda bir projeyi hayata geçiren Mercedes Benz ile Bosch, otonom araçlar konusunda işbirliğine giderek araç çağırma uygulaması Uber tarzında olan henüz deneme aşamasındaki proje için otonom S-Sınıfı araçlarında kendi firmala-rına ait yazılım ve sürüş sistemlerini kullanacaktır. Bosch, şehir içinde kullanılması planlanan otonom aracın üretimini yaparken bileşenlerini geliştirecektir. Projeye dahil olan bir diğer şirket Daimler olup Mobility AG filo platformu ile üretmiş olduğu araç paylaşım uygulamasıyla hizmet verecektir. Bu platform dahilinde otonom araçlar ile araç çağırma uygulaması kullanmak isteyenlerin çağırabilmesi mümkün olacaktır (İçözü, 2019).

Mercedes Benz firmasının Uber gibi hizmet verecek otonom araç projeleri ara-sında Car2go ve MyTaxi projeleri bulunmaktadır (Parkinson, 2015). Uber firması da yolcu taşımalığıyla ilgili 2015 yılından beri girişimde bulunarak otonom araç testleri yapmaktadır. Bu konuda çalışmalarda bulunan firmaların çoğunlukla Almanya ve ABD patentli olduğu görülmektedir. Göstergelerden yola çıkarak otonom araç konusunda bu ülkelerin üretici olmaya devam etmesi halinde tekelin oluşabileceği öngörüsünde bulu-nulabilir (Gibbs, 2015).

Otonom teknolojisini ulaşım araçlarına odaklayarak yeni işletme kuran ve bu araçların limanlardaki taşımacılıkta, madencilikte, lojistik faaliyetlerinde, endüstriyel alanlarda kullanılmasını bekleyen Volvo Group, halihazırda Gothenburg'daki limanlardan birinde üretmiş olduğu otonom araçları taş ocağında ve madende kullanarak hizmet vermektedir. Volvo'nun yalnızca son kullanıcı kullanımı için değil farklı sektörler için de otonom araçlara aktif olarak kullanım alanı sağlaması, kendisini endüstriyel işletme olma konusunda teşvik ettiği şeklinde anlaşılmaktadır. Volvo'nun kurmuş olduğu Volvo Autonomous Solutions adlı şirket, otonom ulaşım konusunda çözümlerin çeşitlendirilmesi, ticarileştirilmesi, geliştirilmesi, hızlı satış imkanı sağlanması üzerine odaklanmaktadır. Şirket yapısı itibariyle tanımlanmış güzergahlar üzerinde yüklü ve büyük miktarda mal ve malzemelerin taşınması hususunu sağlayacaktır (İçözü, 2019).

Volkswagen'in otonom araç konusunda Sedric adıyla üretmiş olduğu araçta akü aracın tabanında bulunmaktadır ve bu akü sayesinde 400 km yol gidebilmektedir. Elektrikli motor 100 kW enerji üretmekte ve arka aksta bulunmaktadır. Aracın içinde üç düğme bulunmaktadır ve bunların işlevi "Git, Dur, Ara" olarak belirlenmiştir. İkinci düğmeye basılması halinde Volkswagen çalışanlarına bağlanılarak yolcu taleplerini en hızlı şekilde cevap verilebilecek hareket merkezine ulaşılması sağlanacaktır (Volkswagen Aktıengesellschaft, 2018).

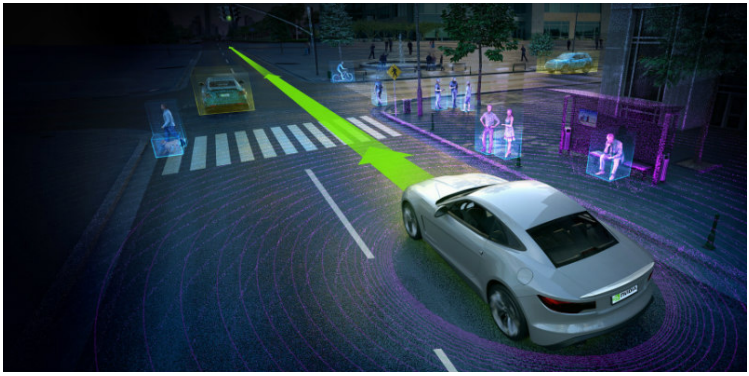


Şekil 2: Volkswagen'in Üretmiş Olduğu Sürücüsüz Araç Sedric (Volkswagen Aktıengesellschaft, 2018).

Alman otomobil üreticisi olan Volkswagen yaptığı çalışmalarla tamamıyla oto-nom sürüşe imkan sunan otonom araçları 2025 yılına kadar çıkarmayı planlamaktadır. Otonom araçlar konusunda otonom sürüş bölümünün başında olan Volkswagen yetkilisi Helge Neuner otonom araçlar ile ilgili gelişmeler hakkında; "Biz insanlar olarak çocukluğumuzda çevremizi tanımayı öğrendik. Şimdi aynı şeyi bu teknolojiye öğretmeliyiz." açıklamasında bulunmuştur. Volkswagen tesislerin ve araçların dijitalleşmesi, otonom araçların sürüşü, mobilite hizmetlerinin yenilenmesi, e-mobilite gibi yatırımlar için 44 milyar € harcama yapmıştır (Sardohan, 2019).

Einride'nın otonom lojistik aracı İsveç merkezli bir şirketin üzerinde çalıştığı Nvidia Drive AI platformu, tamamen elektrik ile çalışan bu aracın T-pod'larına entegre edilecektir. Nvidia'nın yapay zeka platformu ile Einride'ın Tpod'ları, aracın yol aldığı müddetçe 200 km'ye kadar bağımsız olarak çalışmasına imkan verecek ve yol planla-ması yaparak yapay zeka sayesinde akıllı ortam algılama özelliğini aktif olarak kullanabilmesini sağlayacaktır. Einride, bu koşullar dahilinde teknoloji kullanımına sahip kamyonlarının ilk teslimatını müşterilere yapmayı planlamaktadır. Şirketin planlarına göre oluşturulan rotada 200 araçlık filoyla İsveç'in Göteborg ve Helsingborg kasabalarını birbirine bağlayan ve uzaktan bağlantı sağlayabilecek şekilde olacaktır (Lojiport, 2018).

Otonom araçlar konusunda çalışmalar yapan diğer firmalar arasında Google'nin "***Driverless Car Project***", Nissan'ın "***Autonmous Drive***", Ford'un "***Automated Fusion Hybrid***", Bosch'un "***Autonomous Vehicle***", Audi'nin "***Piloted Driving***", Lexus'un "***Advanced Active Safety Research Vehicle***", "***Chevy EN-V***", BMW'nin "***Electronic co-pilot system***", General Motor'un "***Super Cruise***" ve, Mercedes-Benz'in "***Mercedes-Benz Intelligent Drive***", Tesla'nın "***Auto Pilot***", Volkswagen'in "***Temporary Auto Pilot***", Volvo'nun "***Drive Me***" projeleri bulunmaktadır (Gökaşar, vd., 2018, s. 645).



Şekil 3: Otonom Otomobil (Alkan, 2017).

SONUÇ

Küreselleşen dünyada, ülkelerin birbirleriyle olan artan etkileşimleri ile birlikte teknolojik gelişmeleri hızlı ve kısa sürede adapte edip uygun kullanım alanı oluşturmaları gerekmektedir. Gelişen teknolojiler içinde önemli bir yere sahip olan lojistik sektöründe şirketlerin tüm alanlarıyla birlikte arzu ettiği otomasyon sisteminde maksimum kar oranı, minimum maliyet, istenen hız ve zamanda güvenli bir üretimin sağlanması, talepleri karşılamaya yönelik yapay zeka kullanımına ilişkin çalışmaların önemli olduğu görülmektedir.

Yapay zekanın kullanım alanlarının genişliği göz önüne alındığında otonom araçlardan, yolcu taşımacılığı yapan drone araçlara, akıllı otobanlara, yapay zekanın sağlamış olduğu işlev sayesinde çok kısa sürelerde binlerce kararı verebilen depo yönetim sistemlerine, dijital pazarlamacılar, asistanlar ve destek birimleri gibi birçok sanal birimlerde sağladığı işlevi sayesinde günümüzde ve gelecekte çok değerli bir teknolojik eğilim olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapay zeka uygulamalarının lojistik sektöründeki işlevleri arasında verimlilik ve etkinliği artırması, üretim adımlarında önemli bir kıstas olması, iletişim faktörlerini basitleştirmesi gibi alt yapıyı güçlendirici birçok etkisi olduğu var sayılmaktadır.

Bu doğrultuda yapay zeka ile birlikte otonom araçlar konusunda, çalışmalar ve projeler yapan firma sayısı da artış göstermektedir. Günümüzde hala çalışmaları devam etse de kısa vadede sürücüsüz araçlar ile seyahat etme olanağı olacak, belli standartlara sahip olan bir kara taşımacılığı taşımacılık sistemine evirilecek ve risk oranları azalacak, otonom hale gelen yolcu taşımacılığı sistemleri ile kaliteli yaşam tarzına sahip olacak insanlar için akıllı şehirler inşa edilip yaşam alanı haline getirilecektir. Otonom araçlar ile azalan risk seviyeleri ve insanların kullanımındaki otomobillere kıyasla kısalan tepki verme süreleri, hız sürecini daha rahat yönetebilme olanağı, takip mesafesi, yolculuk süresi ve uzunluğu gibi faktörleri kavrayabilmesi daha kolay olacaktır. Bu açıdan otonom araçların konforlu ve faydalı olabilmesi sürdürülebilir olması, araç paylaşımı ve yolcu taşımacılığı gibi yenilikçi olabildiği müddetçe, desteklenebilir politikalar aracılığıyla gerçekleşebilecektir.

Çalışmada lojistik sektöründe yapay zekanın kullanım alanlarından bahsedilerek otonom araçlar özelinde incelenmiştir. Dünya çapında otonom araç firmalarının projeleri hakkında kısaca bilgi verilerek teknolojik gelişmelerin ve değişmelerin hızının önemi üzerinde durulmuştur. Netice itibariyle uzun vadede lojistik sektöründe yapay zekanın kullanım alanının genişlemesi ve otonom araçlar ile ilgili yapılan projelerin tam otomatik olarak sürücüsüz kullanımının bir sonraki aşamasında lojistik sektöründe yaygın olarak kullanılması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

Alexander, G. L. (2015). Assessing the Impact of Real-time Ridesharing on Urban Traffic using Mobile Phone Data. Proc. UrbComp, 1-9.

Alkan, M. A. (2017). Sürücüsüz (Otonom) Araçlar. Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu: https://www.endustri40.com/surucusuz-otonom-araclar/ adresinden alındı

Allahverdi, N. (2002). Uzman Sistemler. İstanbul: Atlas Yayınları.

Aydın, B. (2020, Nisan 16). Lojistik Yönetiminde Yapay Zekanın Rolü. Ekonomi Dünya: https://www.ekonomidunya.com/lojistik-yonetiminde-yapay-zek-nin-rolu/28595/ adresinden alındı

Canbek, M. (2020). Lojistikte Yapay Zeka. Stability Logistics, 9.

Ceylan, M. (2002, Şubat). Akıllı Bina Sistemleri. Best Dergisi(8).

Daimler. (2018). The Mercedes-Benz Future Bus. The future of mobility. Temmuz 9, 2020 tarihinde Daimler Innovation: https://www.daimler.com/innovation/autonomous-driving/future-bus.html adresinden alındı

Eren, E. (2019). Otonom Araçlar. iotürkiye: https://ioturkiye.com/2019/10/otonom-araclar/ adresinden alındı

Fırat, S. Ü., & Fırat, O. Z. (2017). Dördüncü Sanayi Devriminde Riskler Robotlar ve Yapay Zekanın Yönetişim Sorunları. Global Sanayici, 66-70.

Forbes Technology Council. (2018, April 20). Seven Artificial Intelligence Advances Expected This Year. Forbes: https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/04/20/seven-artificial-intelligence-advances-expected-this-year/#3916a9b22652 adresinden alındı

Frazzon, E. M. (2015). Big Data Applied To Cyber-Physical Logistic Systems: Conceptual Model And Perspectives. Brazilian Journal Of Operations & Production Management, 330-337.

Gibbs, S. (2015, Mayıs 22). Uber'in ilk kendi kendine giden arabası Pittsburgh'da görüldü. The Guardian: Gibbs, Samuel., (20.09.2015), Uber's First Self-Driving Car Spotted in Pittsburgh adresinden alındı

Globelink Ünimar Lojistik A.Ş. (2020). Lojistiğin Kaderini Değiştiren Teknoloji: Yapay Zeka. Argemonia(15).

Godsmark, P., & Sniman, G. (2013). Drinig The Market. Mission Critical, 20.

Gökaşar, I., Dündar, S., Tanyel, S., Arısoy, A. A., İz, H. G., & Ulu, İ. M. (2018). Sürücüsüz Araç Örneklerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması. Transist, (s. 638-647).

Görçün, Ö. F. (2018). Lojistikte Teknoloji Kullanımı ve Robotik Sistemler. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergis, 351-368.

Güner, Ü. (2020). Lojistikte Yapay Zeka. Stabılıty Logistics, 9.

Gürtaş, S. (2020). Otonom Araç Sürüş Destek Sistemleri. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 28-29. Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hobday, S. (2020, 06 14). The Guardian: http://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/jan/26/ adresinden alındı

İçözü, T. (2019, Aralık 10). Mercedes Benz ve Bosch, San Jose›de otonom araç paylaşım projesini başlattı. Webrazzi: https://webrazzi.com/2019/12/10/mercedes-benz-ve-bosch-san-jos-de-otonom-arac-paylasimi-projesini-baslatti/ adresinden alındı

Işıktaç, M. Ş. (2018). Sürücüsüz araçların üretim ve kullanım modelleri. tokkder: https://tokkder.org/tokkder-dergi/3917 adresinden alındı

Kesayak, B. (2020, Mart 5). Endüstri 4.0 ile Lojistiğin Değişen Yüzü. Türkiye'nin endüstri 4.0 Platformu: https://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-lojistigin-degisen-yuzu/ adresinden alındı

Lin, B., & Jones, C. A. (2009). Digital Supply Chain Management And Implementation: A Research Review.

Lojiport. (2018, Mart 30). İsveçli Einride'nin ilk otonom lojistik araçları. https://www.lojiport.com/isvecli-einridenin-ilk-otonom-lojistik-araclari-101589h.htm adresinden alındı

Lojistikçilerin Sesi. (2019). Akıllı Şehirlerin Vazgeçilmezi Sürücüsüz Araçlar ve Robot Kuryeler Olacak. https://www.lojistikcilerinsesi.biz/2019/02/09/akilli-sehirlerin-vazgecilmezi-surucusuz-araclar-ve-robot-kuryeler-olacak/ adresinden alındı

Nelson, C. D., & Saheen, S. A. (2012). "Ridesharing in North America: Past, Present and Future" Transportation Reviews. California: Routledge Taylor&Francis Group.

Onat, O. (2018, 17 08). Sürücüsüz otomobiller yollara çıkmaya hazırlanıyor. digitalage: https://digitalage.com.tr/surucusuz-otomobiller-yollara-cikmaya-hazirlaniyor/ adresinden alındı

Önden, İ. (2018). İnsansız Lojistik Ağlarının Geleceğinin Değerlendirilmesi. 1. Kocaeli.

Öner, Y. (2019). Taşımacılıkta devrim: Otonom Teslimat. KPMG: https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2019/02/tasimacilikta-devrim-otonom-teslimat.html adresinden alındı

Özgüner, Z. (2017). Lojistik Faaliyetlerin Süreçsel Etkinliğinde Rol Oynayan Değişkenlerin Işletme Performansına Etkisinde Lojistik Performansın Aracılık (Mediatör) Rolü. Gaziantep.

Öztemel, E. (2003). Yapay Sinir Ağları (1. b.). Papatya Yayıncılık.

Parent, M. (2020, 06 12). Cities Demontsrating Automated Road Passenger Transport. City Mobil2: http://www.citymobil2.eu/en/ adresinden alındı

Parkinson, H. J. (2015, Eylül 20). Mercedes-Benz Announces Plans To Develop. http://www.theguardian.com/technology/2015/sep/15/mercedes-benz-eyes-luxury-driverless-cars-uber-self-driving-autonomous-vehicles adresinden alındı

Pirim, H. (2006). Yapay Zeka. Journal of Yaşar University, 81-93.

Pratt, I. (1994). Artificial Intelligence. The Macmillan Press Ltd.

Sanmartin, B. K. (2019, Nisan 22). Elektrikli araç üreticisi Tesla yeni sürücüsüz araç teknolojisini yatırımcılara tanıttı. euronews: https://tr.euronews.com/2019/04/22/elektrikli-arac-ureticisi-tesla-yeni-surucusuz-arac-teknolojisini-yatirimcilara-tanitti adresinden alındı

Sardohan, A. (2019, Kasım 12). Volkswagen'in sürücüsüz aracı 2025'te yollarda. Motor1.com: https://tr.motor1.com/news/381757/vw-surucusuz-arac-detaylar/ adresinden alındı

Schlüte, F., Diedrich, K., & Güller, M. (2017). Analyzing the impact of digitalization on supply chain risk management. 26th IPSERA Conference. Budapeşte.

Seyhan, Ç. (2019). LOJİSTİK 4.0: ENDÜSTRİ 4.0'IN LOJİSTİK SEKTÖRÜNE UYARLANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA. İstanbul.

Stringham, E. P., Miller, J. K., & Clark, J. (2015). Overcoming Barriers to Entry in an Established Industry: Tesla Motors. SAGE Journals, 57(4), 85-103.

Şahinboy, K. (2018). Tedarik Zinciri Yönetiminde Yapay Zeka Uygulamaları ve Çözüm Modelleri Üzerine Bir Araştırma. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 11-16. İstanbul: Nişantaşı Üniversitesi SBE.

TÜİK. (2016). Motorlu Kara Taşıtı İstatistikleri. Turkiye İstatistik Kurumu.

Volkswagen Aktıengesellschaft. (2018, Şuat 7). SEDRIC: The Car of the Future – Up Close and Personal. https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2018/02/sedric-the-future.html# adresinden alındı

Yağcı, C., Gökçe, İ., Bozüyük, T., & Akar, G. (2005). Yapay Zeka Teknolojisinin Endüstrideki Uygulamaları. Basılmamış Tez, 43. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Elektrik Programı.

Yapay Zeka. (2012). http://www.turkcebilgi.com/yapay_zeka adresinden alındı

Yapı Kredi KOBİ. (2020, Ocak 13). Yapay zeka, lojistikte büyümenin itici gücü olacak. https://www.yapikredikobi.com.tr/isimi-yonetiyorum/haberler-ve-makaleler/makaleler/yapay-zeka-lojistikte-buyumenin-itici-gucu-olacak adresinden alındı

BÖLÜM 20

YENİ ÜRETİM ANLAYIŞINDA MAKİNELERİN DİLİ: IOT

Murat HEKİM

Selçuk Ün./İşletme/0000-0003-0670-9523

ÖZET (Kenziman Algoritması Tarafından Üretilmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan Internet of Things (IoT) özelinde Yeni Üretim Anlayışında Makinelerin Dili, esas itibarı ile üretim yaklaşımı veriden bilgiye dönüşümün teknolojinin imkânları ile en üst seviyede gerçekleşmesini talep etmekte olduğundan nesnelerin interneti üzerinden bilginin elde edilmesi ve etkin kullanımı sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür taraması ve yazarın özgün tecrübesi yöntem olarak seçilmiş ve ham verinin işlenmesi ile elde edilecek bilginin etkin kullanımında tüm iş süreçlerinin koordineli çalışması gerektiği bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda IoT makinelere eklenerek ona yeni bir özellik kazandıran bir olgu gibi değil makine-insan-makine bağlamına simbiyotik bir eklemlenme ile süreci bütünüyle geliştiren bir olgu olarak ele alınması gereği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: IoT, Üretim, Teknoloji, Dijital Dönüşüm

20.1. GİRİŞ

Dünya ekonomik sisteminin her durumda daha fazla, daha kaliteli ve daha verimli üretim üzerine kurgulandığını söylemek çok da yanlış olmaz. Toplumlar var olabilme ve var kalabilme yarışının içinde ancak verimli üretimle ayakta kalabilmektedir. Üretim kavramı ile bilme eylemi arasındaki ilişki hemen her durumda kolay-

ca gözlenebilir. Bilmenin nesnesi bilgi ise doğadan, insan eylemlerinden ve artık makinelerden elde edilen gözlem sonuçlarının anlamlı bir halde bir sonraki işe, organizasyona ve kişilere aktarılabilir haline denebilir. Burada önemli husus gözlem sonuçlarının anlamlı hale gelmesi olarak görülmelidir. Günümüz üretim yaklaşımı veriden bilgiye dönüşümün teknolojinin imkânları ile en üst seviyede gerçekleşmesini talep etmektedir.

Tüm dünyada verilerin biriktirilip gerek akademide ve gerekse üretim alanlarında derlenmesi ile oluşan bilgi ve bu bilginin yan ürünü denebilecek olan teknoloji birikimi, günümüz koşullarında gelişmiş ülkelerde daha fazla birikmiş ve işlevsel olarak kullanılmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak küresel markalar ve kararlar gelişmiş ülkeler-toplumlar tarafından oluşturulmaktadır. Diğer toplumlar ise bu üretilen bilgi ve teknolojiye müşteri haline getirilmiş ve ürün-yaşam döngüsünde rolü ancak düşük katma değerli ürünleri, gelişmiş ve yüksek katma değerli ürünler üretenler için üretmek ve yüksek teknoloji ürünlerinde ise müşteri rolünü üstlenmekten öteye gidememiştir.

Bugün artık bilginin ulaşılabilirliği ve açık vizyon sahiplerinin girişimleri ile bu döngünün kırılabilme olasılığı yükselmiştir. Şöyle ki; en hızlı küreselleşen varlık bilgi olarak karşımıza çıkmakta ve bilgiyi üretenler elindeki üretim teknolojilerini ve ürettiği bilgiyi gizli tutma kabiliyetini kısmen kaybetmiştir. Nispeten daha az gelişmiş toplum ve organizasyonlara ise o üretim teknolojilerini kendilerine güvenerek uygulanabilir halde üretimlerine yansıtmak kalmıştır. Bu noktada yukarıda sözü edilen girişimlerin hem kendileri ve hem de ülkeleri için yapabilecekleri birçok yeni geliştirme imkânı mevcuttur. Yazımız bu imkânın önemli bir parçası sayılabilecek IoT (Internet of Things; nesnelerin interneti) sistemlerini ve kullanımları ile ilgili çeşitli uygulamaları anlatmaktadır.

20.2. MAKİNELER VE İNSANLAR

İnsan makine işbirliği insanlık tarihini geliştirerek bu günlere taşıdı. Yaşadığımız zamanların üretim ve tüketim ilişkilerinin etik açısından değerlendirilmesi başka bir çalışmanın konusu olabilir ancak biz burada bu ilişkinin seyrini anlamaya ve geleceğimize ışık tutmasını sağlamaya çalışacağız.

20.2.1. İnsan Üretim İlişkisi

Üretim temelden bir insan fonksiyonu olarak görülebilir. Bu güne kadar gerçekleşen tüm sanayi devrimlerinde üretim sürecinde konumlanışı en çok değişen faktör de yine insan olmuştur. Feodalite döneminde serf kimliği ile temel ihtiyaçları karşılığında çalışan insan hemen bir sonraki dönemde tennent kimliği ile özgürlüğüne kavuşmakla birlikte kapitalizmin ilk örnekleri sayılabilecek bir biçimde ihtiyaçları ile çalışması arasında sıkı bir bağ bulunan çalışan haline dönüşmüştür.

Sanayi devrimi ile birlikte eğitimli iş gücü ihtiyacı artmış ve buna paralel çalışan insanların iş yerleri ile aralarındaki bağlar güçlenmiştir. Artan üretim miktarları ortaya refahın bölüşümü sorununu çıkarmış ve toplum düzeni buna göre şekillenmeye başlamıştır.

İnsan üretim ilişkisinde bir dönüm noktası sayılabilecek fordist dönemde insan; iş yerine borçları ile bağlanmış ve bu sayede çalışan sirkülasyonundan kaynaklanan maliyetler en aza indirilmiştir. Bu dönem uzmanlığın, iş başında eğitimin ve aynı işte devamlılığın yüksek verimliliği ile geçilmiştir. Tarım toplumu-sanayi toplumu ayrımı da bu dönemde şekillenmiştir. Fordizm halen birçok üretim alanında uygulanmaktadır. Bununla birlikte yukarıda sözü edilen gelişmiş organizasyonlar ve toplumlarda yakalanan yüksek üretim seviyeleri insan-üretim ilişkisine getirilen yeni bir bakış açısının sonucu olarak görünmektedir. Bu yeni bakış açısı zamandan, mekandan, belirli bir alanda aşırı uzmanlaşmak yerine yaptığı işin bütün safhalarında bilgi sahibi olmak temeline dayanan ve post-fordizm olarak adlandırılabilecek bir döneme işaret eder.

20.2.2. Makinelerin Doğuşu

İnsanlık tarihinin kırılma noktaları sayılabilecek endüstriyel devrimler bin yıllarca bekleyip insanlığın son birkaç yüzyılı içinde gerçekleşmiştir desek yanlış olmaz. Üretim biçimlerinin yenilenmesi ile daha fazla üretim daha yüksek yaşam standartları ile insanlık bugün ulaştığı nüfusu kimi çevresel ve sağlık sorunlarına neden olduğu bilinmekle birlikte besleyebiliyor, eğitebiliyor, barındırabiliyor ve sağlığı ile ilgili ihtiyaçlarını karşılayabiliyor.

Peki, bütün bunları nasıl başarabiliyor? Sadece emek ve doğadan elde edilen öngörülemez güç ile bu denli yüksek üretim miktarlarına ulaşmak mümkün mü? Bu soru ilk olarak buhar gücünün dizginlenmesi ve kullanılması ile cevaplandı. Buhar, su değirmenlerine, rüzgâra ve atlara oranla çok daha sürekli ve öngörülebilir bir enerji sunuyordu. Böylece başlayan sanayi devrimi insanlığa muazzam olanaklar sağlayarak günümüze kadar birçok dönüşümle geldi. Artık bu çelikten yapılar insanlık için gece gündüz çalışıp duruyor. Sanayi devrimi ile iş bölümündeki verimliliğin artması da toplam üretkenliği attıran faktörlerden birisi olmuştur. Bu durumu (Smith, 1776) kitabında gözlemlemek mümkündür. Bir toplu iğneyi baştan sonra tek bir işçinin imal etmesi yerine bir kişinin teli çekip germesi, bir başkasının ise ucunu sivriltmesi gibi farklı aşamaların bir araya gelmesi günümüzdeki iş bölümünün ilkel örneklerine birisidir.

20.2.3 İnsan-Makine İletişimi

Daha çok ve verimli üretebilmek için birlikte çalışan bu iki varlığın iletişimi aslında az önce sözü edilen sanayi devriminin öncesine dayanıyor. Kas gücü ile çalışan dokuma tezgâhlarının çıkardığı sesler, yel ve su değirmenlerine takılan küçük ziller ile başlayan bu iletişim buhar devrimi ile mekanik göstergelere, elektrik devrimi ile elektronik göstergelere ve HMI (Human Machine Interface)'lere dönüştü. Burada komutların insan tarafından dokunmatik ekranlar, klavye ve Mouse, mikrofon gibi bilgisayar gir-

di birimleri ile makinelere aktarılması işlemi günümüzde hareket algılayıcılarına kadar genişledi. Özellikle hareket algılayıcıları yazımız konusunu teşkil eden IoT lerin en önemli veri kaynaklarından birini oluşturmaktadır.

Bahsedilen iletişimlerin tamamında insan bilgiyi makineden alıp ona uygun komutları çeşitli araçlarla veren konumunda bulundu. Bu iletişim sayesinde insan, makinenin neleri, ne kadar sürede, ne kadar enerji kullanarak yapabileceğini anladı ve ona göre makinesini en uygun çalışma şartlarında çalıştırma gayreti içinde bulundu. Göstergelerden alınan veriler kaydedildi ve bu veriler ışığında hem makineler gelişti hem de verimlilikleri yükseldi.

Bu döngü ilk sanayi devriminden bilgisayar kontrollü cihazlara (ICP; Industry control panel) kadar böylece ilerledi. Ancak bu sistemin önemli bir açığı vardı ve bu açık düşük verimlilik ve üretim miktarlarında tam olarak kendini belli etmedi. Şöyle ki; elde edilen veriler bir uzmana ve onun kişisel birikimine ihtiyaç duyuyordu. Makineler hakkında elde edilen veriler bir çalışanın çalışma süresine ve onun kayıt tutma biçimine bağımlı bir şekilde bir sonraki çalışana aktarılarak ilerledi. Bu sorun makinelerden elde edilen verinin geleceğe ışık tutma, yeni durumlara hızla uyum sağlama konusundaki işlevselliğinden yeteri kadar faydalanmaya karşı sorun olarak karşımıza çıktı ve üretim miktarı artış hızının düşmesine yol açtı. Ölçek büyüdükçe, karmaşıklaşan üretim planlama süreçleri yeteri derinlikte ve kalitede bulunamayan bilgi yığınları, üretim planlamasının gerekli verimliliğe ulaşmasına engel oldu.

Bugün halen büyük yatırımlarla ortaya çıkarılmış birçok makine, atölye ve fabrika ne yazık ki gerek üretim planlamasında ve gerekse verimlilikte hedef kapasite kullanım oranlarına ulaşamamakta ve verimsiz olarak çalışmaktadır. Günümüzde toplam ekipman etkinliği (OEE), toplam operasyon etkinliği gibi kavramlar ile ölçülebilir hale gelen bu kapasite kullanımları, yeterli teknolojik dönüşümü gerçekleştiremeyen organizasyonların kolayca kendini tanımasına imkan tanımıştır. Bu imkan üretim evreninde var olma kararlılığındaki organizasyonlara bunu nasıl başarabile-

cekleri ve sonuçların değerlendirilmesi konusunda önemli bilgiler sunmaktadır. İnsan ile konuşabilen makinalar ise henüz sadece sorunlarını ve durumlarını bu günün şartlarında ilkel denilebilecek yollarla insanlara aktarıyor.

20.2.4. Suskun Makinelerin Ölümü

Daha çok, daha kaliteli ve daha verimli üretme ihtiyacı hep bir gelecek zaman ifadesi gibi görünse de asıl büyük etkiyi daha çok üretme fikrinin oluşma anının öncesindeki yapı üzerinde gösterir. Bu ihtiyaç her sanayi devrimi gerçekleştiğinde, eskiye ait her şeyi yıkıp yerle bir etmiştir. Buhar makineleri atları ve değirmenleri saf dışı bırakmış, onları ise içten yanmalı motorlar ortadan kaldırmıştır. Elektriğin kullanımı üretimin bütün safhalarını değiştirmiş birçok yeni fırsatlar ortaya çıkarmıştır.

Sanayi devrimleri gerçekleşirken önceki döneme ait bilinenler hızla değişiyorsa bugünün üreten ve insanlığın ihtiyacını karşılayan makinelerine ne olacak? Elbette uyum sağlamaları koşulu ile yeni sanayi çağında onlar da yerlerini alacaklar. Ancak bu aynı zamanda uyum sağlayamayanlar artık ömürleri olsa da en başta uyum sağlayanların varlığı nedeni ile artık çalışamayacaklar. Bu noktada uyum teknolojik gereklerin yerine getirilmesi ile sınırlı değil, organizasyonun bütünüyle yeni üretim yaklaşımına evirilmesi şeklinde anlaşılmalıdır. Atılacak bu adımlar OEE seviyesinde bilgi akışını sağlayarak makinelerin hayatta kalışına katkıda bulunabilir. Bu sayede ölçek küçüklüğünden kaynaklanan problemler de en aza indirilebilecektir. Uyum gerçekleşmediğinde ise makinelerin ölümünden söz edilebilir.

Artık yeterli verimliliğe ve üretim kalitesine sahip olmayan bir organizasyonun diğerleri karşısında var kalabilmesinin mümkün olmadığı, bilginin çok hızlı bir şekilde yayıldığı tam rekabetçi piyasa koşullarına tarihsel olarak en yakın konumda bulunuyoruz. Bu durum kendini ifade ederken sadece sıkıntılarını veya anlık durumunu göstergelerle anlatan makineleri ilkel olarak nitelendir-

memize yol açıyor. 'Endüstri 4.0' sadece arızalarını, sıkıntılarını anlatabilen makineler değil bunun yerine yeteneklerini, ihtiyaçlarını, sağlığını tam olarak anlatabilen ve çalışırken hangi iyileştirmelere ihtiyaç duyacağını önceden insanlara ve diğer makinelere anlatan bir iletişim ihtiyacı ortaya çıkarıyor.

20.3.YENİ SANAYİ DEVRİMİNİN ANAHTARI IoT

Geleneksel internet teknolojisi bir site üzerinden etkileşimli bilgi almayı ve kişiler arası iletişimi gerçekleştirirken, gelişen WSN (wireless sensor networks; kablosuz algılayıcı ağlar) sayesinde artık cihazların koordineli olarak çalışabildikleri bir çağ başladı. (Akyıldız, Weilian, Sankarasubramaniam, & Çayırcı, 2002)

IoT (Internet Of Things, Nesnelerin İnterneti) kavramının gelişimi de bu kablosuz teknolojilerin gelişimi ile paralellik göstermektedir. Yukarıda sözü edilen makine-insan iletişimi IoT ile yeni bir boyuta taşınmış, artık makinelerin işleri görebilmek için hem insanlarla hem de diğer makinelerle iletişim kurabilmesinin önü açılmıştır. IoT bilgi teknolojilerinin bir ürünü olarak özellikle işletmelerin karar alma süreçlerinde etkin bir rol oynayan sistem haline gelmiştir. (Hekim, 2000) bilgi teknolojilerinin karar alma işlevini bir bütün olarak görerek ve 'diğer sistemlere bağlayarak' bu işlevi oluşturan alt unsurları da dahil ederek hızı arttırarak ve değerlendirmede kullanılan teknikleri değiştirerek sürece şekil vermektedir.

20.3.1. Nedir Bu IoT?

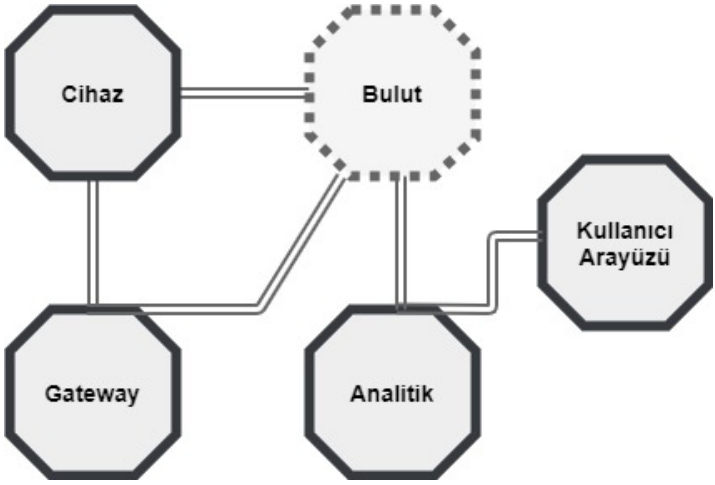
IOT'nin kabul görmüş tek bir tanımı olmamakla beraber farklı bakış açılarıyla aynı amaca yönelik tanımlamalarla ifade edilmiştir. Endüstri 4.0. üzerine bir tanımlama da (Hekim, 2018) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir;

"Endüstrideki Fabrikalar 4.0, sistem hatalarını keşfetmek, üretimi ayarlamak ve gerçek zamanlı kararlar almak için fiziksel nesnelerin ve üretim faaliyetlerinin koşullarını sürekli olarak

izlemektedir. Örneğin; bir makine arızası tespit edilirse, fabrika hemen arıza tepkisi verir ve üretimi diğer makinelere yeniden yönlendirecektir. Uzun vadede fabrikalar değişen pazar taleplerine, teknoloji seçeneklerine ve düzenlemelere gerçek zamanlı olarak adapte olma özelliğine sahip olacaklar."

Bizce, IoT nesnelerden ve sensörlerden topladığı verileri gerçek zamanlı olarak sistemlere aktaran biricik (unique) cihazlardır. Biricik oluşları verilerin aktarılması aşamasında herhangi bir sınırlamaya tabii olmaksızın yapay zekâ uygulamalarıyla aktarılacak yerin seçimini mümkün kılmaktadır. Ayrıca gerçek zamanlı veri aktarım kabiliyeti veriye ihtiyaç duyulduğu başka bir kısıt olmaksızın erişimi sağlar. Operasyonların makine-makine, makine-insan boyutunda Endüstri 4.0. yaklaşımıyla uyumlu bir şekilde sürdürülebilmesi için anlık veri hayati önem arz etmektedir.

IoT işlem sürecini Şekil 1'de görebiliriz. Süreç, verinin cihazlardan network vasıtasıyla aktarılması ile başlamaktadır. Toplanan veri cihazdan çıktıktan sonra bulutta toplanmakta ve analitik çıkarımlar yapmaya uygun şekle getirilmektedir. Son olarak IoT sisteminin ara yüzü ile kullanıcıya somut şekilde sunulur.



Şekil 1: IoT Bileşenleri (Miraz, Maaruf, Excell, & Picking, 2015)

IoT tanımında önemli bir noktaya isabet ederek sistemin makine-makine iletişiminin ötesinde çok çeşitli ağ protokollerini ve etki alanlarını kullandığından bahsetmektedir. IoT çok daha girift ve etkinliği yüksek bir iletişim ağı sunmaktadır. Bu durum endüstrideki uygulamalarına baktığımızda daha somut bir şekilde görülebilmektedir.[1]

Gelişen teknoloji ile birlikte lokal ağların yapısı da değişecek ve bir yerel veri sunucusuna bağlanıp veriyi buluta oradan taşınması anlayışının yerine IoT'nin kendi biricik kimliği ile buluta doğrudan bağlanması fikri gelişmektedir. Bu anlayışta cihazların yerel ağdan bağımsız olarak çalışma verileri de sisteme aktarılmaktadır.

(Suresh, Daniel, Parthasarathy, & Aswathy, 2014) IoT'nin uygulandığı alanlar ile ilgili ayrıntılı bilgi vermektedir. Akıllı evler veya ev otomasyonu sistemleri, uzaktan kontrol ederek evdeki cihazların kontrol edilmesine olanak sağlamaktadır. IoT'nin endüstriyel boyuttaki uygulamaları ise, bu alandaki verimliliği önemli ölçüde arttırmıştır. Tedarik zincirinde depolamanın kontrol edilmesi, zincir boyunca takip sistemlerinin kullanılması, raflardaki ve depolardaki ürünlerin rotasyonunun sağlanması birkaç örnek olabilir. Bu uygulamalar özellikle tarım sektöründe de önem arz etmektedir. Tedarik zinciri yönetiminden bahsedilince lojistik ve ulaşım uygulamalarını da bu resmin içine almak elzem hale gelmiştir. Özellikle, ulaşım sektöründe GPS iletişimi bu sektörü farklı bir boyuta taşımıştır. Motorlu araçların birbirleriyle iletişim halinde olması gelecekte akıllı taşıma sistemlerinin daha etkin halinde gelmesine yol açabilir.

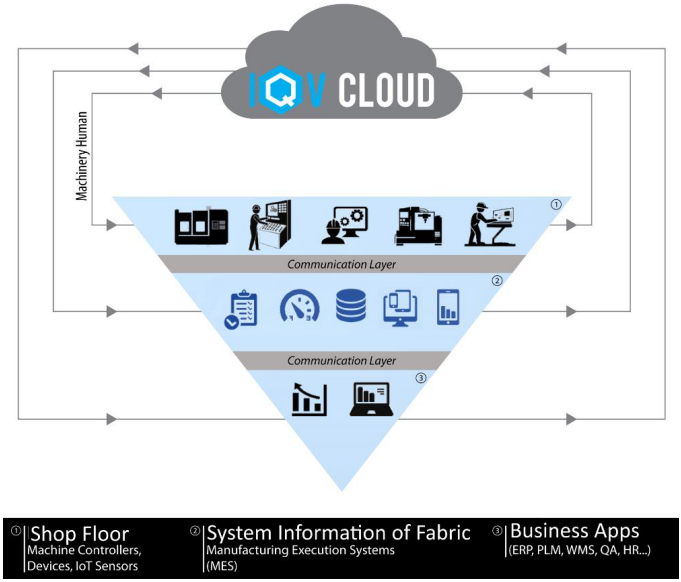
Tüm bu uygulamalara IoT sistemlerini elverişli hale getiren 3 temel özelliğini (Kuyoro, Osisanwo, & Akinsowon, 2015) çalışma-

1 (Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services, 2015) isimli WEF raporunda IoT'nin önemine aşağıdaki ifadelerle de yer verilmiştir;
"Ekosistem genelinde veri yakalamayı, toplamayı ve alışverişi daha kolaylaştıracak yazılım platformları ortaya çıkacaktır. Eşi görülmemiş bir hızda ve ölçekte yeni ürün ve hizmetler yaratmaya, dağıtmaya ve bunlardan para kazanmaya yardımcı olacaklardır. Büyük kazananlar, yeni değer türleri yaratmak için bu yeni dijital iş modellerinde bulunan ağ etkisinden yararlanabilecek platform sahipleri ve ortakları olacak."

sı ile açıklayabiliriz. Bu üç özellik; enstrüman nesneler; birbirine bağlı terminaller ve akıllı hizmetlerdir;

"*Sıradan nesneler, bardaklar, masalar, vidalar, gıdalar ve otomobil lastikleri gömülü çip, RFID, barkod vb. enstrüman fiziksel nesneler otonom ağ terminalleri olarak birbirine bağlanır. Bu kadar geniş bir şekilde birbirine bağlı ağda, yaygın hizmeti akıllı hale getirmek için her nesnenin hizmet akışına katılmasına izin verir.*"

Böylece IoT'nin verimlilik artışı sağlayan bütünleşik bir yapı olduğunu ve uygulamalarıyla yaşamın ve ekonominin birçok alanında geri dönüş alındığını görebiliriz. Bir işletmedeki IoT sürecini Şekil 2'de görebiliriz. Burada üretim planlama, yönetim unsurları , ters piramidin en dar kısmında yer alırken, imalat veya hizmetlerin üretimi tabandadır. Yine yönetimin unsurlarından olan geleneksel denetim ve karar alma mekanizmaları ise bulut sistemde otonom hale dönüşmüştür. Ancak bu katmanlardan toplanan bütün bilgiler bulutta toplanmakta ve IoT sistemiyle dağıtılmaktadır. Dikey yapı bileşenleri aynı zamanda yatay bir şekilde bağlanmaktadır. İşletmede bu şekilde bütünlükçü bir yapı ve toplam üretkenliğin ölçülüp değerlendirilmesi ve optimizasyon için nasıl aksiyon alınabileceği görülebilmektedir.



Şekil 2: IQV Bulut

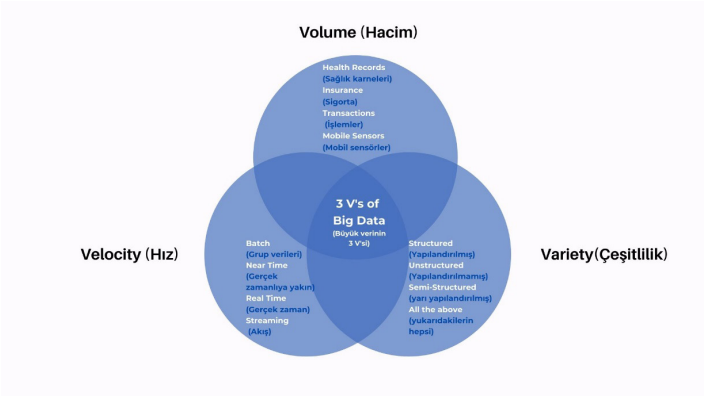
20.3.2. IoT – Dijital Veri Üreticisi

İletişimin en temel unsuru sayılabilecek olan verinin sağlanması insan üzerinde nasıl düşünce ile gerçekleşiyorsa makine üzerinde de IoT ile gerçekleşmektedir. Bugünün petrolü dijital veri, tüm karar alma süreçlerini, üretim süreçlerini yönlendirmekte bunu yaparken IoT'lerin kendisine sağladığı imkânları kullanmaktadır. Makine, duygu ve düşüncelerini değilse de halini ve imkânlarını IoT'ler yoluyla periyodik olarak veya anlık bir şekilde bilgi ağına iletmektedir.

20.3.2.1. Büyük Veri (Big Data) Kaynağı IoT

Büyük veri temelde günlük iş ve işlemlerin makinelerce periyodik olarak bildirilmesi ve bütün bunlardan ortaya çıkan verilerin toplu olarak bulunduğu alanda herhangi bir araştırmaya kaynak

teşkil edecek şekilde tutulması ve bunların yapay zekâ uygulamaları ile yorumlanması yaklaşımı denebilir. Burada sorun sisteme entegre IoT'lerin veriyi periyodik olarak sisteme aktarması dolayısıyla verinin geliş biçimini, hızını, geliş kalitesini ve tutarlılığını işlemin sonuna dek kontrol edemiyor oluşudur. Bu işlemi yapay zekâ uygulamaları ile sonradan gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Burada karşımıza çıkan önemli bir durum da büyük veri kavramının üretim araştırma literatüründe ortaya henüz çıkmış gibi görünse de neredeyse eski bir kavram oluşudur. Şekil 3'de büyük verinin oluşmaya başladığı dönemdeki durağan hali gösterilmiştir. (what is big data) büyük verinin 3V'sini Doug Laney'nin tanımlarından yararlanarak, toplam büyüklüğü (volüme) , sürekli artan bir hızda oluşturulması (velocity) ve çok farklı formlarda gelmesi (variety) olarak tanımlamıştır. Görüldüğü üzere akan büyük verideki 'sağlama', 'güvenlik' gibi unsurlar ilk dönem büyük veri yaklaşımında kendilerine yer bulamamışlardır.



Şekil 3: Büyük Veri – 3 V

20.3.2.2. Akan Büyük Veri (Flowing Big Data) Kaynağı IoT

Verinin gerek üretilme ve gerekse iletilmesinde artan teknoloji veriyi statik olmaktan çıkarıp ona dinamik bir kimlik de kazandırmıştır. Dinamik, akarken dahi analiz edilmeye uygun durumdaki

bu veri, üretimin tüm katmanlarına çok yeni fırsatlar sunmaktadır. Verinin henüz yoğunlaşma aşamasında yeni fırsatlar sunması canlı veri (live data) olarak adlandırılmakta buradan veri alınması ise nehirdeki balık benzetmesi ile anlatılmaktadır. Burada balık benzetmesi akan büyük verinin içinde o an işe yarayabilecek değerli veriyi nehirdeki su ise sonradan da analiz edilerek bilgiye dönüştürülebilecek büyük veri katmanlarını ifade etmektedir. IoT'lerden akan ve anlık kararlar üretmeye yarayacak veriler dinleyicilerde (up server) anlamlandırılıp anlık karar verme organlarına ve otonom kararlar için IoT'lere aktarılarak bir yönetim-üretim zinciri kurulmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte yeniden konumlanan IoT artan imkân ve kabiliyetleri ile veriyi sürekli ve kesintisiz olarak doğrudan doğruya buluta aktarabilmektedir. Büyük veri yukarıda söylenen sebeplerle ancak bakıldığında değerli çıkarımlar sağlarken, akan büyük veri verinin henüz akış aşamasında yüksek faydalar ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden veri, anlık olarak, kaliteli ve doğrulanmış şekilde elde edildiğinde durağan büyük veri yaklaşımına nazaran çok daha etkili ve işlevsel sonuçlar üretebilmektedir. IoT'lerin WSN'ler ile birlikte gelişmesi sonucu milisaniyeler mesabesinde aktarımı mümkün olmuş, IoT'lerin içerdiği yazılımlar sayesinde de doğrulama ve güvenilirliği sağlanmıştır. Akan veri yaklaşımı verinin değil buradan çıkarılacak bilgilerin de tam zamanlı olmasını sağlamış ve endüstri 4.0 uygulamaları için vazgeçilmez denebilecek olan zamanında operasyon için makineler arası iletişime zemin oluşturmuştur. Makine-makine-insan iletişiminin etkililiği açısından anında veri oldukça önemli bir gereksinim olabilir.



Şekil 4: Akan Büyük Veri – 8 V

20.3.3. IoT Uygulamaları

IoT yeni üretim anlayışı sayılabilecek olan endüstri 4.0'ın uygulama alanındaki en önemli yapıtaşlarından biridir. Gerek Makinelerin birbirleri ile ve gerekse insanlarla iletişimini mümkün kılması bakımından sistemin temel öğesi görünümündedir. Hayatın her alanında geliştirme olanakları sağlaması muhtemel IoT'lerin bazı uygulamaları sektörel olarak aşağıda anlatılmaya çalışılmıştır.

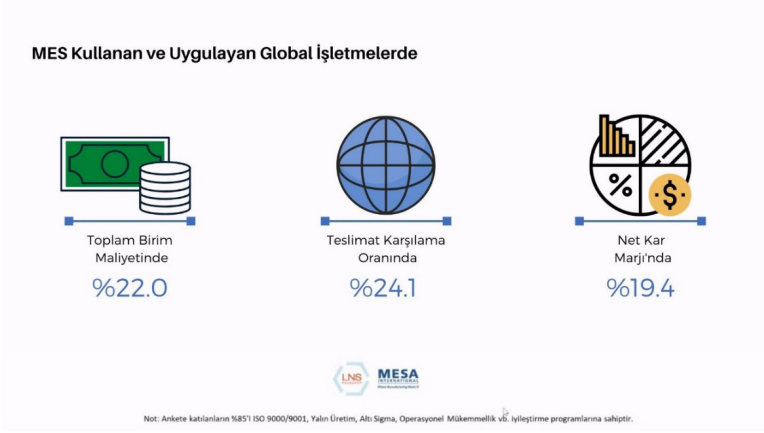
Bu noktada MESA International için işletmelerle yapılan anket sonuçlarını Şekil 5'de görmek mümkündür.[2] Toplanan veride kâr maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve lojistik optimizasyonunda iyileşmeler görülmektedir.

Beş ana iş istasyonu olan bir üretim merkezinde[3] gerçekleştirilen IoT ve veri analizi projesi sonucunda yapılan gözlemlere göre

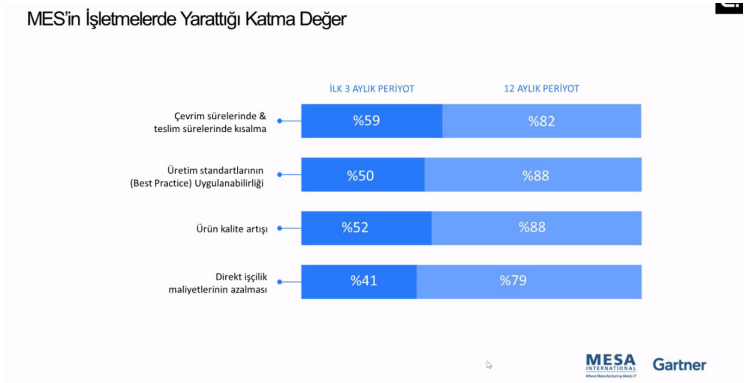
3 İstanbul Orhanlı Organize Sanayide bulunan bir çelik kalıp fabrikası.

en az %20 lik bir üretim kapasite artışı gerçekleşmiştir. Fabrikada kullanılan makinelerin piyasa değeri üzerinden yapılacak bir projeksiyonla yeni bir makine almak anlamına gelen bu fayda maliyeti itibarı ile bir makine fiyatının çok çok altında kalan bir bütçe ile gerçekleştirilmiştir.

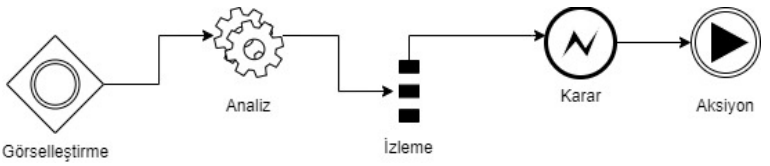
Benzer bir veriye Şekil 6'da katma değer yaklaşımı açısından da bakabiliriz. Burada da MES örneği uzun vadede, kısa vadeye göre çok daha yüksek oranlarda hem maliyet düşüşü hem de nitel iyileşmelere sebep olmaktadır.



Şekil 5: MES Kullanan İşletmeler



Şekil 6: MES – Katma Değer



Şekil 7: Süreç Şeması

20.3.3.1. Tarım ve Hayvancılık Uygulamaları

İnsanların öncelikli sorunu beslenmektir. Tüm üretim süreçlerini etkileyen yeni üretim yaklaşımı endüstri 4.0. uygulamalarının tarımı etkilememesi düşünülemez. Kaliteli, verimli, sürekli ve ekonomik gıdaya ulaşımın yüksek üretim standartlarıyla gerçekleştirilmesi hayatî önem arz etmektedir. IoT, makine, elektrik elektronik gibi orta, orta-yüksek teknoloji sektörlerinin yanı sıra düşük AR-GE yoğunluğuna sahip sektörlerde de kendisine uygulama alanı bulmaktadır.

Bunlara örnek olarak, (Nayyar & Puri, 2016) çalışmasında anlatılan çiftçilere anlık olarak ısı ve topraktaki nem verisi aktaran IoT verilebilir. Yine, tarım ve hayvancılık sektöründeki uygulamalar üzerine bir çalışma olan (Sowmiya & Prabavathi, 2019) hayvan sürülerinin konumunu ve sağlık durumunu takip edip hastalıklı hayvanları tespit eden, seralar içerisinde oluşturulan iklimi kontrol eden IoT cihazlarından bahsetmektedir.

Özellikle topraksız tarım uygulamalarında çok büyük önem arz eden bitki sağlığı için gerekli verilerin anlık olarak takibine olanak sağlayan IoT, beslenmeyle ilgili yukarıda bahsedilen koşulların sağlanması için önemli imkânlar sunmaktadır.

20.3.3.2. Sanayi Uygulamaları

Bahsedildiği üzere üretim miktarları gelişmiş toplum olma yo-

lundaki en önemli verilerden biridir. Yeni üretim anlayışı, veri ve verilerin derlenmesi yoluyla arttırılmaktadır. Makine-makine iletişiminden önce sistemin veri üretme biçimi olarak enformasyon teknolojileri ön plana çıkmaktaydı. Enformasyon sistemleri, programcılar, sistem analistleri, proje liderleri ve enformasyon sistem yöneticileri gibi uzmanlardan oluşmaktaydı. (Hekim, Web Tabanlı Verimlilik Denetim Yazılımları, 2014) hâlihazırda üretimde bulunan bir CNC (computer numeric control) makinenin o anda yaptığı üretim, bir sonraki üretim için ihtiyaç duyacağı hammadde ve ekipman, birim zamanda yapabileceği işler, kullanan personel gibi veriler üretim planlama ve yönetim ekibine anlık olarak aktarılmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucu aynı makine ve insan gücü kapasitesine sahip bir işletmede IoT ve veri analiz kullanım sonucunda %20'lik bir üretim kapasitesi artışı gözlemlenmiştir.

Bu teçhizat ve üretim alanının yatırım maliyeti göz önüne alındığında ortaya çıkan değer henüz sistemin sadece üretim katında (shop floor) var olduğu ancak değer zincirinde IoT sisteminin henüz bütün bileşenleri entegre olmadığı halde bile oldukça yüksek sayılabilir.

Dijital dönüşüm yani bilgi teknolojileri (IT) ile operasyon teknolojilerinin (OT) birleşimi IoT'ler ile mümkün olabilmiştir. Buna paralel bir şekilde dijital dönüşüm üretim sahasının (shop floor) yönetim sahasıyla buluşması olarak görülebilir.

20.3.3.3. Sağlık Uygulamaları (IoP)

İnsanların günlük yaşamda iletişim kurmak için kullandıkları teknolojiler hâlihazırda internetin temelini oluşturmaktadır. Ancak yeni iletişim ve veri toplama imkânları (IoT) yeni bir bakış açısı geliştirmemize olanak sağlamıştır. Şöyle ki; insan düşüncelerinden ürettiği bilgileri iletişim teknolojileri ile paylaşırken bedeninin üretmiş olduğu verileri yeni sayılabilecek giyilebilir teknolojilerle ve benzeri sağlık sensörleri ile ilgili yerlere iletebilmektedir. İnsanın iletişimin nesnesi olması ile ortaya çıkan bu durumu sağlayan iletişim teknolojisi Internet of People (IoP) olarak adlandırılmaktadır.

Gerek sağlık tesislerinin etkin ve verimli kullanılması ve gerekse kişisel sağlığın etkin bir şekilde izlenebilmesi açısından IoT geniş imkânlar sunmaktadır. Daha önceleri ve hatta günümüzde kullanılan holter cihazı bunun için iyi bir örnek olabilir. Gün başında bireye uygulanan cihaz gün içerisinde sürekli tansiyon ve kardiyolojik takip yapıp veriler gün sonunda izlenmek sureti ile işlem yapılırken, bugün artık akıllı saatlerde bulunan oksimetre, tansiyon, nabız ve hatta ekg (applewatches ekg) verisi sürekli ölçülerek gerek kişiye ve gerekse sağlık çalışanlarına veri sağlamaktadır. (Ortiz, Davalos, Eusebio, & Tucay, 2018) EKG ve IoT bağlantısı hakkında yaptıkları çalışmada elektrokardiyogram izleme sistemi ile insan gücüne kolaylık sağlanmasının ve harcanan zamanın azaltılması yönünde sonuçlar bulmuştur.

Yine içinde bulunduğumuz dönemin en önemli sağlık sorunu sayılabilecek Covid-19 salgınında virüs testi pozitif çıkan kişilerin sosyal izolasyonu için çok çeşitli faydalanma yolları ve izolasyon imkânları sunmaktadır. (Staff, 2020) bu konuda özellikle IoT'nin post-Covid-19 dönemde daha çok öne çıkacağını vurgulamaktadır. Hem makine-insan hem de makine-makine bağlantılarıyla otomasyon sistemlerin süreç yönetiminde öne çıkması IoT'yi insani izolasyon için kullanışlı bir araç haline dönüştürüyor.

20.3.3.4. İnşaat Uygulamaları

İnşaat sektöründe kullanılan vinçler, beton kamyonları ve pompaları gibi yüksek verimlilikle kullandığında karlılığı artması muhtemel makine ve teçhizatın izlenmesi ve elde edilen verilerin planlamada kullanılması verimliliği son derece arttıracaktır. Şöyle ki; bir beton kamyonunun veya pompasının tam zamanında istenilen yerde bulunması bütün sistemin etkin çalışması açısından son derece önemlidir. İş planının gecikmelere mahal vermeyecek şekilde oluşturulması en pahalı girdi olarak görülebilecek ücretlerin ve-

rimli bir şekilde kullanılmasını sağlar. Yine bu araçların periyodik bakımlarının takibi konusunda arıza öncesi bildirimler elde etmek adına IoT hayati veriler sunabilir. Çin, inşaat sektörüyle öne çıkan ülkelerden birisi olarak dünya çimentosunun %55'ini üretiyor ve tüketiyor. Yukarıda bahsedilen uygulama alanlarına Çin örneği için bu teknolojinin faydalarını (ICT Insights, 2015) yer vermiştir.

20.3.3.5. Ulaşım ve Lojistik Uygulamaları

Endüstri 4.0. temelde depolama ve lojistik ihtiyaçlarının azaltılması zemininde hayat bulan bir üretim felsefesi olmakla birlikte, bu alanlar üretimin vazgeçilmez unsurlarıdır. Bunların sisteme entegre olabilmesi için hangi ürünün nerede, ne zaman, ne miktarda kullanılacağı gibi önemli soruların IoT kullanılarak makineler arası iletişimle insan faktörünü asgariye indiren bir şekilde cevaplanması endüstri 4.0. yaklaşımının beklentilerinden biridir.

Depoya ulaşan ürünün uygun saklama koşullarında (nem, ısı kontrolü gibi) depolama ilkeleri doğrultusunda (LIFO-FIFO), minimum fiziksel hareket (depo içindeki konumu) ile yeterli miktarda (üretim planlamasına göre) saklanması ve ihtiyaç anında kullanıma sunulması sürecinin yönetilmesi IoT tarafından sağlanabilir. (Lacey, Lisachuk, Giannopoulos, & Ogura) Deloitte University Press için hazırlanan makalede Hamburg limanı örneği ile yine bu konuya ışık tutmaktadır. Hamburg limanındaki konteyner sayısı ve akışı sürekli artarken, alan miktarı sabit kalmaktadır. Bu sebeple yerleştirme ve lojistik optimizasyonu giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Ancak çok sayıda farklı şirketin aynı limanı kullanması entegrasyonu ve bu sayede verinin derlenmesini imkânsız hale getirirken Hamburg liman yönetimi tüm kullanıcılarına bu problemi götürerek tekil bir sisteme geçmiş ve bu problemin üstesinden gelmiştir. Oldukça büyük bir ekosistem olarak buradaki veri toplayıp, işleme ve karar alma sisteminin standardize edilmesi hacim olarak büyüklüğü ve aktörlerin sayısının çok olmasından dolayı karmaşıklığı sebebiyle oldukça göze çarpan bir örnek olarak

karşımıza çıkmaktadır.

Yükleyici makinelerin RFID kartlar ile konumlarının, hızlarının, yüklerinin belirlenmesi ve kapasitelerinin tam olarak kullanılmaya çalışılması yapılan yatırımın verimliliğini arttıracaktır. Taşıyıcılar ise GPS verisini de takip eden IoT tarafından konum ve operasyon bilgisini paylaşabilir. Bu sayede kötüye ve verimsiz kullanımın önüne geçilebilir.

20.3.4. IoT-Savunma Sanayii

Bugün ülkelerin savunmaları gereken varlıklar nelerdir? Bu soru dün için kültür ve siyasi sınırlar olarak cevaplanabilirdi. Ancak günümüzde bunlara ek olarak çalışmada çokça bahsedilen veri kavramı da korumak zorunda olduğumuz değerler olarak düşünülmek zorunda. Her bir üretim istasyonu ürettiği verileri hangi koşullarda hangi güvenlik sistemleri ile koruması gerektiği konusunda kamu otoritesi tarafından belirlenmiş esaslar henüz hayata geçmiş görünmemekte. Bunun yerine piyasa zorunlulukları ve kurumsal olarak üretilen bilginin değerinin yüksek olması nedeni ile mahalli uygulamalarla güvenlik sağlanmaya çalışılmaktadır.

Makinelerden veri sağlayıp sağlanan verileri sistemin ihtiyaç bulunan noktalarına seçerek aktarması beklenen ve bu ilkelere göre üretilen IoT cihazlarının gerek istikrarlı çalışmaları ve gerekse veri sürekliliğini sağlama açısından çok katmanlı güvenlik özelliklerine sahip olmaları beklenmektedir. Sağlanan ve toplanan verilerin güvenliği için bilişim ekosisteminin yerli yazılım ve donanım üzerine inşa edilebilmesi hayati önem arz etmektedir. Üretim süreçlerinin bütün aşamalarını baştan sona değiştirecek endüstri 4.0 yaklaşımı güvenli bir sistem üzerine oturmadığında piyasanın en kırılgan noktası sayılabilecek tedarik zincirinin zarar görmesi olasıdır.

Günümüzde ülkeleri silahlı ve klavyeli kuvvetlerin birlikte korumaları yukarıda sayılan sebeplerle hayati derecede önemli görünmektedir.

20.3.4.1. Savunma Sanayii Ürünleri

Savunma sanayi ürünleri hem ülkenin savunması ve hem de üretim tekniklerinin geliştirilmesine, maliyetlerin kısmen göz ardı edilebilir olması nedeniyle, önemli bir laboratuvar ortamı sağlamaktadır.

Personel taşıyıcıların, tankların ve benzeri askeri unsurların çalışma düzeneklerinin ve sağlık gereksinimlerinin izlenmesi, iyileştirilmesi ve arıza öncesi bildirimlerinin IoT'lerle sağlanabilmesi önemli bir avantaj sağlayabilecektir.

Giriş bölümünde söz edilen daha az gelişmiş organizasyon ve toplumların dijital teknolojiler sayesinde gelişmiş olanlara yaklaşma bakımından önemli imkânlar elde etmesi durumuna güzel bir örnek olarak savunma sanayi gösterilebilir. Türkiye, savunma sanayiinde gerçekleştirdiği yeni atılımla insansız hava araçları (İHA), ve silahlı insansız hava araçları (SİHA) kategorisinde önemli bir gelişme kat etmiş ve dünyanın en önemli üreticileri arasında girmeyi başarmıştır. Bu cihazlar otonom olarak hareket etme kabiliyetleri de bulunan anlık veri aktarımı konusunda yüksek teknolojilerle desteklenmiş, siber güvenlikleri yüksek seviyede sağlanmış olarak ülkemize hizmet etmektedir. Yine bu savunma unsurlarının merkez bağlantıları gerçekleşmediği anda yapay zekâ uygulamaları sayesinde önceden belirlenmiş görevleri birbirleriyle iletişim halinde (makine-makine iletişimi) gerçekleştirebilmeleri mümkün görünmektedir.

Çok yüksek teknoloji ile üretilen hava savunma sistemleri ve insanlı savaş uçakları karşısında bu yeni teknoloji oldukça büyük avantajlar kazanmamızı sağlamıştır. Burada bir başka husus da konvansiyonel uçaklarda bulunan ve uçuşa ilişkin verilerin toplanarak ihtiyaç duyulan anda okunması temeline dayalı kara kutu teknolojisi ile sisteme doğrudan bağlanan ve gerek uçuş ve gerekse makine çalışma bilgilerini gerçek zamanlı olarak iletebilen SİHA teknolojisi arasındaki farktır. Bu fark yukarıda sözü edilen büyük veri-akan büyük veri yaklaşımlarının uygulamalarına ilişkin açıklayıcı bir örnek teşkil etmektedir.

Yine savunma envanterinin sağlıklı depolama ortamlarında ve depolama ilkelerine göre saklanabilmesi için de IoT güvenli ve geçerli imkânlar sunabilir. Bu konuda savunma sanayiinde giyilebilir teknolojilerin uygulamasına örnek olarak (Ersin, Yaz, & Karhan, 2019) önerilerini görebiliriz. Bir askerin, üzerine IoT sistemle etkileşime geçen GPS, nabız sensörü gibi cihazları 'giymesi' ile güvenliğinin sağlanacağı tasarım savunma sanayiindeki uygulamalar adına önemli bir örnek teşkil etmektedir.

20.3.4.2. Savunma Sanayii Üretim Süreçleri

Endüstri 4.0 üretim yaklaşımı üretim türleri arasında herhangi bir ayırım gözetmeksizin bütün unsurların gerekli güvenlik alt yapısı kullanılarak iletişimde olması ve ürün yaşam döngüsünün kuvvetli bir zincir ile oluşturulmasını öngörür.

Savunma sanayi ise yine bu projeksiyona dâhil olmakla birlikte kendi alanında bazı önemli fırsatlar ve farklılaşmalar barındırmaktadır.

Üretime konu mamullerin doğrudan doğruya insan hayatını bu denli etkilediği bir başka alan olmadığı gibi muhtemel kayıpların maliyetinin bu kadar yüksek olabileceği bir başka alan düşünülemeyeceği için maliyet unsurları diğer piyasa ürünlerine göre bir miktar daha göz ardı edilebilir durumdadır. Bu hal araştırma geliştirmenin bu alanda çok daha kolay yatırım bulabileceği anlamına gelir ki teknolojik yatırımların geri dönüş süreleri böylesi bir yatırım esnekliğine ihtiyaç duyabilmektedir.

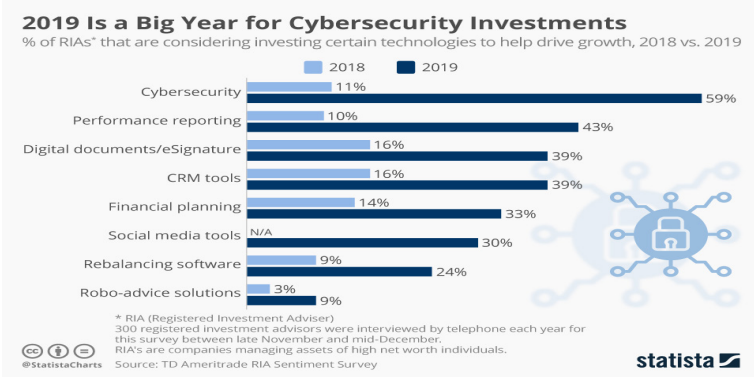
Yüksek kalitenin bir seçenek değil zorunluluk olduğu gerçeğini tekrar göz önünde bulundurursak savunma sektörüne üretim yapan organizasyonların ürettikleri ürünün üretimin her bir aşamasında etkin bir şekilde kontrolü IoT tarafından sağlanabilir.

Savunma sanayine ilişkin bilgilerin sadece ilgilerce edinilebilmesi bir ülkenin bağımsızlığı ve savunma gücü üzerinde hiç şüphesiz büyük öneme sahiptir. Yine üretimi tamamlanmış mal ve hizmetlerin coğrafi konumları, güvenlikleri ve bir sonraki hiz-

mete uygunluk durumları hakkında bilgi verecek donanımların üretim aşamasında siber güvenlik gereklerine uygun olarak üretilmesi endüstri 4.0 yaklaşımının güvenlik taleplerinin en üst gereksinimlerini gerçekleştirmesi beklenmektedir

20.3.4.3. Siber Güvenlik

Siber güvenlik insanın ürettiği her bir mal veya hizmet için sağlanması zorunlu bulunan bir güvenlik boyutu olarak karşımıza çıkmakta. Mevcut koşullarda siber güvenlik üretiminin milli organizasyonlar yerine küresel çapta şirketler tarafından sağlandığı söylenebilir. Bu alanın önemi (Columbus, 2019) yazısında aşağıdaki grafikte gözlemlenebilir. 300 yatırımcı danışmanı ile yapılan ankette 2019'da siber güvenlik yatırımlarını önemli görme oranı tüm alanlar içerisinde birinci sırada yer almaktadır.



Şekil 8: 2018-19 Siber Güvenlik Yatırımları
(TD Ameritrade RIA Sentiment Survey)

Siyasi sınırların ve kültürün silahlı kuvvetlerce gümrük muhafaza ekiplerince ve okullarca korunup taşınmasına benzer bir durum veri ve dijital işleyiş için de geçerli sayılabilir. Bugün nasıl yukarıda sayılan varlıklarımızı bir başka ülkenin insanlarına emanet edip korunması konusunda onlardan hizmet satın alma

yoluna gidemiyorsak aynı durumun veri güvenliği için de var olduğunu bilmek ve anlamak gerekmektedir.

Bu yolla oluşan büyük veri, mezkûr şirketler tarafından çok hızlı bir şekilde ekonomikleştirilerek iç piyasanın düzenlenmesi konusunda önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Güvenli bilgisayar ağları, güvenli iletişim ve kişisel verilerin özenle korunamadığı bir toplumsal düzenin demokratik, özgür ve bilinçli olabilmesi mümkün görünmemektedir. Bu durum bağımlı olan ancak bundan da kötü bir halde bağımlı olduğunun farkında dahi olamayan bir topluluğu ifade edebilir ancak. Yaşadığımız günlerde ülkemiz sosyal medya ile ilgili kurallar koymayı ve kötüye kullanımı engellemeyi mümkün kılması ümit edilen kimi düzenlemeler gerçekleştirmenin yollarını aramaktadır. Bu arayış bize özgü değil neredeyse bütün dünya ülkelerinde kontrolsüz bir sosyal medyanın yıkıcı etkilerinden korunma çabasının var olduğu gözlenebilir.

20.4. IoT-GELECEK

Makinelerle iletişimin ilk dönemleri sayılabilecek mekanik elektronik göstergelerden günümüze teknolojik gelişmeler birçok fırsatlar ortaya çıkardı. Bu fırsatların somut ürünü IoT cihazları her geçen gün yeni imkân ve kabiliyetlerle donatılmaktadır. Değirmen zillerinden WSN'lere uzanan bu serüven üretim süreçlerinin bu denli hızlı değişim gösterdiği zamanlarda orta ve uzak vadede nasıl yeniliklere yol açacağı iyi bir düşünme alanı olarak görülebilir.

Günümüzde birçok alanda yeni fırsatlar sunan güçlü makine-makine-insan iletişimi bu yeni fırsatları ortaya çıkarabilmek için vizyon sahibi girişimcilerin ayıracağı bütçeler ve araştırma gruplarının çalışmalarıyla güçlenen IoT cihazları ile gerçekleşebilecektir.

-Covid-19 sürecinin zorunlu hale getirdiği uzaktan çalışma şekli,
-İşle insan arasındaki bağın fiziksel olmaktan çıkıp dijital veri iletim yöntemleriyle sağlanması
-Otomasyonla yönetilen evler,

-Trafik akışının, her bir aracın yönlendirilmesi ile düzenlenmesi, otonom araçlar,
-İnsan ameliyatlarının tamamen robotlar tarafından girişimsel bir müdahale olmadan yapılması,
-Yiyecek-içeceklerin güvenli takibi ve sunumu,
-Tüm sektörlerde tedarik zinciri güvenliğinin artırılması,
-Savunma sanayiinde insansız sistemlerin gelişmesi
-Tarımsal üretimde insan emeğinin ve risklerin azaltılması,
-Kamu yönetimine temel teşkil edecek kullanım bilgileri ile ihtiyaç analizlerinin insan faktöründen arındırılarak gerçekleşmesi.

Ve burada değinilmemiş daha onlarca alanda yeni gelişmeler IoT cihazlarının gelişimi ile mümkün olabilecektir.

Bugün IoT'ler genel olarak bir yerel ağa bağlanıp gerekli güvenlik işlemlerinden sonra internet yolu ile iletişimin sağlanması gerçekleşirken bugün artık 5G teknolojisi ile her bir IoT cihazı kendi üzerindeki sensörler, alıcı ve vericiler sayesinde internete doğrudan entegre olabilmektedir. Bu durum artık kendi kendine karar verip ürettiği bilgileri güvenli bir şekilde ve sadece gereken noktalara ileten, yapay zekâ uygulamalarını da içinde barındıran IoT cihazlarının daha çok çevremizde görüneceğini düşündürmektedir.

20.4.1 IoT - Karanlık Fabrika

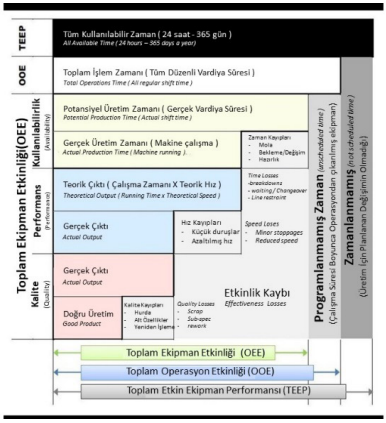
İnsan her zaman olduğu gibi üretirken de ışığa ihtiyaç duyar. Oysa makineler tasarımları buna uygun olarak gerçekleştiğinde tüm üretim süreçlerini kendi iletişim sistemleri sayesinde insana ve ışığa ihtiyaç duymadan gerçekleştirebilir.

Karanlık fabrika sözü ile asıl anlatılmak istenen emeğin en aza indirildiği ve bu sayede insan kaynaklı kayıpların yaşanmadığı fabrikadır denebilir. Burada sadece ücret temelinde bir kazancın hedeflenmediği, bunun yanında iş kazaları, ekipman verimliliği, sağlık koruma maliyeleri gibi giderlerin en aza indirilmesinin de sağlanmaya çalışıldığı söylenebilir. (Schweder, 2017) özellikle iş kazalarını önleme konusunda fabrikalarda otomasyon sistemlerin

arttırılmasının faydalarına örnek olarak zehirli maddelerin ve gazların, yüksek sıcaklıkların insan sağlığına verdiği zararların önüne geçilmesini örnek olarak vermektedir.

OEE, OOE gibi kavramlarla kapasite kullanımı konusunda yapılan çalışmalar verimliliğin karşılaştırması açısından önemli birer gösterge haline gelmiştir. Bugün ülkelere ve organizasyonlara ilişkin kapasite kullanım oranları bu sayede ölçülerek daha nesnel bir değerlendirme yapmaya olanak sağlar. Bunun yanında bir iç fayda olarak kapasite kullanım oranını arttırmaya yapılan yatırımların etkinliği de ölçülebilir hale gelmiştir.

Aşağıdaki şekilde üretimde kullanılan tüm girdilerin performansı ve ortaya çıkarması muhtemel etkinlik kayıpları gösterilmiştir. Buna göre toplam işlem zamanı yaklaşımı kayıpları tam olarak gösteremezken toplam ekipman etkinliği yaklaşımı kayıpları da bildirir halde bulunmaktadır. Toplam etkin ekipman performansı yaklaşımı ise karanlık fabrika kavramı ile birlikte düşünüldüğünde gerek zaman ve gerekse diğer kayıpların minimize edildiği 365 gün – 24 saat verimli bir şekilde çalışan üretim ortamlarını ifade etmektedir. Karanlık fabrikaların emek talebi minimum olduğundan insan kaynaklı gecikmeler, hatalar ve diğer kalite ve verimlilik kaybına sebebiyet verebilecek etmenler dışlanmıştır.



Şekil 9: OOE – OEE - TEEP

Bu durumun işsizliğe neden olacağı yolundaki öngörüler tüm sanayii devrimlerinde yanlışlanmıştır. Sanayii devrimleri, üretimin çeşitliliğini arttırmış, iş kolları genişlemiş ve kültür, spor gibi endüstrinin konusu olmayan alanlarda gelişimi hızlandırmıştır.

Yazımızda bahsedilen IoT cihazları ile makine-makine, makine-insan iletişiminde gerçekleşen gelişmeler karanlık fabrikaların önünü açmış gerçekleşmesi için büyük fırsatlar ortaya çıkarmıştır. Burada organizasyon içi iletişim ile birlikte diğer organizasyonlarla etkin iletişimin sağlanması da önemli bir husustur. Söz gelimi tedarik zincirine dâhil olan tüm paydaşların gerçek zamanlı olarak ihtiyaç duyduğu bilgileri edinebilmesi üretim verimliliğini en üst seviyeye çıkarabilecektir.

Birinci bölümde, suskun makinelerin ölümü kısmında bahsi geçen durum ise bu iletişim seviyesine çıkamayan, etkinliği ve performansı tam olarak ölçülemeyen makineler için geçerli bir durumdur. Böylesine yüksek bir verimlilik ile çalışabilecekken bunu gerçekleştirememesi gerçekleştirebilenler karşısında çalışmaya devam edemeyeceğini ifade eder.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Özellikle 18. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren çok hızlı bir şekilde devrimlerle gelişen üretim teknikleri bugün artık insan emeğinin neredeyse tamamen süreçten çıkarıldığı, OEE ve OOE verimliliği ile toplam etkin ekipman performansının (TEEP) yüzde yüz hedeflenerek oluşturulduğu karanlık fabrikalar fikri ile günümüze gelinmiştir. Üretim süreçleri iletişim, ulaşım ve eğitimi etkileyerek ve onlardan etkilenerek günümüz koşullarına ulaşmıştır.

Bugün artık tarımsal, sanayi, hizmet ve diğer bütün alanlara bölüşüm adil bir şekilde gerçekleşmese de üretim toplam tüketimi ve hatta çok daha fazlasını karşılayabilecek düzeyde gerçekleşmektedir. Artık tüketilecek kadar üretmek hedefi gerçekleştirilmiş, bu andan itibaren bu miktarı doğru çevre politikaları ile insan gücünü en az kullanarak, sürdürülebilir enerji kullanımını artırarak nasıl üretebiliriz sorusu önem kazanmıştır.

Malların daha az seyahat etmesi, piyasa koşullarının her durumda tam rekabetçi yapıya yaklaşması, bilginin ortak kullanımı gibi ilkelerle toplumların birbirleri ile rekabet yerine ortak yaşam kültürüne uyum sağlamaları gerekliliği görünür olmuştur.

Bilgi teknolojileri (IT), ile operasyon teknolojilerinin (OT) yolları bu kavşakta ilk kez birleşmiş ve bu birleşim yazımızın da temelini oluşturan IoT'lerce sağlanmıştır. Burada IoT makinelere eklenerek ona yeni bir özellik kazandıran bir olgu gibi değil makine-insan-makine bağlamına simbiyotik bir eklemlenme ile süreci bütünüyle geliştiren bir olgu olarak ele alınmalıdır. Bugün artık kendi iletişim protokolleri, kendi işletim sistemi (OS) kendi donanım standartları bulunan IoT cihazları gelecekte küresel iletişim içindeki yüzdesini artıracak ve artık ağda dolaşan bilginin büyük kısmını oluşturacak gibi görünüyor.

Daha çok, daha kaliteli, daha verimli üretim ile insanlarımıza yüksek standartlarda bir yaşam sunabilmek için tüm üretim süreçlerimizi yüksek endüstri 4.0. standartlarına taşımak bugünün aydın insanının en önemli amaçlarından biri sayılabilir.

Yazının tamamında öne sürülen tezler ve anlatılan olgular üzerinden yapılacak bir değerlendirme ile bunun bir tercih değil ancak bir zorunluluk olduğu gerçeği görülebilecektir. Toplumlar kültürlerini kuşaklar arası taşımak, coğrafi sınırlarını korumak için silaha okula ve benzeri araçlara ihtiyaç duydukları gibi dünyanın üretim biçimini takip edip değer zincirinde üstlendiği görevi en yüksek katma değerle üretmeye ihtiyaç duyarlar.

Bütün bunların sadece ithal edilen teknolojilerle gerçekleştirilmesi ise mevcut rekabet koşullarında mümkün görünmemektedir. Zira endüstri 4.0 yaklaşımı bugün Avrupa'da özellikle Almanya'da başta otomotiv olmak üzere birçok sektörde etkin bir şekilde üretim süreçlerini belirlemiş durumdadır. Yine düşük ücret gücü ile dünya üretiminde önemli bir yere sahip olan Çin bu yaklaşım ile üretim gücünü hızla artırmaktadır. Ancak burada düşük ücret gücü ile ifade edilen gayri insani koşullarda çalıştırılan insanların var olduğunu akıldan çıkarmamak gerekir.

İnsani katma değer üretmek, bunu yaparken dışa bağımlılığı azaltacak yerli teknolojilere önem vererek dünyada üretilen değer zincirinde yerimizi en etkin şekilde gerçekleştirmek insani bir sorumluluk olarak görülebilir. Değer zincirindeki konumlanmanın en etkin şekilde yerine getirilmesi için zararı asgariye, faydayı ise azami sınırına getirecek yerli üretim faktörlerinin kullanılması sonucunda hem lokal hem de küresel insani katma değer üretme amacı gerçekleşebilecektir.

Bugün ülkemizde endüstri 4.0. üretim yaklaşımının ihtiyaç duyduğu donanım ve yazılımın üretilmesi konusunda yetkinlikleri uluslararası kuruluşlarca da görülüp takdir edilmiş, KOBİ ve OBİ üretim düzeyinde dijital dönüşümü gerçekleştirebilecek çalışmalar yapılmaktadır.

KAYNAKÇA

Akyıldız, İ. F., Weilian, S., Sankarasubramaniam, Y., & Çayırcı, E. (2002). A Survey on Sensor Networks. İEE Communications Magazine •.

Baby, R. (2018, January 10). what are the major components of internet of things. rfpage: https://www.rfpage.com adresinden alındı

Columbus, L. (2019, June 23). https://www.enterpriseirregulars.com/139341/top-10-cybersecurity-companies-to-watch-in-2019/. https://www.enterpriseirregulars.com/. adresinden alındı

Ersin, Ç., Yaz, M., & Karhan, M. (2019). An Example IoT Application for the Defense Industry. Electronic Letters on Science & Engineering, 15(3).

Hekim, M. (2000). Bilgi Toplumunda Elektronik Ticaret. Selçuk Üniversitesi Lisans Bitirme Tezi.

Hekim, M. (2014). Web Tabanlı Verimlilik Denetim Yazılımları. Yüksek Lisans Projesi. İstanbul.

Hekim, M. (2018). Endsütriyel Devrimler ve Akıllı Üretim Çağı. Bence Bilim. içinde İstanbul.

(2015). ICT Insights. Huawei Publications.

(2015). Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services. World Economic Forum.

Kuyoro, S., Osisanwo, F., & Akinsowon, O. (2015). Internet of Things (IoT): An Overview.

Lacey, M., Lisachuk, H., Giannopoulos, A., & Ogura, A. (tarih yok). Shipping smarter IoT opportunities in Transport and Logistics. Deloitte University Press.

Li, S., Da Xu, L., & Zhao, S. (2015). The internet of things: a survey. Information Systems Frontiers(17), 243-259.

Miraz, M., Maaruf, A., Excell, P., & Picking, R. (2015). A Review on Internet of Things (IoT), Internet of Everything (IoE) and Internet of Nano Things (IoNT).

Nayyar, A., & Puri, V. (2016). Smart farming: IoT based smart sensors agriculture stick for live temperature and moisture monitoring using Arduino, cloud computing & solar technology.

Ortiz, K., Davalos, J., Eusebio, E., & Tucay, D. (2018, May). IoT: Electrocardiogram (ECG) Monitoring System. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 10(2), 480-489.

Schweder, J. (2017, February 22). Turning Out the Lights on the Factory Floor. automation world: https://www.automationworld.com/factory/robotics/article/13316849/turning-out-the-lights-on-the-factory-floor adresinden alındı

Smith, A. (1776). Ulusların Zenginliği.

Sowmiya, M., & Prabavathi, S. (2019). Smart Agriculture Using Iot and Cloud Computing. International Journal of Recent Technology and Engineering, 7(6S3).

Staff, V. (2020, June 30). How COVID-19 is accelerating IoT and the need for distributed data storage . https://venturebeat.com/. adresinden alındı

Suresh, P., Daniel, V., Parthasarathy, V., & Aswathy, R. (2014). A state of the art review on the Internet of Things.

what is big data. (tarih yok). datasciencedegree.wisconsin.edu: https://datasciencedegree.wisconsin.edu/data-science/what-is-big-data/ adresinden alındı

BÖLÜM 21

DİJİTALLEŞEN DÜNYADA BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE YENİDEN ŞEKİLLENEN TARIM SEKTÖRÜ

Dr. Necla İlter KÜÇÜKÇOLAK
TÜRİB/0000-0002-7097-5423

Ali Sabri TAYLAN
TÜRİB/0000-0001-9514-934X

İrem YANIK
TÜRİB/0000-0002-9196-4141

(*)Bu çalışmada belirtilen görüşler yazarlarına ait olup, çalıştıkları Kurumu bağlamaz.

ÖZET

Artan nüfus, demografik gelişmeler, beslenme şeklindeki değişim ile gıda arzının yetersizliği ve iklim değişikliği gibi sınırlı kaynaklara olumsuz etkileri bertaraf etmek için tarım sektörünün bilgi ve iletişim dahil teknolojideki gelişmeleri de kullanarak iş yapış şeklinde önemli değişimler ve geleceğe yönelik önemli beklentiler gözlemlenmektedir. Mekanik üretimden seri üretime geçişi takiben üretimin otomasyon seviyesinin artırıldığı ilk üç endüstri devrimi aşamasından sonra gelinen ve Endüstri 4.0 olarak adlandırılan yeni dönemle akıllı üretime geçilmektedir. Üretimin bu yeni dönemde dönüşmesi ve dijitalleşmesi ile mobil ve gerçek zamanlı olarak makinelerin birbiriyle iletişim kurabildiği nesnelerin interneti (IoT-Internet of Things), öğrenen ve öğreten sistemler (AR- artificial intelligence), uydu teknolojileri, bulut (cloud) bilişim, büyük veri yönetimi (big data management), iş zekası (BI-business intelligence) kullanılması, tarım sektörü paydaşlarını da bu devrimden payına almaya, akıllı tarıma yönelik (SF-smart farming) iyi uygulamaları içselleştirmeye yöneltmiştir.

Tarıma yönelik finansal çözümlerde ürünlerin dijitalleştirilmesi, akıllı sözleşmeler ve kitle fonlaması öne çıkmaktadır. Bu bölümde tarım sektörünün endüstrileşmesi, bilgi ve iletişim teknolojisinden faydalanarak dijitalleşen dünyanın başta gıda arz güvenliğine olmak üzere getirdiği çözümler değerlendirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı tarım, Artırılmış gerçeklik, Dijital tarım, Tarımın finansmanı

21.1. GİRİŞ

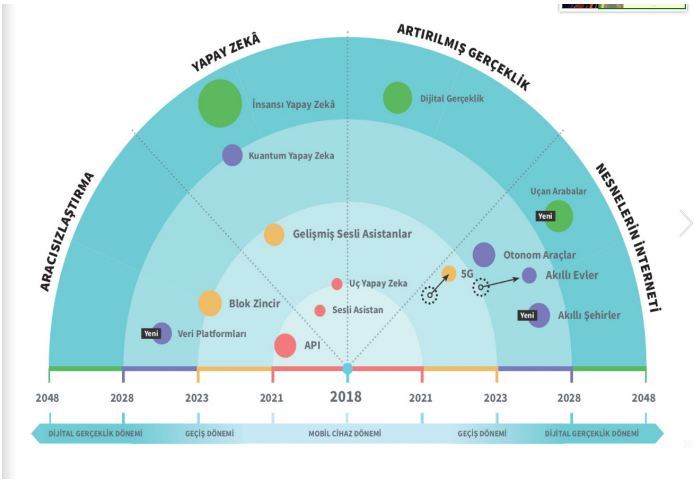
Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar yaklaşık 10 milyara ulaşması beklenmekte olup, bu nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için üretimin %70 artış göstermesi gerektirmektedir (Hunter, Smith, Schipanski, Atwood, & Mortensen, 2017). Buna karşın araştırmalar, 1980'li ve 1990'lı yıllarda her yıl ortalama yüzde 4 oranında artan tarımdaki üretim verimliliğinin son yıllarda sadece yüzde 1'de kaldığını göstermektedir. Bu nedenle, gıda arz güvenliğinin ve sürekliliğinin sağlanması, tarımın meslek olarak cazip hale getirilmesi ve verimliliğinin artırılması sürecinde teknolojik yeniliklerden faydalanılması bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de tarım sektörü dijitalleşmenin başlangıç safhasında olup, diğer sektör ortalamalarının altında seyretmektedir (GE Türkiye, 2020).

Avrupa Politika Araştırmaları Merkezi tarafından yapılan çalışma sonucunda tarımda verimin artırılması için odaklanılacak başlıca noktalar olarak, herkese internet bağlantısı; teknolojik kaynakların yaygınlaştırılması; girişimciliğin teşvik edilmesi, teknoloji transferinin kolaylaştırılması; sürdürülebilir bir yönetim için verilerin üretilmesi ve paylaşılması; çiftçilerin, dağıtım zincirinin ve veri yönetimi uzmanlarının pazarlık güçlerinin yeniden dengelenmesi; olumsuz dış etkenlere karşı tüm paydaşların sorumluluk alması; gıda tedarik zincirinin kısaltılmasının teşvik edilmesi; planlı üretim; işletme ve tüketici ilişkisinde yapay zekâ ve veri yönetimi için etik ve siyasi bir çerçevenin oluşturulması; çiftçilerin

ve tüketicilerin becerilerinin geliştirilmesi ve farkındalıklarının artırılması ortaya konmuştur (BCFN-CEPS, 2019).

Gıda arz güvenliğinin sağlanması ve verimliliğinin artırılması sürecinde akıllı tarım, sektöre ilişkin verinin toplanıp analiz edilerek üretim, dağıtım, finansman ve diğer tüm süreçlerin etkinleştirilmesi olarak değerlendirilebilir. Bu durumda verinin toplanması ve yönetimi önemli bir temel ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda, yeterli ve yaygın internet bağlantısı, üretilen verilere kolay erişim ve bunların paylaşımı ile yapay zekâ ve veri yönetimi için etik ve yönetsel bir çerçevenin oluşturulması yukarıdaki listede uzmanlarca dikkat çekilen hususlardır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılarak yapılan akıllı tarım 1980'lerde kullanılmaya başlanmış olup, bu çözümlerin ticarileşmesine ise 1990'lı yıllarda başlanmış (Mulla, 2013) 2000'li yıllarda da çeşitlenerek hız kazanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Teknoloji Radarı (Softtech, 2020)

Diğer yandan, akıllı tarım çözümlerinin pahalı ve büyük ölçekli çiftçiler için uygun olduğu algısı ve kullanımının karmaşık olarak değerlendirilmesi çiftçilerin bu ürünleri kullanmada şüp-

heci yaklaşmasına yol açmaktadır (Bacco, Barsocchi, Ferro, Gotta, & Ruggeri, 2019). Ancak, son yıllarda teknolojik gelişmelerle düşen adaptasyon maliyetleri ile artan başarılı uygulama örnekleri akıllı tarım çözümlerinin kullanımına ivme kazandırmıştır (Bacco, et al., 2018).

Akıllı tarım uygulamaların yaygınlaşması için ülkelerce çeşitli teşvikler verilmektedir. Örneğin Tayvan'da sulama, gübreleme ve pestisit kontrolü için sistemlerin geliştirilmesinde 5 yıllık vergi indirimi; tarım sektörünü uluslararası standartlara yükseltmek için İyi Tarım Uygulamaları, Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi (ISO 22000) gibi uygulamaların hayata geçirilmesinin teşvik edilmesi; organik üretimin teşvik edilmesi (Kılavuz & Erdem, 2019) bunlardan bazılarıdır. ABD'den sonra dünyanın ikinci büyük tarımsal ürün ihracatçısı olan Hollanda tarıma odaklanan üniversitelerdeki araştırmalarla verimliliği artırmakta, devlet üretime teşvik vermekte olup, üniversite-çiftçi-devlet işbirliği "başarıyı sağlayan altın üçgen" olarak isimlendirilmektedir (Allen, 2020). İsrail'in akıllı tarım uygulamaları damla sulamayla başlamış (Özgüç, 2020), ayrıca toprak analiziyle uygun gübreyi belirlemeye yönelik akıllı gübre yönetim yazılımı, nesnelerin interneti konusunda çiftçilere yardımcı olarak makine kullanımına yöneltme, üretimde optimizasyon ve verimlilik artışına yardımcı olmasında sensörlerin kullanımını teşvik şeklinde devam etmiştir (Facts about Israel, 2020).

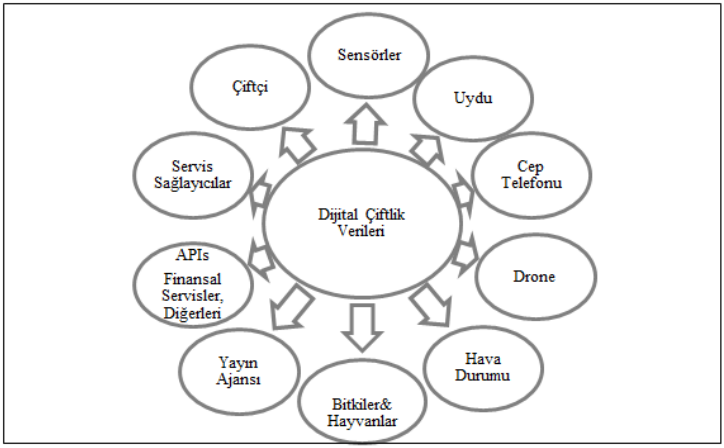
Türkiye'de başta hayvansal üretim olmak üzere, bilgi ve iletişim teknolojileri uygulamaları son yıllarda görülmeye başlamış olmakla birlikte istenilen seviyeye henüz gelememiştir (Tarhan & Özgüven, 2015). TÜBİTAK ve Ankara Üniversitesinin ortaklaşa yürüttüğü akıllı tarım fizibilite projesi uzaktan algılama sistemleriyle verim haritasının çıkarılması, su ve gübre ihtiyacı ile hastalık tespitine yönelik uygulamalar yapılmıştır (Akay, 2020). Zirai İnsansız Hava Aracı- ZİHA Tarım Kredi Kooperatifi teknoloji şirketi TARNET ile Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü-TAGEM işbirliği ile geliştirilmiş, tanıtımı 2020 yılında gerçekleştirilmiştir. Sektörde çiftçi bilgi/ka-

yıt sistemleri, tarımsal sensörler, dijital toprak analizi, tarla takip sistemleri de kullanılmaya başlanmış olup, yaygınlaştırılması ve kullanımının özendirilmesinde, uluslararası örneklerinde olduğu üzere teşvik ve yönlendirmeler önem arz etmektedir. Ürün ihtisas borsacılığında Dünya örneklerine bakıldığında, tarım alanında organize borsa Türkiye için çok yeni bir olgudur. Etkin fiyat oluşumuna katkı sağlanması için dijital tarım ürünleri ve platformları oluşturulması çerçevesinde; Türkiye'nin ilk merkezi ürün ihtisas borsası olan Türkiye Ürün İhtisas Borsası A.Ş. (TÜRİB) 2019 yılı ortasında faaliyete geçmiş, depolanabilir tarım ürünlerini temsilen çıkarılan kaydileştirilmiş elektronik ürün senetleri (e-ürün, ELÜS) ile tarım ürünlerinin dijital bir platformda el değiştirmesi sağlanmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından üretici ve alıcıyı aracısız olarak bir araya getiren ve planlı tarıma geçişe katkı sağlayan Dijital Tarım Pazarı (DİTAP) 2020 yılı başında faaliyete geçmiştir.

Bu bölümde, tarım sektöründe uygulama alanları bulan teknolojik çözümler ortaya konarak dijitalleşen dünyada teknolojik gelişmelerin adaptasyonu ile sektördeki arz güvenliği ile verim artışı ve tarımın finansmanına ilişkin iyi uygulamalar ortaya konması amaçlanmaktadır. Artan talep buna karşın azalan tarım alanları dikkate alındığında, talebin konvansiyonel yöntemlerde gerçekleştirilen tarım faaliyetleri ile cevaplanması sürdürülebilir görünmemektedir. Bu çerçevede, dijitalleşmenin ve teknolojik gelişmelerin tarım sektörüne olumlu yansımaları ile gelecek tarım endüstrisinin şekillenmesi bu bölümde değerlendirilmektedir.

21.2. DÜNYA TARIMINDA BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİSİ KULLANIMI

Bilgi ve iletişim teknolojileri; bilginin üretilmesi, edinilmesi, işlenmesi, değerlendirilmesi, depolanması, aktarılması ve kullanılmasını kapsayan geniş bir konu dağılımına sahiptir.



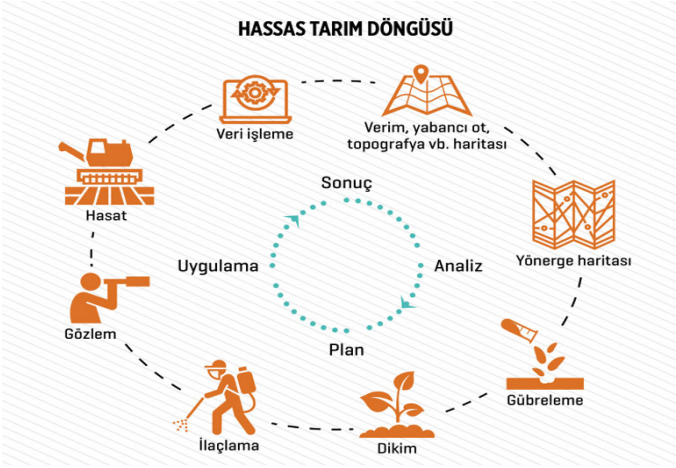
Şekil 2: Dijital Çiftlik Verileri (ABD Uluslararası Kalkınma Ajansı (USAID,2020) web sayfası)

Bilgi işleme ve işlenen bilginin kullanımı amacıyla geliştirilen araçların en önemlilerinden bazıları sensörler, mikroişlemciler, bilgisayarlar, uydular ve yazılımlardır. Tarım ve bilgi teknolojilerinin kaynaştırılmasıyla birçok yeni teknik terim günlük hayatta duyulmaya başlanmıştır. Bu terimlere örnek olarak; hassas tarım, çiftlik yönetimi yazılımları ve sürücüsüz (otonom) araçlar sayılabilir. En iyi 6 dönüşüm trendi olarak; nesnelerin interneti ve alandaki sensörler, ekipmanlarda nesnelerin internetinin kullanılması, dronlar, bitki izleme, çiftlik ve robotik, makine öğrenmesi ve analitik, RFID sensörleri ve takibi sayılmaktadır (Newman, 2018).

21.2.1. Üretimde bilgi ve İletişim Teknolojisi Uygulamaları

Dünya nüfusunun hızlı artışı karşısında üretim faktörlerinin aynı oranda artırılamaması, toplumların gıda maddesi ihtiyacını karşılamak amacıyla tarımda yoğun olarak gübre, ilaç, sertifikalı tohum ve suni tohumlama uygulamalarını beraberinde getirmiştir. Bilim adamları, nüfusun hızlı artışı, artacak nüfusun beslenmesi ve açlıkla mücadele etmek amacıyla tarımda yeni arayışlara

yönelmektedirler. Bu kapsamda tarımda uygulanan yeni teknolojilerden biri de "Hassas Uygulamalı Tarım" olmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3: Hassas Tarım Döngüsü (Tarlasera, 2018)

Hassas tarım, ileri teknolojilerin kullanılması suretiyle, tarlanın bütününe yapılan alışagelmiş sabit düzeyli uygulama yöntemleri yerine, çok daha küçük kısımlarına ait toprak ve bitki özelliklerin (toprak nemi, topraktaki bitki besin elementlerinin düzeyi, toprak bünyesi, ürün koşulları, verim, vb.) belirlenmesi sayesinde değişken düzeyli uygulamayı esas almaktadır (her bir kısma kendi ihtiyacı kadar gübre veya ilaç uygulanması, farklı derinlikte toprak işleme, farklı normlarda ekim, farklı düzeylerde sulama ve drenaj) (Emekli & Topakçı, 2009).

Bu yeni yöntemin bileşenleri; küresel konumlandırma sistemi (Global Positioning System, GPS), coğrafi bilgi sistemleri (Geographic Information Systems, GIS), ürün izleme aletleri, bitki, toprak ve yabancı ot sensörleri, uzaktan algılama ve değişken düzeyli uygulama (Variable Rate Application, VRA), insansız hava ve kara araçları (unmanned aerial and ground vehicle), nesnelerin interneti (Internet of Things-IoT), sayısal görüntü işleme (Digital Image

Processing), büyük veri analitiği (Big Data Analytics), blok zinciri (blockchain) ve dijital ikiz (digital twin) şeklinde sıralanabilir.



Şekil 4: Hassas Tarım Bileşenleri (Tarlasera, 2018)

Hassas tarım, veri toplamayı ve uygulamayı, değişen çevre koşullarına uyum sağlamayı ve kaynakları en verimli şekilde kullanmayı kolaylaştıran teknolojileri kullanarak dünya çapında artan gıda talebini karşılayacak şekilde büyümüştür. Küçük ölçekli çiftçiler akıllı telefonlara, teknolojik uygulamalara ve daha küçük boyutlu makinelere yerleştirilmiş araçları kullanarak da faydalanabilmektedirler. Hassas tarımda gelecekteki gelişmeler muhtemelen daha fazla özerk çiftlik aracı kullanımını ve daha akıllı, daha küçük insansız hava-İHA ve insansız kara-İKA araçlarından gelişmiş kablosuz veri aktarımı ve edinimini içerecektir (Şekil 4). Mahsul ve toprak koşullarını izlemeye ek olarak, bu daha küçük araçlar çiftlik ekipmanlarının durumunu da izleyerek çiftçilerin makine bakımını ve bakımını geliştirmelerini sağlayacaktır. Genel olarak, endüstriyel imalat alanında dijitalleşme ve Endüstri 4.0 dönüşümüyle öğrenilen süreç iyileştirmeleri tarıma da adapte edilecektir. Dijital veri toplama, dijital çiftçi profili ekosistemi geliştirmek

için başlangıç noktası olup, üç veri toplama yöntemi insan (dijital anketler, insan merkezli tasarım, sms, çağrı merkezi), cep telefonu (GPS, telefon kullanımı, cep telefonu uygulamaları) ve uzaktan algılamadan (sensörler, uydu, drone, hava durumu) yararlanmak profillerin doğruluğunu artırmaktadır (USAID, 2020).

21.2.1.1. Küresel Konumlandırma Sistemi

GPS yeteneğinin sivil kullanım için erişilebilir hale gelmesi ile akıllı tarımda da kullanılır hale gelmiştir. GPS ile çiftçiler üretim alanlarını doğru bir şekilde haritalayarak izleyebilmekte ve böylece gübreleme, ilaçlama, yabani ot tedavileri gibi ihtiyaç duyulan alanlara uygulayabilmektedirler.

Tarım alanlarının ve ürünlerin uzaktan/uydudan algılanması ve görüntülenmesi için çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Sezon boyunca ürün gelişimini takip etmek, toprağın nem seviyesini ölçmek, ürünün türünü kontrol etmek araç kullanımı ihtiyacının temel nedenleri olmaktadır.

21.2.1.2. Sensörler

Hassas tarım, sensör sistemlerinin kullanılması yoluyla bitkileri mikro düzeyde takip edilebilmekte, kaynakları koruyabilmekte ve hava-çevre olayları nedeniyle kaynaklar üzerindeki olası etkileri azaltabilmektedir.

Tarımsal üretimde konumsal farklılıkları dikkate alınarak karar alma süreçlerinin iyileştirilmesi, yerel bazdaki bilgilerin analizi ile üretime etki eden faktörler dikkate alınarak gübreleme, ilaçlama, sulama, ekim prensiplerinin uygulanması sensörlerle sağlanmaktadır (Kara, 2005). Hassas tarım uygulamaları kapsamında birçok amaçla sensörler kullanılsa da en önemli sensör sistemleri Verim, Toprak, Bitki ve Yabancı Ot konularında özelleştiği görülmektedir.

Verim sensörleri, hasat sonrasında elde edilen üründeki verimi görüntüleme ve haritalama amacıyla gerçek zamanlı ölçüm sistem-

leridir. Arazide toprak karakteristiklerinin hızlı, güvenilir ve ucuz bir şekilde belirlenmesi noktasındaki yetersizlikler hassas tarımda yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprağın mekanik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini hareket halindeyken belirlemeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan bazıları hassas tarım uygulamalarında yaygın olarak kullanılmakta olup bir kısmı henüz geliştirilme aşamasındadır. Toprak sensör sistemleri, toprak yüzeyi ve yüzey altındaki organik ve inorganik madde miktarını, toprak pH dengesini, toprağın elektriksel iletkenliğini, penetrasyon direncini, nem içeriğini, sıcaklığını vb. birçok mekaniksel özelliği gerçek zamanlı olarak belirleyen ölçüm sistemleridir. Bitki sensör sistemleri, bitkilerin sayısını, yüksekliğini ve vejetasyon durumunu belirleme, sıcaklığını, su, besin, hastalık, azot ve tuzluluk streslerini haritalama, vb. amaçlarla elektromekanik, kızılötesi, radyometre, spektrometre gibi ölçüm tekniklerinin uygulanmasıyla bitkilerin gelişim periyodu izlenebilmesini sağlayan gerçek zamanlı olarak belirleyen ölçüm sistemleridir. Yabancı ot sensör sistemleri, bitkinin gelişimini ve toprağın yapısını bozabilecek zararlı veya yabancı otlarla bulaşık olan alanların yüksek doğrulukta tespit eden akıllı sensör ve ilaçlama sistemleridir (Güler & Kara, 2005).

21.2.1.3. İnsansız Hava ve Kara Araçları

Bilgi ve iletişim teknolojileri, robotlar, yapay zeka, büyük veri ve nesnelerin internetini birleştiren tarımsal insansız araçların kullanım alanları ilaçlama, tohum ekimi, büyüme değerlendirmesi, haritalaması, tarım ilacı ve gübre dahil tüm tarım alanlarında yaygınlaşmaktadır. Akıllı tarımın genişlemesinin merkezinde, aralarında insansız hava araçları (İHA veya drone) bulunan tarım robotları bulunmakta olup bunların kullanımı çalışma saatlerini önemli ölçüde azaltmıştır. PWC tarafından yapılan pazar araştırması, tarımsal İHA'ların pazar büyüklüğünün 2050 yılına kadar yaklaşık olarak 32.4 milyar dolar olacağını öngörmektedir (Mazur, Wisniewski, & McMillan, 2016).

Görüntü tanıma teknolojilerinin yanı sıra alanların etrafına stratejik olarak yerleştirilen sensörler sayesinde çiftçiler dünyanın herhangi bir yerinden ürünleri izleyebilmektedir. Sahada kullanılan bu teknoloji gibi makinelerin sağlığını ve daha fazlasını izlemek için tarım ekipmanlarına da sensörler yerleştirilmektedir. Hassas Tarım terimi kullanılarak traktörler ve diğer tarım ekipmanları navigasyon sistemleri ve çeşitli sensörler ile üretilmektedir. Dronlar kuraklık ve diğer zararlı çevresel faktörler ile mücadele etmek amacıyla ürün izleme de yaygın olarak kullanılmaktadır. 3D görüntüleme sayesinde tohum ekim modelleri analiz edilerek ve planlanarak toprak kalitesi tahmininde kullanılabilmektedir. Dronlar ayrıca ürünlere kimyasallar püskürtmek için de kullanılmaktadır. Püskürtme ve ayıklama robotları ise zirai kimyasal kullanımını %90 oranında azaltabilmektedir. Girişimci robot şirketleri; insan müdahalesi olmadan yabani otları tanımlamak ve çıkarmak için lazer ve kamera kullanımını denemektedirler.

21.2.1.4. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin interneti; farklı sektörlerin gelişiminde kritik bir yol oynamaktadır. Günümüzde; tarımsal gıda tedarik zincirinin blok zinciri teknolojisi ile entegre olabilmesi nesnelerin interneti gibi teknolojilerin varlığı ile mümkün olmaktadır. İhtiyaç duyulan veri kümelerinin değişimi için merkezi altyapıda üçüncü taraf arabulucular yeterli olarak güven sağlamamaktadır. (Kumar, Sriman, Murugan, & Muruganantham, 2020) çalışmasında merkezi olmayan çözümlere dayalı, nesnelerin interneti verilerinin güvenli değişimi için bir blok zinciri önermektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre; kamu ve özel sektör uygulamalarında bulunan blok zinciri teknolojisindeki başarı oranı ve teknik olarak iletişim kurabilen müşterilerin avantajlara sahip olduğunu açıklamaktadır.

(Newman, 2018), nesnelerin internetini kullanmak için gıda sektöründe yüksek bir potansiyelin olduğu, IoT ekipman ve malzemeler üzerindeki sensörleri kullanarak tarımsal kaynakların

toplanması, denetlenmesi ve genel dağıtımını basitleştirdiği ve kolaylaştırdığını; (Miraz, 2019); blok zinciri teknolojilerinin nasıl bir araya geleceğini anlatarak dünyadaki örnekleri derlemiş olup, nesnelerin internetinde var olan güvenlik sorununun iki teknolojinin entegrasyonu ile çözüleceğini ve böylece yakın gelecekte yoğun şekilde kullanılabileceğini vurgulamıştır.

21.2.1.5. Büyük Veri Analizi

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla geliştiği günümüzde veri oldukça büyük bir önem arz etmektedir. Verinin anlaşılır bir hale getirilerek sonucunda yararlı bilgiler elde edilmesi, sonuçlara ulaşma ve karar alma süreçlerini destekleyen modelleme süreci veri analizi olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde veri analizi yöntemleri; birçok alanda etkili bir biçimde kullanıldığı gibi tarım alanında da kullanılmaktadır.

Nüfusun giderek artmasıyla gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımın daha verimli hale getirilmesi gerekmektedir. Tarımın daha verimli bir hale getirilebilmesi için tarım ile ilgili toplanan verilerin karar alma sürecinde doğru bir şekilde ihtiyaca göre yönetilmesi gerekmektedir. Bu durumda veriye uygun analiz gerçekleştirilmesi ve doğru bir model kurulması çok önemlidir. Bu amaçla bakıldığında dijital dönüşümün en yenilikçi konularından biri de büyük veri analitiği çalışmaları kapsamında veri işleme, verinin hacmi ve saklanması, veri çeşitliliği, verinin hızı, verinin tipi ve niteliği, verinin değeri ve yapay zeka uygulamaları gibi konular ön plana çıkmaktadır.

Büyük veri analitiğinin tarımsal uygulamalar kapsamında bakıldığında en çok üzerinde durulan konularının başında yapay zekâ uygulamalarının tarımsal işlemlere alternatif çözümler geliştirme potansiyeli ve tarımsal araştırma konularında yer almasıdır. Bu çalışmalarda, bitkisel üretim planlamaları, bitkilerin sınıflandırılması, verim tahmini, bitki hastalık, zararlı ve yabani otlarının tespiti, tarım robotlarında rota belirlenmesi ve uygulama

kararlarının alınması, serada uygun çevre şartlarının belirlenmesi, işletme kararlarının alınması, sulama yönetimi, ürün rotasyonunun belirlenmesi, en uygun gübre ve alet-makine seçimi, hayvan hastalıklarının tespiti, uygun yem rasyonlarının hazırlanması, hayvan davranışlarının belirlenmesi (Özgüven, ve diğerleri, 2020) kapsanmıştır. (Bazz, ve diğerleri, 2019) tarafından SoftwateX dergisinde yayımlanan çalışmada tarımsal verilerin özel yazılımlarla depolanmasını, entegrasyonunu ve yönetimini sağlayan hesaplamalı web aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu web aracı internet ve HTTP istekleri/yanıtları aracılığıyla diğer yazılım paketlerinin farklı tarımsal veri türlerini iletmek ve almak için kullanabileceği, böylece birden fazla uygulamayı entegre edebileceği bir arayüz sağlamaktadır. Bu çalışmada bir örnek olarak bu hesaplama aracı kullanılarak iki tür yazılım (mobil, web) entegre edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde; tarım sektörü için geliştirilen uygulamaların yerel ortamlar ile sınırlı olduğu, AgDataBox API hassas tarım odaklı uygulamalarda; veri depolama, entegrasyon ve yönetim verileri kapasitesine sahip bir sistem olması dolayısıyla tarımsal verilerin çeşitli biçimlerde, çeşitli kaynaklardan elde edilen entegrasyonunu kolaylaştırdığı ifade edilmiştir. Tarım ile ilgili böyle uygulamaların geliştirilmesi bilgi ve teknoloji kaynaklarının kullanımını kolaylaştırarak tarımsal veriye daha kolay ulaşılmasını sağlayabilir.

(Rupnik, ve diğerleri, 2018) çalışmasında; tarım sistemleri ile son teknoloji karar destek metodolojisi arasındaki boşluğu dolduran yeni bir AgroDSS sistemi tanımlanmıştır. Bu sistem; mevcut çiftlik yönetimi bilgi sistemlerine entegrasyon amacıyla tasarlanmış olup çiftçilere kendi verilerini yüklemelerine, çeşitli veri analiz yöntemlerini kullanmalarına ve çıktı almalarına olanak sağlayan bulut tabanlı bir karar destek ağaç kutusu sağlamaktadır. Kullanıcıların simüle edilmiş senaryolar için tahminler yapmalarına olanak sağlayarak alandaki etkileşimlere göre daha iyi karar almalarına destek olmaktadır.

21.2.1.6. Blok Zinciri

Blok zinciri (blockchain); günümüzde popülerliğini sanal paraların temelinde ki teknoloji olarak kazanmış yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip, dağıtık bir veri tabanıdır. Bloklardan oluşan zincir yapıdaki şifrelenmiş işlem takibini sağlayan dağıtık veritabanı sistemi, gıda güvenliğine yönelik tedarik zincirini izlemek için de kullanım alanı bulmaktadır. Üretime konu sözleşmelerin blok zinciri altyapısında tanımlanması ile ikincil piyasasının oluşturulmasına imkân veren menkul niteliği kazandırılması (utility token, smart contract) alım-satımın yanı sıra teminat niteliğini de sağlayabilmektedir.

Blok zinciri teknolojisi, tarım sektörü gıda tedarik zinciri alanında nesnelerin interneti ve RFID (radyo frekansı tanımlama) teknolojileri ile birlikte kullanılmaktadır. RFID teknolojisi; RFID etiketlerine kodlanan dijital verilerin radyo dalgaları aracılığıyla dijital ortama aktarılmasıdır. Nesnelerin interneti ve RFID teknolojisinin blok zincir ile birlikte kullanılması sayesinde gıda tedarik zincirinde; daha güvenilir, şeffaf ve verimlilik sağlanması amaçlanmaktadır.

Finans ve tedarik zinciri alanlarında diğer blok zinciri protokollerine göre Hyperledger sistemi öne çıkmaktadır. Merkeziyetçi bir yapıya sahip olması nedeniyle; IBM, Samsung, Airbus gibi kurumsal şirketlerce kullanılmaktadırlar. Londra Metal Borsası; İtalya'daki küçük ve orta ölçekli işletmelerin hisselerinin dijital olarak halka arz edilebilmesi için IBM ile birlikte hyperledger fabric platformu üzerinde çalışmalar gerçekleştirmektedir.

(Kamilaris, Fonts, & Prenafeta- Blodύ, 2019) çalışmasında; blok zinciri teknolojisinin tarım ve gıda tedarik zincirindeki etkisi incelenmiştir. Bulgular; çiftçiler ve sistemler arasındaki kullanımının yaygınlaşmasını etkileyen engel ve zorluklar olarak teknik yönleri, politikaları, düzenleyici sistemleri ve eğitim konularını göstermiştir. Kullanım engellerini azaltmak için devlet teşviki, bu teknolojisinin potansiyel faydalarının kanıtlanabilmesi amacıyla araştırma ve geliştirme yanı sıra eğitim yatırımı yapılması önerilmiştir.

(Voutos, Drakopoulos, & Mylonas, 2019) çalışmasında; daha kaliteli tarım ürünleri sunmak, ilgili tedarik zincirini ve tarım lojistiğini geliştirmek için nesnelerin interneti ve akıllı sözleşme teknolojilerini akıllı tarım ile birleştirmenin geleceğini araştırmıştır. Etherium sanal makinesi için tasarlanan akıllı sözleşmeleri formüle etmek için somut bir örnek verilmiştir. Çalışmanın sonunda ise fiziksel varlıklara dayanan akıllı sözleşmeler için tarımsal varlık sayısallaştırılmasının yönleri tartışılmıştır. (Kumar, Sriman, Murugan, & Muruganantham, 2020) çalışmalarında; Zigbee isimli bir cihaz başta olmak üzere nesnelerin interneti teknolojisinde kullanılabilecek cihazlardan bazılarını tanıtmış bunun yanı sıra blok zinciri sisteminin gıda tedarik zincirine sağlayacağı faydalardan bahsetmiştir. (Leng, Bi, Jing, Fu, & Nieuwenhuyse, 2018) çalışmasında; mevcut Çin kamu hizmeti platformundaki bazı temel sorunlara yönelik olarak, çift zincir mimarisine dayanan, çift zincir yapısını ve depolama durumunu inceleyen bir tarımsal tedarik zinciri sistemine ilişkin blok zinciri önermektedir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde; çift zincirli yapıya dayalı tarımsal tedarik zincirinin, işlem bilgilerinin açıklığını, güvenliğini ve kurumsal bilginin gizliliğini dikkate alabileceğini bu sayede kamu hizmet platformunun güvenirliğini koruyacağını göstermektedir. (Hua, Wang, Kang, Wang, & Wang, 2018) çalışmalarında; tarımsal ürünlerin izleme sisteminin gıda güvenliğini sağlamak için önemli olduğunu, paydaşların (çiftçiler, tüccarlar, yetiştiriciler) sayısız ve fiziksel olarak dağıldığını, bu durumda merkezi bir yaklaşımla veri ve bilgilerin yönetiminin zor olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada ürün tedarik zincirindeki güven krizini çözmek için blok zinciri tekniklerine dayanan tarımsal izleme yöntemi önerilmiştir. Çalışmanın sonucunda; blok zinciri teknolojisini tarımsal ürünün izleme sistemine uygulanmasıyla tarımsal üretim konusunda farklı paydaşlar arasında güvenilir bir topluluk oluşturmaya katkı sağlayacağı belirtilmiştir.

21.2.1.7. Görüntü İşleme

Görüntü işleme tekniği, objelerin görüntülerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve belirlenen amaç doğrultusunda bilgisayar ile işlenmesini içermektedir. Görüntü işleme tekniklerinin tarımsal faaliyetlerde uygulanmaya başlanması ile hastalık, zararlı ve yabani ot tespiti, bitki streslerinin belirlenmesi, verim tahmini, ürün gelişiminin takibi, sulama yöntemlerinin modellenmesi, toprak özelliklerinin belirlenmesi, hayvan gelişiminin takibi, topallık tespiti, hayvanlarının ağrı yerlerinin belirlenmesi ve vücut sıcaklıklarının belirlenmesi gibi birçok konuda çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmaların uygulanması sırasında elde edilen deneyim, makine öğrenmesi, derin öğrenme, yapay zeka, modelleme ve simülasyon uygulamaları ile birlikte değerlendirilmesi sonucu gerçek zamanlı ve otomatik çalışan uzman sistemler, otonom traktör veya tarım makinaları ve tarımsal robotik uygulamaların geliştirilmesini sağlamıştır (Özgüven, ve diğerleri, 2020). Görüntü işleme tarımsal uygulamaları arasında hastalık tespiti; zararlı ve yabani ot tespiti; verim tahmini; bitki tanımlama ve tespiti; vejetasyon indekslerinin değerlendirilmesi; yeşil alan indeksi; bitki büyüme değişkenliğinin belirlenmesi; ürün gelişiminin takibi; kök gelişiminin takibi; toprak neminin belirlenmesi; sulama yönetimi uygulamalarının modellenmesi; sıcaklıklarının belirlenmesi; konumların belirlenmesi sayılabilir.

21.2.1.8. Dijital İkiz

Dijital ikiz kavramı NASA tarafından 2010 yılında yayınlanan yol haritası ile halk tarafından ilk defa duyulmuştur. Dijital ikiz, fiziksel bir nesnenin ya da bir sistemin dinamik yazılım modeli olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, gerçek hayattaki ikizinin dijital ortamdaki ikizidir. Dijital ikiz, gerçek dünya koşullarını analiz etmek, simüle etmek, değişikliklere yanıt vermek, işlemleri geliştirmek için kullanılabilir. Birkaç yıl içerisinde milyarlarca nesne dijital ikizlerle tanışacak, fiziksel bir nesne veya sistem, dinamik bir yazılım modeli ile temsil edilecektir.

Fiziksel varlıkların dijital ikizleri, tesislerin ve çevrelerin dijital temsilleriyle birlikte insanlar, işletmeler ve süreçler arasında simülasyon, analiz ve kontrol sistemi oluşturarak gerçek dünyanın daha ayrıntılı bir şekilde dijital olarak temsil edilmesini sağlayacaktır. İş dünyası, dijital ikizi "bir iş sonucu ortaya çıkaran canlı bir model" olarak tanımlamıştır. Dijital ikizi kullanmanın bir ekonomik gerekçesi olması gerektiği ve bu gerekçenin de bir optimizasyon veya maliyet azaltımı veya bu gerekçelerin bir bileşimi olmasıdır.

Dijital ikiz modellemeleri, sorunun oluşmadan saptanması, verimliliğin artırılması, üretimin en kârlı şekilde planlaması gibi oldukça önemli noktalarda pek çok fayda sağlayabilir. Yapılan bir araştırmada 2020 yılına kadar 1,7 milyon yeni endüstriyel robot faaliyete geçecektir. Bu durumda gelecekte her makinanın, her fabrikanın ve her bireyin bir dijital ikizinin olması kaçınılmazdır (Erturan & Ergin, 2018)

Dijital ikizler ayrıca küresel konumlandırma sistemi, coğrafi bilgi sistemleri, bitki, toprak ve yabancı ot sensörleri, insansız hava ve kara araçları, nesnelerin interneti, yapay zeka ve mantıksal analiz gibi teknolojilerin nasıl optimize edildiğini de değiştiren bir teknolojidir. Sanal prototip ve dijital varlık yönetimi gibi isimler de dijital ikiz teknolojisini tanımlamak için kullanılan ifadelerdendir.

(Kritzinger, Karner, Traar, Henjes, & Sihn, 2018) çalışmasında, bir dijital ikiz modelin, fiziksel ve dijital bir nesne arasında akan verilerin otomatik olarak yapıldığı bir model olduğunu göstermektedir. Dijital bir ikiz, büyük veri, nesnelerin interneti, yapay zekâ, vb. teknolojileri adapte edilmesiyle çiftlik ile ilgili bilgileri ilişkilendirebilme ve sistem tarafından otomatik olarak alınacak karara göre harekete geçme yeteneğine sahiptir.

(Alves, ve diğerleri, 2019) tarafından akıllı çiftlik veya dijital akıllı çiftlik için oluşturulan bir dijital ikiz modelinde, sulama sistemi, tohumlama sistemi vb. belirli bir sistemin bilgilerini kavrayacak ve siber-fiziksel bir sistemde birbirine bağlayarak küçük hizmetler oluşturulması önerilmiştir. Bu, birden fazla sistemi bir araya getirmeyi ve çiftçilerin çiftliklerinin nasıl performans gös-

terdiğini tam olarak anlamalarını sağlamaktadır. Dijital bir akıllı çiftlik kullanarak, çiftliği iklim, hava durumu, pazarlar, su kısıtlamaları vb. değişikliklere uyarlamak mümkündür. Tarımda, dijital ikizi oluşturabilmek için yedi temel aşama önem arz etmektedir (Medium, 2020): i) Dijital Platformu Entegre Etmek; ii) İş Akışı Motoru; iii) Analitik Otomasyon; iv) Toprak: Üretken Varlık; v) Dijital Ürün Tanımları; vi) Hava Durumu Tahmini; vii) Kalıcı Stres Tanımlama.

21.2.2. Tarımın Finansmanında Bilgi ve İletişim Teknolojisi Uygulamaları

Dünya'da tarımsal üretimde finansmana erişim konusunda ürün ihtisas borsacılığı, sözleşmeli tarım ve kitle fonlaması uygulamalarının öne çıktığı görülmektedir.

21.2.2.1. Ürün İhtisas Borsacılığı

Yurtdışında dijital işlem platformları işleten ürün ihtisas borsaları türev araçlar üzerine faaliyet göstermektedir. Londra Metal Borsasında (LME) metaller üzerine vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri işlem görmektedir. Avrupa'da da faaliyet gösteren Intercontinental Exchange (ICE) finans ve emtia piyasaları için borsalara sahip olan ve 12 adet organize borsa ve platform işleten, vadeli işlem sözleşmelerin işlem gördüğü bir borsa grubudur. Euronext-Paris'te buğday, kanola ve mısır ürünleri için vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmektedir. ABD'de Chicago İhtisas Borsası (CME) vadeli işlem ve opsiyon piyasalarını bünyesinde barındıran ürün ihtisas borsası olup, bünyesindeki CBOT'da tarım ürünlerine dayalı türev sözleşmeler işlem görmektedir. Asya-Pasifik bölgesinde Shanghai, Dalian ve Zhengzhou borsaları önde gelen borsalardır.

Tablo 1: Önde gelen Dünya ürün ihtisas borsaları (2018)

	Sözleşme-adet	%	Nominal değer-Milyon USD	%	Açık pozisyon	%
CME Group	1.179.216.669	4	65.539.250	18	28.009.925	-13
Shanghai Futures	1.178.388.670	-14	11.858.198	-14	4.190.432	3
Dalian Commodity	981.927.369	-11	7.590.550	-90	4.556.829	-55
Zhengzhou Commodity	817.829.796	40	5.558.195	70	2.967.130	9
ICE Futures Europe	493.383.028	2	28.342.539	19	13.192.822	-3

(WFE, 2020)

21.2.2.2. Sözleşmeli Üretim

Sözleşmeli üretim; ürünü yetiştiren taraf ile satan alan taraf arasında, belirlenen plan dahilinde, taahhüt edildiğini içeren anlaşma olarak tarım finansmanına çözüm konusunda önemli bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. (Will, 2013) hazırladığı Sözleşmeli Tarım Kılavuzunda, tedarikçilerin ve alıcıların; yeteneklerine, iş geliştirme kapasitelerine, ürün özelliklerine ve tarımsal gıdaya özel yatırımlar için yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası çerçeve koşullarına göre duruma özgü tasarım gerektirdiği ifade edilmiştir. (UNIDROIT, FAO, & IFAD, 2015) sözleşmeli tarım için elverişli bir ortam oluşturulması amacıyla hazırladıkları yasal rehberde ortak sözleşme şartlarının tanımını ve çeşitli durumlarda ortaya çıkabilecek hukuki ve kritik sorunların tartışılmasını sağlayarak, bunların farklı yasal sistemler altında nasıl ele alınabileceğini göstermektedir.

Günümüzde tarım sektöründe ki dijitalleşme ve teknolojik dönüşüm kapsamında; sözleşmeli üretimin dijital platformlar aracılığıyla da gerçekleştiği görülmektedir. (Sparer, Deeken, Künsting, & Sprenger, 2019) çalışmasında; tarım sektöründeki paydaşlar (çiftçi, tüccar, finansal hizmet sağlayıcı) arasındaki işbirliği örneğini kullanarak tarım da iş süreçlerine ilişkin dijitalleştirmenin nasıl yapılacağını açıklamıştır. Hasat ve nakliye süreci akıllı nesneler aracılığıyla izlenerek, ödeme platformunun blok zincire

bağlanması ve akıllı sözleşmeler kullanılarak otomatik, kâğıtsız işlemlerin yapılabilmesi anlatılmıştır. Paydaşlar arasındaki işbirliğinin dijitalleştirilmesi için önemli bir yaklaşım olarak blok zinciri teknolojisinin uygulanması değerlendirilmiştir. Akıllı sözleşmeler ve akıllı nesneler kullanılarak blok zinciri teknolojisine dayanan bu çalışma otomasyona yeni bir yaklaşım getirmiştir.

21.2.2.3. Kitle Fonlaması

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak daha kolay ve hızlı şekilde kitlelere erişebilme imkânı sunan finansal teknoloji (FinTech) çözümleri her alanda yaygınlaşmaya başlamıştır. 2008 küresel finans krizi sonrasında başlayan 2019 Covid-19 pandemisi ile etkisi büyüyen fonlama imkânlarındaki daralmanın da etkisiyle yeni oluşumlar ve fikirler, mikro, küçük ve orta ölçekli işletmeler açısından fon bulma imkânları azalınca, finansman bulmada alternatif ve yenilikçi çözüm olarak da kitle fonlama platformlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Kitle fonlaması, klasik finansman yöntemleri ve üyelerin kapalı ve özel mecralarda yapılan etkinliklerin Avusturya, İngiltere, Hollanda, İtalya ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde online finansman alternatifine evirilip yaygınlaşması ile başlamıştır. Bu yöntem gelişmekte olan ülkelere de yayılmıştır. Kitle fonlaması, ödül, bağış, borç verme veya ortaklık bazlı olabilmektedir (İzmirli, 2018).

Tablo 2: Tarım alanında uluslararası kitle fonlaması uygulamaları

Platform	Ülke/ **bölge**	**Açıklama**
Thrive Agric	Afrika	Dünyayı ve kendini besleyen bir Afrika için dijital kitle fonlama platformudur.
E-Farms	Afrika	Küçük ölçekli çiftçileri güçlendirme; tarımsal finansman ve tarımsal eğitim organizasyonu olmak amacıyla kurulmuştur.
Growsel	Afrika	Küçük ölçekli çiftçilere finansman kaynağı bulma; dünyanın dört bir yanından borç verenler ile birleştiren, ödüllü, kar amacı gütmeyen platformdur.

AgroPartnership	Afrika	Tarımsal ürünlerin ticareti ve çiftliklerin finansmanı
Traders of Africa	Afrika	Tarımsal ürünler, deri, tekstil, inşaat malzemeleri, ahşap işleri, mobilya, yiyecek, içecek ve benzeri çeşitli kategorilerde geniş bir ürün yelpazesine platformdur.
Farm Funded	Afrika	Çiftçilerin tarımsal faaliyetlerini, en iyi tarımsal uygulamaları ve tarım faaliyetlerini büyütmek için kurulmuştur.
AgFunder	Asya	Girişim sermayesi yatırım fonu; tarımsal gıda işletmelerine yatırım yapan girişim fonu olarak dünya çapında faaliyet göstermektedir.
Cropital	Asya	Yatırımcılarla, fonlama ihtiyacı duyan çiftçileri eşleştirmekte; kâr ortaklığı modelini uygulamaktadır.
Farmcrowdy	Afrika	Çiftçilere tohum, çiftlik girdileri ve modern tarım teknikleri konusunda eğitim, ürünlerinin satışı için bir pazar sağlayan, Nijerya'nın ilk dijital tarım platformudur.
Pork Money	Afrika	Yatırımcılarının fonları, olgunlaşana kadar domuzların satın alınmasını ve üremesini desteklemektedir.
Payfarmer	Afrika	Yatırımcıları çiftçilerle buluşturan dijital bir tarım pazarıdır.

(Küçükçolak & İlter Küçükçolak, 2020)

21.3. TÜRKİYE TARIMINDA BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİSİ KULLANIMI

Türkiye; coğrafi koşulları, iklimi, su kaynakları ve elverişli toprakları sayesinde güçlü bir tarım ülkesidir. Ülkemizde; tarımsal üretimde maliyetin azaltılarak üretimin ve verimliliğin arttırılması, tarımsal verinin üretimde karar alınabilmesi için ihtiyaca yönelik doğru bir şekilde kullanımı, gıda güvenliği, nüfus artışı gibi gündemde yer alan konularla tarımsal teknoloji dönüşümünün başladığını söylemek mümkündür. Tarım 4.0 olarak adlandırılan tarımsal teknoloji dönüşümünde bilgi ve iletişim teknolojisi kullanımı, tarımın dijitalleşmesi, akıllı tarım uygulamaları, Ar-Ge yatırımları büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde tarımsal teknoloji dönüşümünde; tarım-teknoloji ilişkisinin güçlenmesiyle dijital tarım uygulamaları (drone, sensörler, bulut teknolojisi, otonom traktörler, makine öğrenmesi, yapay zeka vb.) son yıllarda ol-

dukça artmıştır. Bu bölümde Ülkemiz tarımında bilgi ve iletişim teknolojisi kullanımına ilişkin çalışmalar verilmektedir.

21.3.1. Üretimde Bilgi ve İletişim Teknolojisi Uygulamaları

Tarım sektöründe akıllı tarım uygulamalarının teşviki ve yaygınlaştırılması çerçevesinde Tarım ve Orman Bakanlığı başta olmak üzere çalışmalar yürütülmektedir. Faiz indirimli kredi kullanım şartlarının iyileştirilmesiyle ve Ziraat Bankası kanalıyla gerçekleştirilen işlemlerin yaklaşık %85'inin traktör, %10'unun sulama, %5'inin ekipman kredilerini kapsaması gibi uygulamalar buna örnek verilebilir (BÜGEM, 2018). Bu teşviklerin konvansiyonel ekipmanlardan yeni teknolojilere yönlendirilmesi verim artışı ve gıda arz güvenliği için önem arz etmektedir.

21.3.1.1. Sensörler

Tarımda teknoloji kullanımının önemli uygulamalarından biri olan sensörler sayesinde tarım makineleri ve alanlarının sensörler ile donatılması ve birbirleriyle iletişim halinde olmalarıyla nem, bitki örtüsü, sıcaklık, buhar ve hava koşulları ölçülebilmektedir (İzmir Ticaret Borsası, Ege Üniversitesi, 2019). Özel sektör tarafından yerli sensör üretimi çiftçiye maliyet avantajı da sağlamaktadır.

(Özgüven, ve diğerleri, 2020) çalışmasında; tarımsal üretimde verimliliğin ve ürün kalitesinin artırılmasının, bitkilerin gelişim sürecinin iyi takibine ve gerekli işlemlerin en uygun zamanda yapılmasına bağlı olduğuna, basit teknik yapısı ve kolay kullanımı olan drone sistemler üzerine yerleştirilen sensörler ve kameraların yüksek çözünürlüklü yakaladığı resimler sayesinde 3 boyutlu görüntüler ile tarımsal faaliyetlerde çiftçilere planlama imkanının sunulduğu ifade edilmiştir. Ayrıca; tarımsal ürünlerde hasat sonrasında kayıpları azaltmak, hasat sonrasında uygulanacak depolama, paketleme, taşıma, kurutma vb. gibi işlemlerde ürün kalitesini korumak ve kalite düşüşünü minimize edebilmek için son yıllarda kullanılan yöntemleri açıklanmıştır. Bu çalışmada; tarımsal

ürünlerin gıda olarak işlenmesi sırasında insan işgücünün üretim hattından çıkarılarak, ürün kabulünden itibaren fabrikadaki tüm işlemler ile depolama ve satış sonrasındaki tüketiciye ulaşıncaya kadar olan her aşamada izlenerek otomatik kayıt altına alındığı otomasyon sistemlerine yöneliş olduğu bu noktada geliştirilen çok sayıda sensör, biyosensör ve işlemlerin izlemlerin izlenebilmesi için RFID teknolojisinin kullanılmakta olduğu belirtilmiştir.

21.3.1.2. İnsansız Araçlar

(Türkseven, Kızmaz, Tekin, Urkan, & Serim, 2016) çalışmasında; tarımda son yıllardaki görüntüleme sistemlerindeki gelişmeler ile özellikle uzaktan algılama ile ilgili konularda insansız hava araçlarının çok yaygın kullanıldığı ve insansız hava araçlarının tarım alanında kullanımının hassas tarımda kullanılacak verilerin alt yapısını oluşturacak uzaktan algılama ve bitki izleme tekniklerine dayalı olduğu; bitkilerde hastalık, su stresi tespiti, verim/olgunluk kestirimi, yabancı ot flora tespiti, su kaynakları kontrolü ve işçilerin gözetlenmesi amacıyla yapılan pasif uygulamalar olduğu ifade edilmiştir.

Tarım Kredi Kooperatifi teknoloji şirketi TARNET ile Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü-TAGEM işbirliği ile geliştirilen Zirai İnsansız Hava Aracı (ZİHA) yerli ve milli çözüm olup, kullanımının teşviki ve yönlendirmesi önem arz etmektedir.

Tarla.io, uygu görüntüleri, meteoroloji istasyonları, yağış radarları fırtına gözlem sensörleri ile tarlaları sezon boyunca gözetleyerek bitki gelişimlerinin takip edilmesiyle verimin arttırılması konusunda tarım teknolojilerinde faaliyet gösteren bir girişimdir. Gerçek zamanlı hava durumu ve tahmin verileri, uydu görüntülerinden faydalanarak tarım alanlarının iklim risklerinin belirlenmesi ve sigorta şirketlerine yönelik hasar tespiti de yapılmaktadır (Softtech, 2020). Doktar şirketi ise uydudan tarla sağlığı takibi gibi dijital tarım ürünleri ile Ülkemiz için dijital tarım teknolojileri

alanında önemli bir kuruluştur. Uydu bilgi hizmetleri ile yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri üzerinden ürün tipi tespiti, ekim alanı tahminleri yaparak sezonluk planların güvenle oluşturulmasını sağlamaktadır.

21.3.1.3. Nesnelerin İnterneti

Yeryüzünde bulunan her nesnenin, üzerinde bulunan elektronik donanımla ya da ek bir donanım bağlanarak internet üzerinden takip edilebilmesini, bu nesnenin fiziksel özelliklerini ya da üretmiş olduğu veriyi internet ortamından görebilmeyi, analiz edebilmeyi ve bu nesneyi kontrol edebilmeyi kapsayan nesnelerin interneti teknolojisinin Tarım 4.0'ın gerçekleşmesini sağlayacağı değerlendirilmektedir. Tarımda kullanımı toprak sıcaklığı ve nem sensörü, rüzgâr ve basınç sensörü, sulama sensörü, hayvan ve makine takip sistemleri gibi örneklendirilebilmektedir (Civelek, 2019), (Kalkılım, Akkaş, & Yücedağ, 2019). Turkcell Akıllı Tarım ve Vodafone Çiftçi Kulübü, Türkiye İş Bankası İmece Mobil, İstanbul Teknik Üniversitesi'nin TARBİL Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi, bu alanda Türkiye uygulamaları olarak verilebilir. TARBİL, yeryüzü gözlem uyduları ve yer istasyonları verilerini takip ederek kuraklık ve diğer zirai tehditleri izliyor ve rekolte tahminleri yapıyor. TARBİL, hassas tarım uygulamalarını da desteklemektedir (TARBİL, 2020).

21.3.1.4. Büyük Veri Analizi

Tarım sektöründe yaşanılan teknoloji dönüşüm kapsamında, üretim ve verimlilik artışı için tarımsal verinin ihtiyaca yönelik, doğru karar alma noktasında kullanımında Ülkemiz'de tarım sektöründe klasik veri yöntemlerinin aksine; büyük veri, makine öğrenmesi ve veri madenciliği uygulamalarının öne çıktığı görülmektedir. (Sandıkçı & Aydilek, 2018) ve (Okut, 2015) çalışmalarında; tarımda büyük veri analizine ilişkin süreçlerde klasik istatistiksel yaklaşımı ile modellemelerin yapılmasının mümkün

olmadığı, bunun yerine veri madenciliği analizlerinin tarımsal alanda kullanılmasının toprak ekiminden, hasat yapılıncaya kadar olan süreçteki tarımsal üretimde kalite ve verimlilik artışının sağlayacağı değerlendirmiştir.

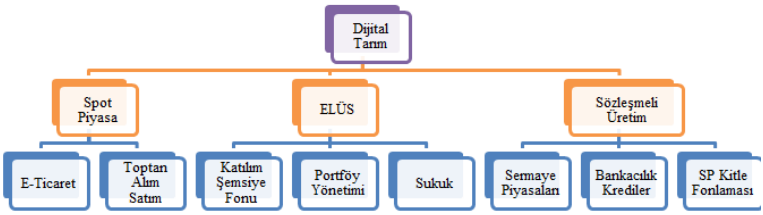
Hassas tarım çalışmaları kapsamında Türkiye'de üniversite ve özel endüstri iş birliğiyle teknoloji destekli hassas tarım uygulamalarına başvuran çiftçilerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın İstanbul Teknik Üniversitesi işbirliği ile hazırlanan TARBİL - Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi, yeryüzü gözlem uyduları ve yer istasyonları verilerini takip ederek kuraklık ve diğer zirai tehditleri izliyor ve rekolte tahminleri yapmaktadır. TARBİL, hassas tarım uygulamalarını da destekleyen bir büyük veri platformudur. Tarımda büyük veri setlerinin analizi, piyasa ve ürün bazında trendlerin takibi, gelecek üretim planlaması ve korunma amaçlı işlem yapılmasına dolayısıyla geleceğe yönelik sorunların şimdiden çözülmesi için politika belirleyicilere yol gösterici olacaktır.

21.3.2. Tarımın Finansmanında Bilgi ve İletişim Teknolojisi Uygulamaları

Son yıllarda internet kullanımının yaygınlaşmasının da etkisiyle ülke ekonomilerinde elektronik ticaret (e-ticaret) yeni bir boyut kazanmış; geleneksel alışveriş yöntemlerinden farklı olarak üreticiler ve tüketiciler farklı platformlarda buluşma imkânı yakalamışlardır (Peker, Şanlı, & Eren, 2019). Bu durum tarım sektöründe de etkisini hissettirmiştir.

Ülkemizde; tarım finansmanında sektörel gelişmeler incelendiğinde e-ürün kapsamında elektronik ürün senedi işlem platformu ve borsasının oluşturulması (ürün ihtisas borsacılığı - TÜRİB) ve Dijital Tarım Pazarı (DİTAP) sayesinde sözleşmeli üretim ile tarım finansmanında dijitalleşme hususunda önemli adımlar atılmıştır. Bu sayede; Türkiye'de tarımın finansmanına hizmet edecek ekosistemi için sermaye piyasasından ürün ihtisas borsacılığına farklı alternatifler için geliştirme alanlarına kavuşulmuştur.

Şekil 5'de gösterildiği üzere; tarım üretiminde DİTAP benzeri e-ticaret ve alıcı-satıcının sözleşmeli tarım anlaşması yaptığı toptan alım satım piyasa spot piyasayı oluşturmaktadır. TÜRİB bünyesinde işlem gören ELÜS üzerine ise konvansiyonel veya katılım fonu kurulması, portföy yönetimi yapılması gibi sermaye piyasası ürünlerinin geliştirilmesi mümkündür.



Şekil 5: Tarımın Finansmanında Dijital Tarım Ürünleri
(Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.)

Katılım finansı çerçevesinde ELÜS'e dayalı sukuk ihracı değerlendirilebilecek diğer bir üründür. Sukuk; İslami ilkelere uygun faizsiz tahvil/bono olarak tanımlanmaktadır (Tokul, 2012). Her türlü varlık veya hakkın finansmanını sağlamak amacıyla varlık kiralama şirketleri tarafından ihraç edilmektedir. Ülkemizde; 6362 Sayılı Sermaye Piyasası Kanunu ve III-61.1 Sayılı Kira Sertifikaları Tebliği (Tebliğ) ile bu sistemin hukuki alt yapısı oluşturulmuştur. Tebliğ'de sukuk; her türlü varlık ve hakkın finansmanını sağlamak amacıyla varlık kiralama şirketleri tarafından ihraç edilen ve sahiplerinin bu varlık veya haktan elde edilen gelirlerden payları oranında hak sahibi olmalarını sağlayan menkul kıymet olarak tanımlanmaktadır (TÜYİD, 2019). Tebliğ'de haklar ve varlıklara ilişkin bir kısıt bulunmaması ve Ülkemiz 'de ürün ihtisas borsasının kurulmasıyla tarım piyasasının gelişmesi çerçevesinde tarım ürünlerinin dayanak varlık olduğu elektronik ürün senetleri sukuk ihraçlarında yeni bir dayanak varlık olarak değerlendirilmesi söz konusu olabilmektedir.

Tarımın dijitalleşmesinde sözleşmeli tarımın kullanılması ve bu sözleşmeler üzerinden sermaye piyasası, kredi ve teminat olarak kullanım ile kitle fonlaması alanında bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak geniş kitlelere erişimin sağlanması için geliştirilecek iş ve ürünler olarak değerlendirilmektedir.

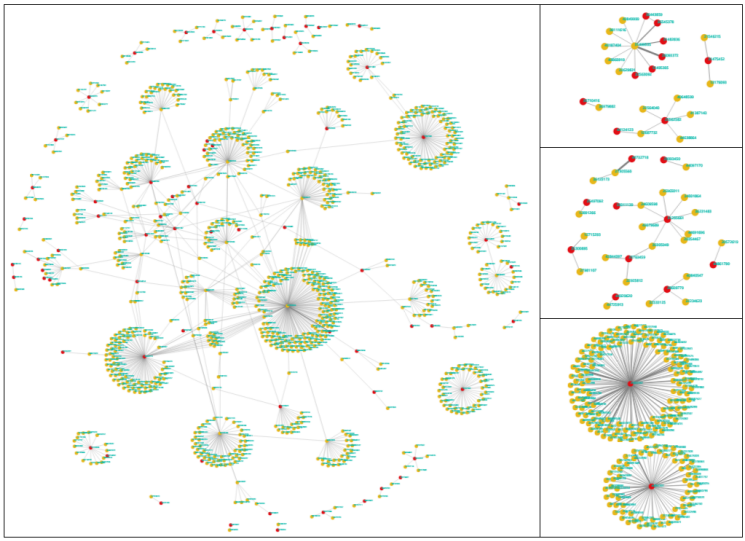
21.3.2.1. E-Ürün: Elektronik Ürün Senetleri

Elektronik ürün senetleri, tarım finansmanında ve tarımsal teknoloji dönüşümü kapsamında Ülkemiz için önemli bir yere sahiptir. Ürün ihtisas borsacılığı ve lisanslı depoculuk sistemi kapsamında; tarımsal faaliyette bulunan kişilerin ürününü lisanslı depo işletmesine emanet etmesi (ürünün teslimi ve kabulü) halinde söz konusu ürün için elektronik ürün senedi düzenlenmektedir. Lisanslı depo işletmeleri; tarım ürünlerinin ticaretini kolaylaştırmak, depolanması için yaygın bir sistem oluşturmak, ürünlerin kalitesini korumak, tarımsal üretimde ürünlerin muhafaza edilmesi noktasında israfın önlenebilmesi ve ürünlerin modern altyapıya sahip sağlıklı ortamlarda depolanması amacıyla kurulmuş işletmelerdir. Sisteme konu olan ürünler ise; hububat, baklagiller, yağlı tohumlar, pamuk, fındık, zeytin, zeytinyağı, kuru kayısı ve antep fıstığıdır. Bu ürünlerin lisanslı depo işletmelerine teslimi ve kabulü halinde (ürünün lisanslı depo işletmesine emanet edilmesi) söz konusu ürün için elektronik ürün senedi düzenlenmektedir. Elektronik ürün senetleri kıymetli evrak hükmünde düzenlenmiştir.

21.3.2.2. Ürün İhtisas Borsacılığı: Türkiye Ürün İhtisas Borsası (TÜRİB)

Lisanslı depoculuk sistemine konu olan tarım ürünleri kapsamında; ilgili tarım ürünlerinin alım satımına aracılık eden Türkiye Ürün İhtisas Borsası 26 Temmuz 2019 tarihinden lisanslı depolarda saklanan tarım ürünlerini temsilen çıkarılan Elektronik Ürün Senetlerinin (ELÜS) işlem gördüğü Piyasa ile faaliyete geçmiştir.

Ülkemizde tarım finansmanı ve tarımın dijitalleştirilmesi konuları kapsamında ürün ihtisas borsacılığı sayesinde tarım ürünleri için oluşturulan elektronik ürün senetleri alternatif yatırım araçları haline gelmiştir. ELÜS'lerin kullanım alanlarının ve ürün yelpazesinin genişletilmesi, vadeli işlemlere imkân sağlanması ile lisanslı depoculuğun yaygınlaştırılması gelecek gıda arz güvenliği, gıda enflasyonunun önlenmesi için hizmet etmesi beklenmektedir. Borsalar tüm paydaşların bir araya geldiği plaformlar olarak sadece nihai kullanıcıları değil piyasa yapıcı ve spekülatör gibi farklı saiklerle işlem yapanları da çekerek etkin fiyat oluşumuna dolayısıyla likidite ve derinliğe katkı sağlarlar. Şekil 6'da TÜRİB'de ürün bazında alım-satım döngüsü örneği verilmekte olup, finansallaşma sürecinin başında olan tarımın bu aşamada üretici ve tüketiciler tarafından yoğun kullanıldığı, spekülatif faaliyetlerin sınırlı olduğu gözlenmektedir.



Şekil 6: TÜRİB ELÜS Piyasasında Farklı Ürünlerdeki ELÜS dolaşımı (TÜRİB, 2020)

21.3.2.3. Sözleşmeli Üretim: Dijital Tarım Pazarı (DİTAP)

Tarım sektöründe; üretim, verimlilik ve ticaretin arttırılması hususunda bu amaca hizmet için tarımın dijitalleştirilmesi kapsamında Dijital Tarım Pazarı alıcı ve satıcıyı online bir platformda aracısız olarak buluşturmaktadır. Bu sistemde sözleşmeli üretim ile planlı üretim gerçekleştirilmektedir. Dijital Tarım Pazarı'nda tarım sektöründe aktif rol alan bütün paydaşların (üretici, tüketici ve sektör) ticari anlamda kazanması hedeflenmiştir.

Tarım finansmanıyla ilgili problemlerin çözümlenebilmesi için ürün ihtisas borsacılığı, TÜRİB-Türkiye Ürün İhtisas Borsası ve sözleşmeli üretim DİTAP-Dijital Tarım Pazarı ile tarımın finansmanı ve tarımın dijitalleşmesi kapsamında önemli adımlar atılmıştır. Tarım finansmanıyla ilgili problemlerin finansal sistem ile beraberinde sermaye piyasaları, bankacılık sistemi ve tarım sektörünün paydaşlarının finansman ihtiyacının dijital tarım uygulamaları ile sağlanması sayesinde bu amaç ile sermaye piyasası araçlarının da bu sistemde kullanılarak sermaye piyasaları ile gerekli entegrasyonlar sağlandığında, tarım finansman probleminin çözümünde sektörde fonlama ihtiyacına ilişkin büyük bir gelişme olabileceği değerlendirilmektedir.

SONUÇ ve GENEL DEĞERLENDİRME

Dünya'da yaşanılan demografik değişimler, teknolojik dönüşümler, endüstri 4.0, büyük veri, bilgi ve teknoloji uygulamalarının yaşamımızın her alanında etkisini göstermesi ve üretimin dijitalleşmesi ile tarım sektöründe teknolojik dönüşümün ve dijitalleşmenin etkileri gözlemlenmeye başlanmıştır.

Son yıllarda tarım sektöründe üretim ve verimliliğin arttırılabilmesi amacıyla bilgi ve iletişim teknolojisi uygulamalarının kullanımında Dünya'da ve Türkiye'de artış yaşanmaktadır. Akıllı tarım kapsamında; üretimde bilgi ve teknoloji uygulamalarında; sensörler, insansız hava araçları, nesnelerin interneti gibi uygulamaların popülerliğini koruduğu, bu uygulamalar sayesinde tarım

sektöründe toplanan verilerin doğru karar almada ihtiyaca yönelik kullanılarak verimliliği arttırdığı önemli bir gerçektir. Dijital ikiz teknolojisinin dijital yolculuk boyunca varılacak bir sonraki adım olduğu görülmekte ve verimliliği artırmak, süreçleri optimize etmek, ortaya çıkmadan önce sorunları tespit etmek ve gelecek için yenilikler yapmak için kullanılabilecek yıkıcı bir teknoloji olarak Türkiye'de teşvik edilmelidir.

Dijital tarım-tarımın finansmanı kapsamında ise bilgi ve iletişim teknoloji uygulamalarında; ürün ihtisas borsacılığı, sözleşmeli tarım ve kitle fonlaması uygulamaların öne çıktığı görülmektedir. Sermaye piyasası çözümlerinin de tarım ürünlerine uyarlanması gelecekte beklenmektedir.

Türkiye, Dünya'daki gelişmelere paralel olarak tarımda bilgi ve teknoloji uygulamalarını üretim ve verimliliği arttırabilmesi ile alış-verişinde geniş kitlelere erişimde kullanımına hız vermesi beklenmektedir. Bu uygulamaların yaygınlaştırılması için kullanım ve geliştirmeye ilişkin teşvikler önem arz etmektedir. Ar-Ge faaliyetlerinde bu alanlara yönlenilmesi gıda arz güvenliği için teşvik edilmelidir. Tarımın finansmanında, tarım ürünlerinin e-ürüne dönüştürülerek elektronik ürün senetleri ile kaydileştirilmesi ve elektronik ürün senetlerinin ticareti kapsamında ürün ihtisas borsacılığı kapsamında alivre işlemlerin gerek sözleşmeli tarım platformları gerekse vadeli işlemlerin devreye alınması kısa vadeli gelecekte gözlemlenecektir.

KAYNAKÇA

Akay, M. (2020). Endüstri 4.0'la Akıllı Tarıma Geçiş. 04.08.2020 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/326550785 adresinden alındı.

Allen, S. (2020). IOT Central. 04.08.2002 tarihinde https://www.iotcentral.io/ blog/international-iiot-perspectives-precision-agriculture adresinden alındı.

Alves, R., Souza, G., Maina, R., Tran, A., Kmienski, C., Soininen, J., Thomaz Aquino-Jr, P., Lima, F. (2019). A Digital Twin for Smart Farming. IEEE Global Humanitarian Technology Conference. doi:10.1109/GHTC46095.2019.9033075

Bacco, M., Barsocchi, P., Ferro, E., Gotta, A., Ruggeri, M. (2019). The Digitisation of agriculture: a survey of research activities on smart farming. Array (3-4), 1-12.

Bacco, M; Berton, A; Ferro, E; Gotta, Matteoli, S; Paonessa, F.A; Ruggeri, M; Virone, G; Zanella, A. (2018). Smart farming: opportunities, challenges, and technology enablers. IEEF- IoT Vertical and Topical Summit on Agriculture-Tuscany, 1-6.

Bazz, C. L., Jasse, E. P., Magalhães, P. S., Michelon, G. K., Souza, E. G., Schenatto, K., Sobjak, R. (2019). AgDataBoxAPI-Integration of data and software in precision agriculture. Software22.

BCFN-CEPS. (2019). Tarımsal Gıdada Dijitalleşme Raporu. Barilla Gıda ve Beslenme Vakfı (BCFN) - Avrupa Politika Araştırmaları Merkezi (CEPS). 06.14.2020 tarihinde https://www.gidahatti.com/tarimda-dijital-donusumun-yol-haritasi-cikarildi-161020/ adresinden alındı.

BÜGEM (2018). Tarımsal Mekanizasyon Kurulu Tavsiye Kararı. 17.07.2020 tarihinde http://www.tarmakbir.org/haberler/tmk2018.pdf adresinden alındı

Bültenler: TÜRİB. (2020). 08 14, 2020 tarihinde TÜRİB Web Sitesi: https://www.turib.com.tr/DonemselBulten.aspx adresinden alındı

Civelek, Ç. (2019). Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT) ve Tarımda Kullanım Potansiyeli. APELASTON.

Emekli, N., Topakçı, M. (2009). Hassas Uygulamalı Tarım Teknolojilerinin Sulama Alanında Kullanımı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9-17. 08 13, 2020 tarihinde https://pdfs.semanticscholar.org/80b0/ bf0582f2c4775ce4570e1d2f911759d0b360.pdf adresinden alındı.

Erturan, İ., Ergin, E. (2018). Dijital Denetim ve Dijital İkiz Yöntemi. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 810-830.

Erturan, İ., Ergin, E. (2018). Dijital Denetim ve Dijital İkiz Yöntemi. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 810-830.

Facts about Israel (2020). 04.08.2020 tarihinde https://www.factsaboutisrael.uk/agriculture-in-israel/ adresiden alındı.

GE Türkiye (2020). 14.06.2020 tarihinde https://geturkiyeblog.com/wp-content/uploads/2017/05/ge_turkiye_blog_gida_sanayinde_dijitallesme_firsatlar_raporu.pdf adresinden alındı.

Güler, M., Kara, T. (2005). Hassas Tarım Uygulamalı Tarım Teknolojisine Genel Bir Bakış. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 110-117.

Hua, J., Wang, 22., Kang, M., Wang, H., Wang, F.-Y. (2018). Blockchain Based Provenance for Agricultural Products: A Distrubuted Platforn with Duplicated and Shared Bookkeeping. Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi:10.1109/IVS.2018.8500647

Hunter, M., Smith, R., Schipanski, M., Atwood, L., Mortensen, D. (2017). Agriculture in 2050: Realibrating Targets for Sustainable Intensification. BioScience, 67(4), 386-391.

İzmir Ticaret Borsası, Ege Üniversitesi. (2019). Türk Tarımının Global Entegrasyonu ve Tarım 4.0.

İzmirli, A. (2018). Yeni Nesil Finansman Yöntemi Olarak Kitle Fonlama: Türkiye Potansiyeli. MCBÜ Sosyal Bilimler Dergisi 16 (2), 273-296.

Kalkılım, A., Akkaş, M., Yücedağ, İ. (2019). Nesnelerin İnterneti ve Nesnelerin İnternetinin Tarım Alanında Kullanımı. III. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Mühendislik Tam Metin Bildiri Kitabı. Nevşehir.

Kamilaris, A., Fonts, A., Prenafeta- Blodύ, F. (2019). The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains. Trends in Food Science &Technology, 640-652.

Kara, T. (2005). Hassas uygulamalı tarım teknolojilesine genel bir bakış. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (3), 110-117.

Kılavuz, E., Erdem, İ. (2019). Dünya tarım 4.0 uygulamaları ve Türk tarımının dönüşümü. Social Sciences (NWSASOS) 14(4), 133-157.

Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J., Sihn, W. (2018). Digital Twin in manufacturing: A categorical literature review and classification. IFAC-PapersOnLine, 1066-1022. doi:https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.474

Kumar, S., Sriman, B., Murugan, A., Muruganantham, B. (2020). IoT- smart contracts in data trusted exchange supplied chain based on block chain International Journal of Electrical and Computer Engineering, 438-446.

Küçükçolak, R., İlter Küçükçolak, N. (2020). Tarım Sektörünün Endüstrileşmesinde Kitle Fonlaması: Yurtdışı Uygulamalar ve Türkiye. Sanayi Politikaları: Ekonomik ve Sosyal Eğilimler. içinde Hiperlink Eğit. İlet. Yay. San. Tic. ve Ltd. Şti.

Leng, K., Bi, Y., Jing, L., Fu, H., Nieuwenhuyse, I. (2018). Research on agricultural supply chain system with double chain architecture based on blockchain technology. 23.07.2020 tarihinde https://www.sciencedirect.com/science/ article/abs/pii/S0167739X18304527 adresinden alındı.

Mazur, M., Wisniewski, A., McMillan, J. (2016). Clarity from Above: PwC Global Report on the Commercial Applications of Drone Technology. Warsaw, Poland: Drone Powered Solutions.

Medium (2020). The Future of Farming 7 Ways A Digital Twin Can Be Applied To Agriculture: Medium. 13.08.2020 tarihinde https://medium.com/@MentorMate/ the-future-of-farming-7-ways-a-digital-twin-can-be-applied-to-agriculture-595a1750c453 adresinden alındı

Miraz, M. (2019). Blockchain of Things (BCoT): The Fusion of Blockchainand IoT Technologies. Advanced Applications Applications of Blockchain Technology (s. 141-159). 08.05.2020 tarihinde https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers /1910/1910.06898.pdf adresinden alındı

Mulla, D. (2013). Twenty-five years of remote sensing in precision agriculture: key advantages and remaining knowledge gaps. Biosyst Eng 114 (4), 358-71.

Newman, D. (2018). Top Six Digital Transformation Trends in Agriculture. 07.08.2020 tarihinde https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2018/05/14/top-six-digital-transformation-trends-in-agriculture/#440ebe96ed2e adresinden alındı

Okut, H. (2015). Tarımsal Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Veri Madenciliği Teknikleri. T. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongre Bildiri Kitabı-1, 238-254.

Özgüç, N. (2020). Ekonomik faaliyetler E-Ders. http://istanbulauzef.blogspot.com.tr/2012/05/prof.html adresinden alındı.

Özgüven, M. M., Türker, U., Akdemir, B., Çolak, A., Acar, A., Öztürk, R., Eminoğlu, M. (2020). Tarımda Dijital Çağ. Türkiye Ziraat Mühendisliği I22. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1 (55-78).

Özgüven, M., Beyaz, A., Ormanoğlu, N., Aktaş, T., Emekçi, M., Ferizli, A., Çilingir, İ., Çolak, A. (2020). Hasat Sonrası Ürünlerin Korunmasına Yönelik Mekanizasyon Otomasyon ve Mücadele Teknikleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği I22. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1 (301-324).

Peker, A., Şanlı, İ., Eren, E. (2019). Türkiye'den Genç İşsizlik ile Mücadelede Yeni Bir Yaklaşım: Yeni Ekonomi ve E-Ticaret. Ekonomi Siyaset Akd. Araştır.Drg., 44-56.

Rupnik, R., Kukar, M., Vračar, P., Košir, D., Pevec, D., Bosnić, Z. (2018). Agro-DSS: A decision support system for agriculture and farming. Computers and Electronics in Agriculture.

Sandıkçı, Y., Aydilek, İ. (2018). Tarımsal Veri Analizlerinin Veri Madenciliği ile Yapılması. Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 1-7.

Softtech. (2020). Softtech 2020 Teknoloji Raporu. Teknolojilerin Geleceği. 13.08.2020 tarihinde https://softtech.com.tr/teknoloji-raporu-2020/ adresinden alındı

Sparer, D., Deeken, H., Künsting, B., Sprenger, P. (2019, 08 21). Smart Contracts und Smart Payment im Farming 4.0. Digitale Dienstleistungs innovationen, 445-471. 24.07.2020 tarihinde https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-59517-6_22 adresinden alındı

Payment im Farming 4.0. Digitale Dienstleistungs innovationen, 445-471. 24.07.2020 tarihinde https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-59517-6_22 adresinden alındı

Tarhan, S., Özgüven, M. (2015). Bilgi Teknolojilerinin Tarımda Kullanılması. 13.08.2020 tarihinde http://cigr.org/documents/Kitap_Tumu.pdf adresinden alındı.

TARBİL (2020). http://itulabs.itu.edu.tr/Laboratuvar.aspx?id=5d-9d49f3-0502-4233-8758-6f6cefd801fe adresinden alındı.

Tarlasera (2018). Hassas tarım üretimde devrimin diğer adı olacak: Tarlasera. 13.08.2020 tarihinde https://www.tarlasera.com/haber-11475-hassas-tarim-uretimde-devrimin-diger-adi-olacak adresinden alındı.

Tokul, E. (2012). Fatih Ünv. SBE Yüksek Lisans Projesi - Proje Bazında Finansman Kaynağı: Sukuk. 25.07.2020 tarihinde https://www.tkbb.org.tr/Documents/Y onetmelikler/Erkan-TOKUL-Fatih-Univ-Isletme-Yonetimi-MBA-Programi-Bitirme-Projesi-SUKUK.pdf adresinden alındı

Türkseven, S., Kızmaz, M., Tekin, A., Urkan, E., Serim, A. (2016). Tarımda Dijital Dönüşüm; İnsansız Hava Araçları Kullanımı. Tarım Mak.Bilimi Dergisi, 267-271.

TÜRİB (2020). 04.08.2020 tarihinde www.turib.com.tr adresinden alınmıştır

TÜYİD, Y. (2019). Kira Sertifikası (Sukuk) İhracı. 25.07.2020 tarihinde http://www.paksoy.av.tr/assets/file/paksoy-730349-v2-tuyid-sukuk-sunumu-lnls.pdf adresinden alındı

UNIDROIT, FAO, IFAD. (2015). Legal Guide on Contract Farming.

USAID. (2020). 25.07.2020 tarihinde https://www.usaid.gov/digitalag adresinden alındı

Voutos, Y., Drakopoulos, G., Mylonas, P. (2019). Smart Agriculture: An Open Field For Smart Contracts. Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi:10.1109/SEEDA-CECNSM.2019.8908411

Will, M. (2013). Contract Farming Handbook. Deutsche Gesellschoft für International Zusammenatbeit.

WFE Statistics Portal. 14.08.2020 tarihinde https://statistics.world-exchanges.org/Account/Login adresinden alındı.

BÖLÜM 22

BURÇLAR VE MESLEKLER

Hande KAZANOVA
A.S.A, İsar cap, OPA Üyesi, MAPAİ/0000-0001-6184-0159

ÖZET (Kenziman Algoritması Desteği ile Yazar Tarafından Düzenlenmiştir)

Sektörlerin ve Mesleklerin Geleceği konusu ele alınırken, yapılan çalışmalardan olan , esas itibarı ile Astrolojinin bir bilim dalı olmadığı algısı sorunsalı üzerine odaklanmıştır. Çalışmada yazarın özgün tecrübesi ve literatür taraması yöntem olarak seçilmiş ve kova burcunun dijital dönüşümlerde etkinliği astrolojik analizler ile burçlara dayalı mesleklerin kurumsal yapılanmalarının mümkün olduğu bulgu ve sonuçları elde edilmiştir. Bilimsel açıdan, bundan sonra yapılacak çalışmalarda konuya ilişkin tahminler bir tablo olarak sunulmuş ve çalışmaların sürekliliği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Astroloji, Burçlar, Meslekler

22.1. GİRİŞ

Astroloji kişinin kendini tanıma ve anlama konusunda en eski yol haritalarından biridir. Mevsimlerin hepimizin hayatında ve kaderinde önemli bir rolü vardır. İnsanın hangi mevsimde doğduğu, burçlar ve astroloji sisteminde hangi nitelik ve element hakimiyetinde olduğu, kişiliği, eğilimleri ve meslek seçimleri birbiri ile ilişkilidir. Elbette kişinin kendine has parmak izi olarak kabul edilen haritası çok daha belirleyici bir rol üstlenir. Klasik astrolojide gösterge tespitlerinde, kişinin haritasına bakarak gezegen ve ev yerleşimlerinden hangi mesleğe yatkınlığı olduğu, hayatında hangisini seçeceği, mesleğinde önemli dönüm noktaları, kariyer değişimleri rahatlıkla ön görülebilmektedir. Bu çalışma genel burç

özellikleri ve mevsim etkileri üzerinden yazılmıştır. Elbette 8 milyar insanın sadece 12 aya, 4 mevsime ait özellikler üzerinden değerlendirilmesi söz konusu bile değildir. Her insanın kendine ait bu sisteme dünya alanına girdiği bir tarih, yer ve zaman var. İşte bu tarih, zaman ve yer insanı tüm diğer insanlardan ayıran en önemli ve değerli bir özelliktir.

Astroloji genel olarak "döngüleri" inceler. Bugün diğer meslek alanları içinde hala bilim olarak görülmese bile, bilimin kendisini, matematik hesaplamalarını, astronomiyi, istatistik yapısını kullanır. Kendi içinde tutarlı bir şekilde oluşturduğu sistemle geçmiş dönemde oluşmuş tutulmaları, gezegen aktivitelerini, yerleşimleri baz alarak gelecek üzerinde doğru tespitler oluşturmayı sağlar. Bunlardan en önemlisi Jüpiter ve Satürn'ün 20 yıllık periyotlarla oluşturduğu kavuşumlardır. Bu periyotlar her 20 yıllık dönem içinde büyük ekonomik, sosyolojik ve politik dönüşümleri içinde barındırır. Bu 20 yıllık döngüler içinde her 5 yılda bir farklı bir faza geçilmektedir. Elliot Dalga Prensibi, teknik analiz yöntemlerine göre ekonomi ve hayatın her alanı bu 4 fazdan etkilenir. ***REVİVAL*** *(canlanma),* ***EXPANSİON*** *(genişleme),* ***RECESSİON*** *(durgunluk),* ***CONRACTİON*** *(küçülme).*

Dünyanın içinde bulunduğu bu dönem, bu fazları daha ayrıntılı bilmeyi ve anlamayı gerektirmektedir. Tam da bu çalışmanın yapılmakta olduğu günlerde 2020 nin son çeyreğinde 2000 yılında parasal alanda başlayan bir dönemin sonunda bulunulmaktadır. 21 Aralık 2020 tarihinde yepyeni bir 20 yıllık döngüye geçilecektir. İşte bu döngüde mesleklerden, ekonomiye, politikadan, sosyolojik oluşumlara kadar herşey yavaş yavaş değişmeye başlayacak. Yeni tohumlar atılacak, yeni canlanmalar, önümüzdeki 10 yıl boyunca büyüme ve genişleme imkanı verecek. Bu tarz dönüşümleri anlamanın yolu burçların düzenini anlama ile ilgili olduğundan aşağıda etraflıca kova burcu ele alınmıştır. Zira değişimde kova burcu önemli yer tutmaktadır.

22.2. DEĞİŞİMDE ETKİN BURÇ: KOVA

Giriş bölümünde ifade edilen değişimi ortaya çıkartacak olan kavuşma Kova burcunun ilk derecesinde olacaktır. Ardından 1 yıl boyunca Jüpiter Kova burcunda dolaşırken, Satürn 2.5 yıl boyunca Kova burcunda kalarak bu burcun alanlarını düzenleyecek. Buna göre önümüzdeki dönem öne çıkacak ve daha fazla değer kazanacak mesleklere gelmeden önce Kova burcunun temsil ettiği konuları sıralamak daha doğru olacaktır.

Kova burcu mevzubahis olduğunda ilk akla gelen özgürlük, özgünlük, bireysellik, insan hakları, demokrasi ve hümanizmdir. Ayrıca icatlar, keşifler, devrimler, hedefler, vizyonlar, yenilikçi hareketler Kova burcuyla bağlantılıdır. Kova burcundaki insanlar (Kova insanı) yüksek zekayı, dehayı, insanlık için faydalı adımlar atmayı, topluluk içinde örgütlenmeyi, ekip ruhunu, sosyalleşmeyi, arkadaşlıkları, sosyal çevreyi, takım çalışmalarını öne çıkarır. Rasyonellik ve irade ön plana çıkar.

Kötü kullanımıyla farklılığını sistemleri değiştirmek için kullanabilir. İsyankarlık, şoke eden tavırlar, farklı giyinme, ukalalık, küçümseme, sabit fikirlilik, başkaldırışlar, marjinal hareketleri içinde barındırır.

Hermetik astrolojide eski ve yeni arasında kurulan bir köprüyü temsil ettiği için köprüler, aracı görev, köprü görevi gören kurum ve kuruluşlar Kova burcuyla ilişkilidir. Toplum için mücadele etmek, daha insani şartlarda yaşamak, herkesin eşitliği, toplumsal egonun öne çıkması yine Kova'nın işidir.

Astrolojide meslek alanları sıralandığında, radyo televizyonun, yenilikçi adımların, elektrik, elektronik, endüstri ve mühendisliklerinin, yapıları, uzayla ilgili alanlar ve teknolojileri, havacılık sektörü, bilimsel gelişmeler, adımlar, icatlar, internet, data yazılım sektörleri, astroloji, astrologların, eğitim alanlarında akademisyenler, pilotlar, makinistler, sosyologlar, gen bilimlerinin önem kazanacağı belirtilebilir.

Trendleri belirleyen kuzey - güney aydüğümlerine bakıldığında yine kova gibi hava elementinden olan ikizler burcunun temsil ettiği alanların önümüzdeki dönemde daha fazla itibar kazanacağını söylemek mümkündür. İkizler burcu iletişimin burcudur. Ticaret onun yönetimindedir. Eğitim ve online eğitimler, uygulamalar, satış, tanıtım, pazarlama, yazarlık, seyahat acenteleri, ofis yöneticiliği, radyo televizyon, dergiler, basım yayın, web tasarımcılığı, dijital alanlar, medya, gazetecilik, taşımacılık, sosyal medya uzmanlığı, yapay zeka, bilişim teknolojileri, e-ticaret, savunma ve güvenlik sistemlerini içerir. Dijital dergiler, yayınlar, sanal fuarlar, sanal pazarlar, online eğitimler, lojistik sistemler artabilir. El yapımı eşyalar, besinler önem kazanacak. Birkaç yıl boyunca iç turizm, iç pazarlar hareketli olabilir. Globalizm Corona etkisiyle rafa kalkabilir. Kendi kendimizi kalkındırmak, ihracat ve ithalatta yakın komşularla işbirliği içine girmek, kısa vadeli planlarla yolumuzda ilerlemek önemli olacak. 2022 yılının hemen başında devrede olan Kuzey aydüğümü Boğa enerjisiyle daha çok tarıma, çitçiliğe, doğaya kısacası dünyaya daha fazla değer verilmesi gerektiğini belirtmek mümkündür.

Sağlık sektörü, eğitim ve enerji alanları öne çıkarken en fazla zorlanılacak alanlar finans ve sanayi dalları olabilir. Geleceğin mesleklerinde bilişim ve yapay zekanın, gen değişimlerinin, dijitalleşmenin öne çıktığını görülecektir.

Geleceğin mesleklerinde yer edinmek, hızlı ve etkili bir şekilde kariyer oluşturmak için şimdiden büyük çalışmalar ve atılımlar içine girilmesi gerektiği açıktır. Giriş bölümünde de ifade edildiği gibi, aşağıda genel anlamda burçların özelliklerine göre meslek seçimleri, kariyer ve kurumsal alandaki izleri izah edilmiştir.

22.3. BURÇLAR VE MESLEKLER

Çalışmanın bu bölümünde burçlar bazında elde edilen bulgular ve öngörüler sıralanmış, ilgili burçlar açısından meslek ve kariyer oluşumları ile kurumsal yapılanmalar özgün bir ifade ile ortaya konulmuştur.

22.3.1. KOÇ Burcu

Öncü nitelikte, Ateş elementidir. Yönetici gezegeni Mars'tır. Mars astrolojide yaşam enerjisi, savaş ve mücadele gezegenidir. Bu burcun insanı astrolojide ilk döngüyü başlatır. Bahar ekinoksuyla başlayan yeni hayatı temsil eder. Bu yüzden deneyimlemek ve deneyimleyerek öğrenmek bu burca mensuptur. Hayatta kalmak, mücadele etmek ve risk almak Koç burcuyla ilişkilidir.

22.3.1.1. KOÇ Burcunda Kariyer

Koç burcu girişimci olarak bilinir. Yönetme ve kafasına göre davranma potansiyeli yüksek olduğu için kendi işlerini yapmaları en doğrusudur. Başkasının yanında çalışanlar, şirketi kendilerininmiş gibi yönetmek ister. Kural ve prosedürlerin oturmadığı, hareket serbestisinin güçlü olduğu pozisyonları ve şirketleri severler. Bu anlamda her türlü yöneticilik pozisyonları onlara göredir. Yeniliklerle araları çok iyidir. Koç burcu başlatmayı sevdiğinden bir işi ilk defa yapmayı tercih ederler. Genelde başlatıp devamını getirmekte zorlanırlar. Bu yüzden öncü enerjinin olduğu kişisel haritalarda kişi daha ileriye gitmek ve işin devamlılığını getirmek için sabit enerjisine de sahip olmalıdır. Rekabet gerektiren alanlarda, çabuk büyüyen işlerde iyi çalışırlar. Risk almayı severler, hayatta kalmak, bulunulan piyasa şartlarında kendini göstermek bu burcun aradığı şeydir.

22.3.1.2. KOÇ Burcunda Meslek Seçimi

Mars yönetiminde olduğu için hızlı, hareketli meslekler bu burca uygundur. Kesme, biçme, keskin aletler kullanmada etkilidir. Mücadele gerektiren işler yine bu burcun insanın hoşuna gider. Vücutlarını yoran işler onlara göredir. Operatörlük, doktorluk, cerrahlık, itfaiyecilik, polis, askerlik, metal işleme, spor alanları, otomotiv sektörü, pilotluk, kasaplık, politika, pazarlamacılık, avcılık, mühendislik, şov dünyası , elmas- pırlanta kesicisi, atlet, güreşçilik, fırıncılık yine Koç burcuna uygun mesleklerdir.

22.3.1.3. KOÇ Burcunda Kurumsal Yapı

Agresif, meydan okuyan, rekabetçi, sektör ne olursa olsun yaygınlaşan büyük kuruluşlar Koç döneminde kurulmuştur. General Electric, Taco Bell, MİCROSOFT, STARBUCKS ve GARANTİ BANKASI Koç burcu zamanı kurulmuş büyük organizasyonlardır. Satınalma süreçlerinde aktif ve hızlı olarak tanınırlar. TWİTTER ve FACEBOOK yine koç zamanı kurulmuştur. İki şirket de Dünya'ya hızla yayılmışlardır.

22.3.2. BOĞA Burcu

Sabit nitelikte ve toprak elementindendir. Yönetici gezegeni Venüs, astrolojide ilişkiler, uyum, güzellik, barış, sanat, müzik ve paranın temsilcisidir. Dirayetli, dayanıklı, temkinli ve korumacı tutumuyla tanınır. Sabit nitelikte toprak elementi olan Boğa, birikimleri de temsil eder. Maddi olanakları, parayı sever, çoğaltabilir. Beş duyuyla ilgili, gözle görülen, elle tutulan herşeyle bağlantılıdır. Ayakları yere bastığı için uçuk fikirlerle zaman geçirmezler. Sessiz, sakin ve kibar görünümleri, işyerinde barış ve uyum ihtiyaçlarından kaynaklanır.

22.3.2.1. BOĞA Burcunda Kariyer

Beş duyunun ön planda olduğu işlerde Boğa'ları görürüz. Estetik göz, müzik kulağı gerektiren işleri de en iyi şekilde yaparlar. Yeme-içme, gıda üretimi, restoran işletmeciliği işlerinde başarılı olurlar. Birikimleri yönetmeyi bildiklerinden hazine departmanları, finansman, nakit akışı planlama, likit varlıkların yönetimi, bütçe yönetimi görevlerinde yetenekleri ortaya çıkar. Tutarlı, bol kazançlı, riski az olan 'cash cow' şirketlerde veya sektörlerde onları görürsünüz. Çünkü güvencede olmayı sever ve genellikle işlerinde mutlularsa çok uzun yıllar sabırla aynı işte kalabilirler. Değişimi sevmezler. Mücadeleci koşullardan mümkün olduğunca uzak dururlar.

22.3.2.2. BOĞA Burcunda Meslekler

Venüs yönetiminde olduğu için güzellikle, sanatla uyumlu çok fazla enerji harcatmayan işler bu burç insanı için idealdir. Astrolojide Boğa burcu Parayı temsil eder. Bu burcun insanı maddi anlamda güvende olmayı ister. Bu yüzden işin içinde para olan her tür iş ona uygundur. Tarım, emlakçılık, mimari, restoran ve otel işletmeciliği, kuyumculuk, kozmetik, el sanatları, sanat eserleri, Bankerlik, Ressamlık, Musiki, İç mimari, Dekorasyon ve Parkçılık seçtikleri mesleklerin başında gelir. Gıda mühendisliği, güvenlik görevlisi, sigortacı, fotoğrafçı, yatırımcı, ses sanatçısı, müzisyen, aşçı, veznedar, toprak sahibi, bahçıvan, çiçekçi, mimarlık, restoran işletmecisi, moda tasarımcısı, tekstil mühendisliği, güzellik uzmanı yine bu burçtan çıkar. .

22.3.2.3. BOĞA Burcunda Kurumsal Yapı

Tutarlı, korumacı, temkinli, varlıklı şirketlerdir. Yiyecek sektörü, toprak ve hazine yönetimi ile ilgili alanlarda,uzun soluklu olmasını istediğimiz işlerimiz için Boğa zamanı şirket kurmak tavsiye edilir. Coca Cola inc., Sabancı Holding, Türk Hava Yolları başarılı örneklerdir. Sanat galerileri, arsa simsarlığı, tekstilcilik, sermaye piyasaları, sigortacılık, işçi sağlığı iş güvenliği faaliyetleri, emniyetle ilgili ekipmanlar, konut finansmanı şirketleri, çiçekçilik, tohumculuk, gıda sektörü, güzel sanatlar akademisi yine kurumsal alanda karşılaşılan mesleklerdir.

22.3.3. İKİZLER Burcu

Değişken nitelikte ve hava elementindendir. İkizler burcunun yönetici gezegeni, Merkür'dür. Merkür astrolojide ticaretin, iletişimin ve zihinsel faaliyetlerin gezegenidir. Becerikli, adaptasyon becerisi yüksek, olayları çabuk kavrayan insanlardır. Hitap becerisi kuvvetlidir. Hareketlilik, yazılı ve sözlü iletişim, öğrenme aşkı, onları hareketli mesleklere doğru götürür. Sahada olmaya, oradan oraya gitmeye, belli bir çevre içinde dolaşıp durmaya yatkın kişi-

lerdir. Zihinleri devamlı meşguldür, bu da yüksek konsantrasyon isteyen işlerde sıkıntı yaşamalarına sebep olabilir. Haberi yaymak, bilgiyi taşımak onları görevi olduğu için mesleklerinde olası senaryoları önceden öğrenip, kimsenin bilmediklerini başarıyla yürütebilirler.

22.3.3.1. İKİZLER Burcunda Kariyer

Hareketli işler onlara göredir. Ofis dışında daha fazla zaman geçirmek isteyebilirler. Pratik zekaları yüksek olduğundan zamanla yarışılan meslekler onlara göredir. Eşzamanlılık içeren, birkaç şapkası olan işleri severler. Bu burcun insanı devamlı bilginin peşindedir, bu yüzden hem öğrenci, hem öğretmen olabilirler. Sosyal zekalarıyla zor durumların içinden çok kolay bir şekilde sıyrılabilirler.

22.3.3.2. İKİZLER Burcunda Meslekler

Merkür yönetiminde olduğu için zekanın ön planda olacağı, araştırmaya ve el becerisine dayanan, iletişimin ön planda olduğu işler bu insan için biçilmiş kaftandır. Temiz havayı sevdiklerinden masa başı, kapalı yerlerde yapılan işleri çok tercih etmeyebilirler. Öğretmen, küçük esnaf, şöför, rehber, çevirmen, tüccar, gazetecilik, terzi, nakliyeci, berber, proje müdürü, yazar, muhabir, kitapçı, telekomünikasyon satış uzmanı, web tasarımcısı, kurumsal eğitmen, saha satış görevlisi, postacı, tiyatrocu, hırsız, şifre çözücü, mağaza satış görevlisi, ticaret, hukuk, psikoloji, tanıtım, reklamcılık, danışmanlık, muhasebe yine onlara uygundur.

22.3.3.3. İKİZLER Burcunda Kurumsal Yapılanma

Değişken, iletişime açık, hareketli şirketlerdir. Perakende devi Sears ve Vodafone TR, TRENDYOL ikizler zamanı kurulmuş şirketlere iyi örneklerdir. Lojistik, taşıma, nakliye, hızlı taşıma-kargo, eğitim, iletişim ajansı, patent-lisans işleri, uzaktan öğrenme, kütüphanecilik, yabancı dil kursları, veri yönetimi, bilgi teknolojileri, kütüphanecilik, haritacılık, gazetecilik, yayınevleri, perakende, telekom, ticaret, matematik, dil bilim, matbaacılık, bilet satış faa-

liyetleri, otobüs işletmeciliği, yurt içi turizm, ticaret odasıyla ilgili şirketler genellikle ikizler burcu yönetimindedirler.

22.3.4. YENGEÇ Burcu

Öncü nitelikte, Su elementidir. Yengeç burcunun yönetici gezegeni Ay'dır. Besleme ve beslenme enerjisi Yengeç yönetimindedir. Duygusal bağ kendilerini güvende hissetmek isteyen bu burcun insanı için en önemli faktördür. Bu yüzden içinde olduğu şirketi, çalıştığı kişileri ailesi gibi sahiplenir. Başlatma enerjisi yüksek olduğundan proje başlatmak, yeni işlere soyunmaktan çekinmez. Çalıştığı insanlara kendi astlarına veya üstlerine kol kanat gerer. Hayata duygusal bir şekilde yaklaştığı için eleştirilere çabuk tepki verebilirler.

22.3.4.1. YENGEÇ Burcunda Kariyer

Kariyerde Yengeçlerin aile şirketlerinde veya çoklu şirketlerde çalıştıklarını görürüz. Duygusal olarak motive edilmeye, desteklendiğini görmeye ihtiyacı vardır. Yengeç'ler duygusal olarak yıprandıklarını hissettiklerinde çevrelerine karşı mesafe koyabilir veya gereğinden fazla ciddi görünebilirler. Çok şubeli yerler, çoklu mağazacılık şirketleri, büyük organizasyonlar onlara göredir. Şirket birleşmelerinde, evlenme ve joint venture süreçlerinde iyi performans sergileyebilirler. Kaynakları sonuna kadar kullanmak istedikleri için büyümeye elverişli olmayan iş alanlarında çok fazla Yengeç burcu insanı göremeyiz.

22.3.4.2. YENGEÇ Burcunda Meslekler

Ay yönetiminde oldukları için yedirme, içirme ve besleme işi Yengeç burcunun yönetimindedir. Restoran, otel, bar işletmeciliğine yatkındırlar ve en büyük hayalleridir. Anneliğe yatkın olduklarından, korumacıdırlar ve yönetici olsalar bile, beraber çalıştıkları herkesi koruyup kollarlar. Ruhlarını geliştirecek her tür iş yengeçlere uygundur. Psikoloji, hemşirelik, pedagog, kadın-do-

ğum doktoru, aile hekimi, emlak ve gayrimenkul işleri, çitfçilik, tarım, anaokulu öğretmenliği, aşçılık, çikolata- şeker satıcısı, ruhsal danışmanlık, müzisyenlik, sanat, terapi, maliye, sağlık ve sosyal yardım görevi, bahçecilik, belediyecilik, armatörlük onları besleyen işlerdir.

22.3.4.3. YENGEÇ Burcunda Kurumsal Yapılanma

Çalışanlarına karşı duyarlı ve büyümeye odaklı şirketlerdir. Yiyecek-içecek sektörü, kreş yönetimi, hamile, kadın ve çocukla ilgili her türlü faaliyet alanı, çocuk esirgeme kurumları, emlak işleri, holdingler, gayrimenkul sigortacılığı, ev dekorasyonu, kadın dergileri, kıyafetleri, bebek ürünleri, şubeleşmesi ve büyümesi gereken tüm alanlar Yengeç burcuna uygundur. Wallmart, PWC, Efes Biracılık, Doğan Burda Dergi Grubu, dünyada AMAZON Yengeç burcu şirketlerine iyi örneklerdir. Bu şirketlerin aynı şemsiye altında çok sayıda yavrusu (dergiler, şubeler, mağazalar...) olduğunu görürüz.

22.3.5. ASLAN Burcu

Sabit nitelikte, Ateş elementidir. Özgüveni yüksek olan bu kişiler ellerine attıklarını her işte tutunabilir, stratejileri doğrultusunda kolayca istedikleri yere gelebilirler. Çok bilinmedik işlerin peşine düşmezler. Risk almayı sevdikleri için yaptıkları işlerde kolayca yukarıya tırmanırlar. Emir almayı sevmezler, bu yüzden kendilerinin yönetici konumunu destekleyen işlere eğilebilirler. Eğlenmek onlar için önemlidir. Giriştikleri işlerde kedilerini ne kadar gösterebildikleri ve ne kadar keyif aldıklarına bakarlar. Sahne sanatları, aşk onların yönetiminde olduğu için işlerine aşkla ve sanatsal etkilerle yaklaşmaya özen gösterirler.

22.3.5.1. ASLAN Burcunda Kariyer

Bu burcun mensupları kurulu düzen içinde çalışmayı sever. Mevcut düzeni sürdürmekte ve yukarıya taşımakta üstlerine yoktur. Büyük ve oturmuş yapılarda, belli ölçüde aristokrasinin oldu-

ğu yerlerde onları görürüz. Planlama konusunda yeteneklidirler. Strateji geliştirme, büyük ekiplere liderlik etme konuları onlarındır. Yaratıcı ve sanatsal boyutta görev aldıklarında harikalar yaratırlar. Genel olarak konforlu ortamlarda çalışmayı isterler. Ön plana çıkamayacağını hissettiğinde bu burcun insanı işine gereken saygıyı göstermeyebilir.

22.3.5.2. ASLAN Burcunda Meslekler

Güneş yönetiminde olan Aslanlar, iyi birer yönetici ve organizatördürler. İdarecilik ve yönetime dayalı tüm işler için en önde Aslanlar'ı görebilirsiniz. Yöneticilik, organizatörlük, parti veya organizasyon işleri, sanat eğitmenliği, tiyatro eğitmenliği, şov dünyası, Politika, Doktorluk, subaylık, aktörlük, kuyumculuk, iç mimari, eğitim- öğretim, kozmetik, sanat eleştirmenliğine yatkındırlar. Yine tur operatörlüğü, oyunculuk, yaratıcı reklam yazarlığı, sermaye piyasası uzmanlığı, broker, anchormanlik onlara göredir.

22.3.5.3. ASLAN Burcunda Kurumsal Yapılanma

Göz dolduran, gösterişe önem veren, baskın ve yaratıcı şirketlerdir. Turizm, fuarcılık, yaratıcı sanatlar, sahne sanatları, gösteri dünyası, eğlence sektörü, animasyon, sosyal işler, çizgi filmler, şans oyunları, gençlik kampları, kumarhaneler, sanat ve keyifle ilgili işler, hobi faaliyetleri, gazinolar, gösteri sanat merkezleri, tiyatrolar, tur satış şirketleri Aslan burcu tarafından temsil edilir. Dünya çapında başarı kazanmış e-ticaret şirketi E-bay, yine eczacılık sektöründe baskın olan Bayer, Aslan zamanı kurulmuştur.

22.3.6. BAŞAK Burcu

Değişken nitelikte, Toprak elementindendir. Yönetici gezegeni Merkür'dür. İkizler burcuyla aynı yönetici gezeni beraber paylaşan Başak burcunda Merkür analitik düşünceyi ve pratikliği ön plana çıkartır. Başak burcu iş ve hizmet sektörüyle, sağlık alanlarıyla bağdaştırılır. Buradaki sağlık ruh ve beden arasındaki mükemmel

dengenin ortaya çıkarılmasıdır. Somut adımlar, matematik zekası, data bilgi işlem gibi alanlar onların sentezleme, ayrıştırma ve sorgulama prosesinin sonucudur. Fiziksel ve düşünsel çaba gerektiren her tür işte başarılı olurlar. Doğuştan işçi olan bu burcun mensupları hizmet ederek çalışarak kendilerini gerçekleştirir.

22.3.6.1. BAŞAK Burcunda Kariyer

Verimli, üretken ve iş bitirici olan Başaklar, işleri kusursuz yapmak ve mükemmelleştirmek adına kapasitelerini zorlamaktan kaçınmazlar. Ekibin yükünü almayı, verilen görevi tam anlamıyla yapmayı çok severler. Beklemeyi, işleri tam yapmadan bir üst seviyeye geçmemeyi bazen kendileri tercih etmez. CEO bile olsalar, detaylara hakim olmak ve bol bol çalışmak isterler. Zaman yönetiminde çok başarılıdırlar. Kendilerini geliştirmeden bir üst seviyeye geçmek istemeyebilirler. Patron olsalar dahi altında çalıştırdıkları insanların en büyük yardımcısı onlardır zira kolay kolay güvenmez ve işleri başkasına bırakmayı sevmezler. Uçuk kaçık düşünceler onlara göre değildir bu yüzden hayalgücünün yüksek olduğu alanlarda bazen çok düz ve sade kalabilirler.

22.3.6.2. BAŞAK Burcunda Meslekler

Merkür yönetiminde Başaklar, pratiklik, el becerisi, araştırma gerektiren tüm işlerde başarılı olurlar. Bir işi mükemmelliştirme Başak'ın konusudur. Her işi parçalarına ayırarak, inceleyerek ilerlerler. Eleştirmenlik, ekonomi, finansman uzmanı, internet analiz uzmanları, data-bilgi işlem, yazılım sektörü, verimlilik uzmanları, kalite mühendisleri, ofis elemanları, hekim, diş hekimleri, veterinerlik, tamircilik, masaj, aşçılık, garsonluk, diyetisyen, şifacılık, öğretmenlik, uzmanlık, hitabet, basım yayım, muhabirlik, matematik, filoloji, arşivcilik, kütüphanecilik, hukuk, pazarlama, mühendislik onlara çok uygundur.

22.3.6.3. BAŞAK Burcunda Kurumsal Yapılanma

Özenli, dakik ve çalışkan şirketlerdir. Başak, mavi yakalıları temsil ettiğinden emek yoğun tüm sektörler Başak burcu tarafından temsil edilir. Arka planda detay, analiz ve hassasiyet gerektiren sektörleri yönetir. B2B, bilişim- yazılım şirketleri, ofis malzemeleri, kırtasiye, ekipman üretimi ve satışı, yapı market, sağlık, oto yan sanayi, beslenme özel ürünleri, diyet ürün ticareti, çevre ve geri dönüşüm sektörü, satış sonrası hizmetler, küçük baş hayvancılığı, işçi birlikleri Başak burcunun alanına girer. Goodyear, Eczacıbaşı Holding, T.C İŞ bankası ve Google, Chevron corporation, Başak burcu şirketlere en iyi örneklerdir.

22.3.7. TERAZİ Burcu

Öncü nitelikte, hava elementindendir. Terazi burcunun yönetici gezegeni Venüs'tür. Boğa burcuyla aynı gezegeni paylaşan Terazi burcu, venüs gezegeninin iletişim becerisi, diplomatik, barışçıl yönlerini almıştır. Estetik bakış açısı çok gelişmiştir. Her tür insan ilişkisine çok önem verirler. Onlar doğuştan bir diplomattır. Başka insanların görüşleri onlar için önemli olduğundan takım çalışmalarına diğer burçlardan daha fazla yatkındır. Destek ve onay almayı severler. Her konuda ikna etme yeteneği çok iyidir. Bu yüzden sevdikleri işlerde hızla yükselmeyi becerirler. Aşırı rekabetçi ortamlarda bulunmak onları rahatsız eder. Ne elde ediyorlarsa bu diplomasi ve uyumla olmalıdır. Adaleti simgeleyen Terazi Burcu Astrolojide Hukuk ve Adalet sistemini temsil eder.

22.3.7.1. TERAZİ Burcunda Kariyer

Kapı görevlisinden, çay elemenına kadar herkesle ayrı ayrı diyalog kuran Teraziler iletişimsel işlerde öne çıkabilirler. Politik davranışları aracılık görevlerinde, köprü işlevi gören işlerde onları diğer insanlardan ayırır. İkinci adam olabilmeyi, zaman zaman geride durabilmeyi başardıklarından egolarına yenilenleri de iyi yönetirler. Sürekli düzenli işler yerine arada kendilerine vakit ayı-

rabilecekleri işlere daha fazla eğilebilirler. Sanat ve siyaset arenalarında onları sıklıkla görürüz

22.3.7.2. TERAZİ Burcunda Meslekler

Venüs yönetiminde olan Teraziler birer diplomasi uzmanıdır. Uzlaşma ve idareye dayalı işler, sanat işleri onlar için idealdir. Büyük mücadele gerektiren işler yerine kendi becerilerini ortaya koyacakları, insanlarla içiçe olunan işleri tercih ederler. Mimarlık, iç mimari, dekorasyon, adalet mekanizması onların yönetimindedir. İç mimari, diplomatlık, avukatlık, politika, halkla ilişkiler, ticari temsilcilik, hukuk müşavirliği, estetisyen, sanat, musiki, pazarlamacılık, fotoğrafçılık, tenis, eğlence sektörü, moda, dansçılık, danışmanlık ve arabuluculuk gerektiren işler onları çok mutlu eder. Kürator, tv programı sunucusu, güzellik uzmanı, müzakereci, sosyal klüp yöneticiliğine yatkındırlar.

22.3.7.3. TERAZİ Burcunda Kurumsal Yapılanma

Diplomatik, müzakereci, estetik şirketlerdir. Sanat galerileri, aracı kuruluşlar, liyezon ofisler, siyaset, adliyeler, iletişim sanatları, kadın ve güzelliğe yönelik ürünler, estetik alandaki tüm ürünler Terazi burcu yönetimindedir. 16 Ekim 1923 tarihinde kurulan The Walt Disney co., yediden yetmişe herkesin sevdiği beğeni kazanmış ürün ve hizmetleriyle tanınır. Yine görselliğe her zaman daha önem verilen İNSTAGRAM terazi burcu zamanı doğmuştur.

22.3.8. AKREP Burcu

Sabit nitelikte, Su elementidir. Modern Astrolojide Akrep burcunun yöneticisi yer altını yöneten Plüton'dur. Bu burcun insanı stratejiktir, amaç ve hedefleri doğrultusunda plan yapar. Kendi inandığı yoldan vazgeçmez. Bu uğurda gerekirse çok uzun yıllar bekler veya işini sakince yapar. Başkalarının kaynaklarını iyi kullanır, bu da onları iyi bir strateji uzmanı yapar. Hayat mücadelesini sever. Dönüşüm ve yeniden doğmak Akrep burcuyla bağlantılı

olduğu için büyük dönüşümlerden zevk alır. Derin düşünür, soğukkanlı ve akılcı hareket ederler. Çalıştıkları ortamlarda ketum yapılarıyla, gerektiği kadar konuşup bilgi verirler. İyi sır saklarlar, etraflarında olup biteni iyi sezerler. Para yönetiminde kokuyu iyi alırlar. Ortaklı çalışmayı severler.

22.3.8.1. AKREP Burcunda Kariyer

Akrep burcu başkalarının parasal kaynaklarıyla bağlantılı olduğu için finans sektörüyle alaklıdır. Banka işlemleri, aracılık, yatırımcı ilişkileri, insan kaynakları, mali işlerde başarılı olurlar. Yönetim kurulu çalışmaları, karar süreçleri, ortaklık ve hisse yapıları, hisse değer takipler, alım-satım konularını takip ederler. Gizlilik gerektiren anlaşmalar, Pazar araştırmaları, müşteri takipleri onların işidir. Hatta dedektiflik yapılması istenen işler onlara göredir. Ürün ve paranın yer değiştirmesine aracılık eden e-ticaret işleri, gizlilik de gerektirdiğinden onlara uygundur. Başkalarının yatırımları üzerine çalışan borsa, banka, aracı kurum gibi kuruluşlarda görev alırlar. Şifacılık ve tıp alanı yine Akrep burcuyla bağlantılıdır.

22.3.8.2. AKREP Burcunda Meslekler

Akrep burçları Mars ve plüton yönetimindedir. Şüphe mekanizması oldukça gelişmiştir. Bu yüzden ince araştırma, inceleme gerektiren ve derine inen meslekler onlara uygundur. Müfettişlik, dedektiflik, narkotik uzmanı, gizli görevler, casusluk, terapi uzmanlığı, madencilik, operatör doktorluk, cerrahlık, eczacılık, yarışçılık, askerlik, polislik, devlet işleri, pilotluk, mühendislik, hukuk, psikoloji, politika, görsel sanatlar, plastik sanat, mağara kaşifliği, su ürünleri onlara uygundur. Yatırım danışmanlığı, maden mühendisliği, metalurji, gece klübü veya bar işletmeciliği, cinsel terapist, hipnozcu, gümrük memuru, cenaze işleriyle uğraşanlar, mermer veya yeraltı zenginlikleriyle, madenlerle uğraşanlar, dövme uzmanları, CRM uzmanı Akrep burcundan çok çıkar.

22.3.8.3. AKREP Burcunda Kurumsal Yapılanma

Araştırmacı, gizliliği seven şirketlerdir. Kozmetik, ilaç sanayi, eczacılık, pazar araştırma şirketleri, petrol, kimya, kredi derecelendirme kuruluşları, özel fonlar, yatırım bankaları, e-ticaret, yatırım aracı kurumlar, borsa, miras işleri, milli istihbarat teşkilatları, erotik ürünler ve dükkanlar, vergi daireleri, madencilik Akrep burcu ile ilgili alanlardır. Türkiye Cumhuriyeti Akrep zamanı kurulmuştur. Bu nedenle, ülke yönetiminde çok sayıda Akrep burcu kişi görev almıştır.

22.3.9. YAY Burcu

Değişken nitelikte ve ateş elementidir. Yay burcunun yönetici gezegeni Jüpiter'dir. Öğrenmek, genişlemek, büyümek, yayılmak Jüpiter'den aldıkları en önemli özelliklerdir. Yay burcu değişik ve farklı kültürlere ilgi duyar. Maceraperest ve hevesli yönleriyle iş alanlarında hareket serbestisi ararlar. Çok fazla masa işi onlara göre değildir. Yapmak zorunda olsalar bile muhakkak arada hava almaları veya dışarıya çıkarak kendilerini yenilemeleri beklenir.

Çoşkulu ve iyimser yapılarıyla bulundukları iş ortamlarında aranılan ve sevilen kişilerdir, etrafa umut saçarlar. Araştırmayı, öğrenmeyi ve hayatı keşfetmeyi severler. Outdoor faaliyetlere yakındırlar. Etik değerler ve adaletle, yüksek öğrenim, din, inanç, felsefe yine Yay burcunun yönetimindedir.

22.3.9.1. YAY Burcunda Kariyer

Kendilerini gelişitebildikleri işlerde yer alırlar. Yabancılar, yurt dışı bağlantılar, yabancı dille yapılan işler, yüksek öğrenim konular onlara göredir. Reklamcılık ve medya, yayın kuruluşları Yay burçlarının performanslarını en iyi şekilde göstermelerini sağlar. Bol seyahatli, hareketli, vizyon gerektiren konularda uluslararası şirketler, denizaşırı ticaret yapan kuruluşlarda onları görebiliriz. Etik ve arbitraj komitelerin başında olmaları tavsiye edilir. Yaptıkları işler geniş kitleleri ilgilendiren işlerde çalışırlar.

22.3.9.2. YAY Burcunda Meslekler

Jüpiter yönetiminde olan Yaylar, bilginin derinine inmeyi severler. Felsefe, konuşma ve tartışma gerektiren işlerde kendilerini gösterirler. Bu yüzden geziye, dolaşmaya ve temiz havaya, felsefe ve düşünceye dair işler onlar için idealdir. Tercümanlık, ihracat- ithalat, dış ticaret, seyahat rehberliği, din bilimi, felsefe, ruhsal danışmanlık, hukuk, eğitim ve öğretim, akademisyenlik, tıp, alternatif tıp, iletişim, gazetecilik, medya, danışmanlıkta, her tür spor, doğa sporları eğitmenliğinde kendilerini gösterirler. Yurtdışı rehberlik, gezginlik, ithalat ihracat, konsolosluk, televizyon yapımcılığı, motivasyonel konuşmacılık, yurtdışı, dış pazarlarda satış uzmanlığı, bloggerlık, dağcılık ve outdoor uzmanlığına yatkınlık gösterirler.

22.3.9.3. YAY Burcunda Kurumsal Yapılanma

Büyümeye ve yurt dışına açılmaya eğilimli, vizyoner, eğlenceli şirketlerdir. Birden çok hedefleri vardır. Dışişleri bakanlığı, dış ticaret, outdoor ürünler, basın yayın, görsel medya, uluslararası ilişkiler, dil kursları, sinemacılık, televizyonculuk, sosyal medya, yurt dışı kargo-lojistik şirketleri, etik kod danışmanlığı, uluslararası hukuk, iletişim fakülteleri, yayınevleri, internet yayıncılığı, arbitraj şirketleri, macera-eğlence şirketleri. Kanal D ve AFM Sinemaları, KOÇ holding Yay zamanı kurulan şirketlere iyi örneklerdir. Ayrıca tüm dünyaya ihracat yapan PİMAPEN, yine tüm dünyaca bilinen BURGER KİNG yay burcu zamanı kurulmuştur.

22.3.10. OĞLAK Burcu

Öncü nitelikte, Toprak elementidir. Oğlak burcunun yönetici gezegeni Satürn'dür. Satürn özelliğindeki insanlar zamanı iyi kullanır. İş alanlarında amaç ve hedefleri doğrultusunda çalışmalarıyla bilinirler. Disipline olmak, sorumlulukla ilerlemek bu burca göredir. Bu yüzden oturmuş yapılarda daha iyi iş çıkarırlar ve hızlı ilerlerler. Organizasyon şeması, görev tanımları, yönetmelik ve prosedürler, bir inşaatın iskeleti de Satürn tarafından yönetilir.

Ana temel yapı taşları, şirketin gücünü de artırır. Oğlak burcu hızla yükselmese de, ağır ama emin adımlarla yukarı doğru ilerler. En fazla sorumluluğu o alır ve görev aşkıyla yapar. Yalnız çalışabilir. Geleneksel ortamlarda, kuralların belirgin olduğu yerlerde başarısı artar. Statü ve güç bu burcun insanı için önemlidir. İşlerindeki çabanın ve uğraşının karşılığını maddi yönden alamadıklarında motivasyonları düşer. Geleneksel ve klasik yapılar Oğlak burcuyla simgelenir.

22.3.10.1. OĞLAK Burcunda Kariyer

Çok çalışmayı, amaç ve hedeflerine ulaşmayı seven Oğlaklar erken yaşta kendi sistemlerini kurmak ve iş dünyasına atılmak isterler. Kendi işinde daha başarılı olan bu insan ekonomi alanında becerilidir. İşyerinde yönetmelikler, prosedürler, kalite politikası, sertifikalandırma çalışmaları Oğlaklara bırakılmalıdır. Paranın yönetimi, yatırımı konularında aktif olarak çalışırlar. Yürütme kurulunda yer alarak şirketin gerçek performansına etki edecek önemli kararları, sorumluluk üstlenerek alabilirler. Yalnız çalışabilecekleri ortamlara da ihtiyaç duyarlar. Şemalar, ajandalar, to do listleri meşhurdur. Sistem gerektiren her tür işi inşaa etmeyi, başlatmayı severler.

22.3.10.2. OĞLAK Burcunda Meslekler

Satürn yönetiminde olan Oğlaklar için disiplin, azim ve kontrole dayalı işler idealdir. Zamanı iyi kullanırlar. Düzenli ve oturmuş işler kendilerini güvende hissetmelerine neden olur. Mühendislik ve inşaat Astrolojide onun yönetimindedir. Politika, maliye, ekonomi, bankacılık, sigortacılık, taş işleme, madencilik, emlakçılık, inşaatçılık, yargıçlık, mimarlık, mühendislik, disipline dayalı pedagoji, kolleksiyonculuk, heykeltraşlık diğer mesleklerden daha fazla ilgilerini çeker. Yine bürokratlar, yöneticiler, CEO lar, inşaat, makine ve endüstri mühendisliği, sistem analistliği, organizasyon planlama uzmanlığı başarılı oldukları alanlardandır.

22.3.10.3. OĞLAK Burcunda Kurumsal Yapılanma

Geleneksel, devlet bağlantılı, regülasyon ve prosedürlere sıkı sıkıya bağlı, denetim odaklı sektör ve şirketleri temsil eder. İnşaat, sermaye piyasası, kahve üretim sektörü, finans, ağır maden, ağır sanayi, devletle ilişkili kurum ve dernekler, yaşlılarla ilgili sektörler, huzurevleri, emeklilik sigorta şirketleri, karayolları, itibar yönetimi danışmanlığı, geleneksel ekonomi alanlarında kurulacak şirketlere Oğlak zamanı tavsiye edilir. IMKB, Milli İstihbarat Teşkilatı, PEGASUS havayolları Oğlak zamanı kurulmuştur.

22.3.11. KOVA Burcu

Sabit nitelikte hava elementidir. Kova burcunun yönetici gezegeni Modern astrolojiye göre Uranüs'tür. Uranüs insan hakları ve kollektif düşünceyle bağlantılıdır. Yenilikler, icatlar, keşifler, hızlı ve sürpriz gelişmeler, elektrikle ilgili alanları yönetir. Bilimsel gelişmeler, Kova burcuyla yakından bağlantılıdır. Herşeyi bilen burç olarak geçen Kova insanı öğrenmekten, bilimin peşinden gitmekten mutluluk duyar. Sembolünde kovanın içinden akan su değil, bilgidir. Eşitçi yaklaşımlarla, toplum için birşeyler yapma isteği ağır basar. Yine de toplum için çalışsa bile kendi kimliği, bireyselliğide işin içindedir. Demokratik ortamlarda daha rahat kendini gösterir. Gelecek için ürün geliştirme alanı onlara aittir.

22.3.11.1. KOVA Burcunda Kariyer

İletişimin, farklı inovasyonun ön planda olduğu şirketlerde çalışmalıdır. Teknoloji ve iletişim ustası Kova burcu, telekom ve kitle iletişimine ait tüm işlerde başarılı olur. Ekip çalışmaları, hatta şirket dışındaki dernek ve idealist gruplar arasında çalışmayı sever. Yeni çalışma şekilleri icat edebilir, şirketi yeni fırsatlara sürükleyebilir. Kuvvetli tarafı şirket dışı 'networking' olduğu için iş çevresi geniştir. Dostluğa işyerinde de önem verir.

22.3.11.2. KOVA Burcunda Meslekler

Uranüs yönetiminde olan Kovalar, özgün ve farklı düşünen kişilerdir. Bu yüzden sistemleri derinden değiştirecek farklı, sıradışı işler, keşifler çok hoşlarına gider. Bu burcun insanı toplumsal konularla alakalıdır. Teknoloji, bilim, teknik, inovasyon, alternatif tıp, astroloji, felsefe, yargıçlık, mimarlık, inşaatçılık, elektrik-elektronik alanları, uçak ve uzay mühendisliği, ses mühendisliği, bilgisayar mühendisliği, endüstri mühendisliği, fen matematik, psikoloji, astroloji, sosyoloji, karikatür kendilerini gösterecekleri işlerdir. Yine müzisyenlik, motivasyonel konuşmacı, hatip, eğitmen, pilotluk, bilgi teknoloji uzmanı, yaşam koçluğu, aktivistlik, yayıncılık, imaj danışmanlığı seçecekleri işler arasında yer alır.

22.3.11.3. KOVA Burcunda Kurumsal Yapılanma

İletişim odaklı, yenilikçi ve teknolojik şirketlerdir. Kova burcu elektrik, elekronik ürün ve hizmetlerle doğrudan bağlantılıdır. İnternet dünyası, teknik network, hi-tech, telekomünikasyon, sendikacılık, STK lar, kitle iletişim, yetişkin kitapları ve edebiyatla ilişkili sektörler, kurumsal iletişim ajansları ve TV yayıncılığı konuları Kova burcu ile ilişkilidir. AVEA ve Arçelik, Facebook, YOUTUBE teknoloji ve elektrik-elektronikle bağlantılı Kova burcu şirketlere güzel iki örnektir.

22.3.12 BALIK Burcu

Balık burcu değişken nitelikte su elementidir. Yönetici gezegeni Neptün'dür. Denizler Tanrısı Poseidon, yani Neptün, sıvılar ve gazlarla bağlantılı, denizlerden gelen yetenekleri sunar. Bu burcun insanının yaratıcılığı çok gelişmiştir. Hayalgüçleri sonsuzdur. Bu yüzden sanat veya kreatif işlerde çocuğunlukla başarılı olduklarını görürüz. Sahne arkası işler, sanal alanda geliştirilecek işlerde kendilerini ortaya koyarlar. Algıları çok açıktır. Tıp, bütünsel tıp yine şifa verme yeteneği yüksek olan Balık burcuyla bağlantılıdır. Kimsenin kolay kabul etmeyeceği işleri de gönüllü olarak yapabi-

lir, çevresindekileri şaşırtabilirler. Balık burcu, elle tutulmayan sanal alanda harikalar yaratır. Başkalarına yardım etme, bakıcılıkla ilgili fedakarlık isteyen işleri mızmızlanmadan yapabilirler. Sanat alanında resim, müzik, koreografi, dans, fotoğrafçılık, oyunculukta yeteneklidirler. Kimya, gaz ve yağlar, filmcilik sektörü yine Balık burcuyla alakalıdır.

22.3.12.1. BALIK Burcunda Kariyer

Sıvı ve gazlarla bağlantılı yiyecek, içecek, balıkçılık işlerinde Balık burcunu görebiliriz. Bakım evleri veya düşkünlere yardımcı olma işlerini gönüllü yapabilirler. Hayata evrensel ve diğer insanlardan farklı bir sevgiyle yaklaştıkları için Bütünsel (holistik) tıp, alternatif tedaviler, şifacılık alanlarını kullanabilirler. Şirketlerin sosyal sorumluluk, reklam, insan kaynakları, idari işler kısımlarında onları görürüz. Büyük düşünebildikleri için sağ beyinle bağlantılı medya, reklamcılık, resim, şiir gibi alanlarda başarı onlarındır. Araştırma geliştirme alanındaki başarılar, hayal gücünü inançla birleştirmede yatar. Kapalı yerlerde uzun saat sürecek araştırmalı işlerde rahat ederler. Bu yüzden biyolog veya genetik araştırmalar için uygundurlar.

22.3.12.2. BALIK Burcunda Meslekler

Neptün yönetiminde olan Balıklar, ruhlarını besleyecek, yaratıcılıklarını kullanacakları işlerin peşinden giderler. Sert disiplin gerektiren işleri çok sevmezler. Sezgisel, yardıma yönelik işler bu burçtakilere uygundur. Psikoloji, ruhsal danışmanlık, eğitmenlik, bio enerji, balıkçılık, dalgıçlık, din görevlisi, doktorluk, iç mimari, dekorasyon, moda, şifacılık, tanıtım, reklam, dans, tiyatro, sinema, müzik, galeri işletmeciliği, su sporları, menajerlik, soyut matematik alanlarında kendilerini gösterebilirler. Yine çağrı merkezi çalışanları, rüya analisti, ar-ge uzmanları, gardiyan, yoga hocası, radyocu, din adamlığı, medya çalışanı olarak görev yapabilirler.

22.3.12.3. BALIK Burcunda Kurumsal Yapılanma

Sosyal sorumluluğa önem veren, genel anlamda sevilen, renkli, yakın ve sıcak bulunan şirketlerdir. Fast-food, sanal iletişim, radyoculuk, çağrı merkezi, çöp toplama, geri dönüşüm, denizcilik, balıkçılık, şifa merkezleri, hastaneler, akıl hastaneleri, büyük baş hayvancılığı, AR-GE merkezleri, yaratıcı reklam ajansları, patent daireleri, balıkçılık işleri, okyanuslar ve denizaşırı ticaret gerektiren konular, sanal iş dünyası Balık burcu ile bağlantılıdır. Turkcell, Mc Donalds, Samsung, Acıbadem Hastaneleri Balık zamanı kurulmuştur.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Astroloji'den fayda sağlayarak gelecek tahminlerde bulunmak insanı düşünmeye iten bir olgudur. Çok zaman, algı olarak "bilim" dışı görülmesine karşın, başta Osmanlı İmparatorluğu dönemi olmak üzere, tarihin pek çok hakim güçlerinin dönemlerinde karar mekanizmalarında astrolojinin önemli bir yer tuttuğu görülmektedir.

Covid-19 süreci ve değişen teknolojik ve dijital dönüşüm Kova Burcu ile bağlantılı olması önemli bir ipucunu göstermekte ve burçların özellikleri itibarı ile tutarlı söylemleri ortaya koyma konusunda astrolojinin bir bilim olması görüşünü destekler niteliktedir. Yüksek Öğretim Kurumunda Astronomi ve uzay bilimleri bilim dalı olarak kabul edilmektedir.

Çalışma, genel olarak insanlığın beklediği dijital dönüşüm ile hemfikir olmakla birlikte, ileriki aşamalarda gelişen, gelişmesi beklenen meslekler herkes için aynı oranda uygun olmayacaktır. Çalışma ile ifade edilmek istenen temel sonuçlardan birisi, bireylerin özelliklerine göre değişen alanlarda dijital dünyada yerlerini almaları gerektiği üzerine yoğunlaşılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulguları ışığında aşağıdaki gibi bir tablonun elde edilmesi mümkündür.

Tablo 1: Burçların İfade Ettiği Meslek/Sektör/Alanlar

Burç	**Örnek Kurum**	**Bireysel Mesleki Yapısı / İlgi Alanı**	**Element**
Koç	Twitter, FaceBook	Çok Çalışma Gerektiren İşler, Agresif Yapı	Ateş
Boğa	THY	Tutarlı Temkinli	Toprak
İkizler	Vodafone, Trendyol	Heyecanlı, Hızlı Karar	Hava
Yengeç	Amazon Wallmart	Çok Yönlü Çalışma Seven	Su
Aslan	E-Bay	Aristokrasi, Yöneticilik	Ateş
Başak	Google, İş Bankası	İş Bitirici	Toprak
Terazi	İnstegram, Walt Disney	Yeni Normlarda Etkili, Hukuki Düzenleme	Hava
Akrep	Türkiye Cumhuriyeti	Kararlı	Su
Yay	Koç Grubu, Burger King	Araştırmacı	Ateş
Oğlak	Imkb, Mıt	Çok Çalışma, İnşa Etme	Toprak
Kova	***Avea, Youtube***	***Teknoloji Ve*** İnovasyon ***Düşkünü***	***Hava***
Balık	Turkcell, Mc Donalds	Bilime Ve Sanata Düşkün	Su

(Yazar Tarafından Oluşturulmuştur)

KAYNAKÇA

Stathis, Anna Georgia, Business Astrology 101

Zaimler, Binnur, Burçlar, Hakkında Herşe