

Pandemi Yönetiminde Dijital Teknolojiler

Digital Technologies In Pandemic Management

Sinan Emre Öner ¹, Fardin Amini Maleki ¹, Muhammad Enes Subaşı ¹, Ömer Faruk Toka ¹,
Dr. İrem Zengi ², Prof Dr. Mustafa Tözün ³

1-İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi 1. Sınıf Öğrencisi
2-Asist. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD
3-Prof. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD

ÖZET:

Pandemi yönetiminde kullanılan dijital teknolojiler bu makalede 2 temel yol üzerinden incelenmiştir: Sağlık alanında kullanılan dijital teknolojiler ve pandemi sürecinde dijital teknolojilerin sosyal alanlarda kullanımları. Sağlık alanında en fazla kullanılmış dijital teknolojiler olan yapay zekâ, büyük veri ve teletıp teknolojileri şu an en güncel ve en yoğun düzeyde incelenmekte olan COVID-19 Pandemisi'ndeki kullanımları, geçmişleri ve muhtemel gelecekleri de dikkate alınarak incelenmiştir. Pandemi sürecinde dijital teknolojilerin önemli roller üstlendiği sosyal alanlar olan ekonomi ve eğitim pandemi sürecinde dijital teknolojiler ile ilişkileri merkeze alınarak incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda yapay zekâ, büyük veri ve teletıp teknolojilerinin uygulamaları ve bu uygulamaların sahip olduğu potansiyellerin COVID-19 Pandemisi'nin ötesinde hatta bazı durumlarda pandemi olgusunun ötesinde doğrudan sağlık olgusunu etkileyecek düzeylerde olduğu sonucuna ulaşılabilir. Dijital teknolojiler pandemi sürecinde hız kazanmış yaygınlıklarını koruma potansiyeline sahiptirler. Teletıp, yapay zekâ, dijital eğitim ve büyük verinin klinik kullanımının sağlık hizmetlerinin organizasyonunda sahip olduğu rollerin kapsamının gelecekte daha da yaygınlaşacağı tahmin edilebilir.

Anahtar kelimeler: Yapay Zekâ – Büyük veri – Teletıp – Salgın – Dijital Diploması – Pandemi – Dijital Eğitim

ABSTRACT:

Digital technologies used in pandemic management were analyzed in two main ways in this article: Digital technologies that are used in health related fields and the usage of digital technologies in social situations. Artificial intelligence, big data and telemedicine which are the digital technologies most used in health related fields, have been analyzed considering their usage in COVID-19 Pandemic, their history and their future potential. Economics and education, which are social areas that digital technologies took important roles in, have been analyzed with their relations to digital technologies in the article. As a result of this analysis, it could be concluded that the applications of artificial intelligence, big data and telemedicine and the potential that these applications have are in the levels that are beyond the COVID-19 Pandemic and even beyond the phenomenon of pandemic which could affect the healthcare system itself. Digital technologies have the potential to protect the majority and this process has gained a faster speed during the Pandemic. It could be predicted that the extent of the roles that the clinical usage of telemedicine, artificial intelligence, digital education and big data have in the organization of healthcare, will get even more widespread in the future.

Keywords: Artificial Intelligence – Big Data – Telemedicine – Epidemic – Digital diploma – Pandemic – Digital Education

1. GİRİŞ

Pandemi kelimesi bir hastalığın dünya çapında yayılmasını ifade etmektedir. 2019 yılının sonlarında tespit edilen SARS-CoV-2 isimli virüsün yol açtığı COVID-19'un da Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından 11 Mart 2020 tarihinde bir pandemi olduğu ilan edilmiştir (WHO 2021). Bir pandemi yönetmek karmaşık bir görevdir. Bununla birlikte, diğer doğal afetlerin aksine, pandemilerin yıkıcı etkileri, doğru ve zamanında kararlarla yöneticiler tarafından aktif olarak şekillendirilebilir ve hafifletilebilir. Kararlar, pandeminin yayılmasını yönetmek için kritik öneme sahiptir ve bu kararların etkinliği, pandemide etkili ve verimli bir bilgi yönetimi süreci yoluyla bilgi üretme, paylaşma, toplama, aktarma ve ayrıntılandırma kapasitesine bağlıdır (Ammirato et al., 2021). COVID-19 vakasında gördüğümüz gibi, küresel pandemilerin yüksek bulaşıcılığı ve etkili aşı veya tedavi bulmak için zaman alıcı prosedürleri nedeniyle kontrol edilmesi çok zor olabilir. Örneğin, COVID-19 durumunda, hükümetlerin dünya çapında koordine ettiği çabalar, çeşitli derecelerde başarı ile kontrol altına alma ve hafifletmeye odaklandı.

COVID-19 pandemisinin kontrol altına alınması için alınan önlemler ve karantina uygulamaları ise bazı ekonomik ve sosyal etkilere yol açmıştır. Bu etkilerden biri kaynakların yetersizliğinden ötürü kronik hastaların nitelikli sağlık hizmetinden mahrum kalmalarıdır. Özellikle Sahra Altı Afrika gibi düşük ve orta gelirli ülkelerin yoğun bulunduğu bölgelerde bu sorun; tele-konsültasyon, bilgi paylaşımı ve tele-psikiyatri servisleri gibi dijital sağlık hizmetleri veya daha çok kullanılan ismiyle teletıp uygulamalarının yardımıyla azaltılmıştır. Kanıtlar, özellikle pandemi nedeniyle sağlık hizmeti sağlamak için teletıp kullanımına olan ilginin arttığını göstermektedir. Yirminci yüzyılın başlarında tanıtılan teletıp, sağlık hizmetlerinin veya hizmetlerinin sunulması için mobil cihazlar ve bilgisayarlar dâhil olmak üzere telekomünikasyon ve çevrimiçi teknolojilerin kullanımını içerir. Telefonla uzaktan veya etkileşimli iki yönlü bir telekomünikasyon sistemi kullanılarak gerçek zamanlı görüntülü görüşmeler yoluyla kullanılabilir. Tarihsel olarak, teletıp daha önce kırsal alanlarda uzaktan sağlık hizmeti sağlamak için kullanılmıştır. Ancak, teletıpın yaygın kullanımı mevcut COVID-19 salgını ile ilişkilidir (Haxhihamza et al., 2021). Bu yöntemler toplumsal çalışmalara ve sağlık personeli tarafından kullanımına uygun olmalarına bağlı olarak etkili yöntemler olmuşlarsa da yasal ve idari açıklara karşı dezavantajlı bir olgu ortaya çıkarmışlardır (Kamulegeya et al., 2020).

Kişi başına düşük COVID-19 ölüm oranlarını korumuş ülkeler; erken gözetim, test, temas takibi ve sıkı karantina içeren stratejileri paylaşıyor gibi görünmektedir. Bu stratejilerin etkili bir şekilde uygulanması için gerekli olan koordinasyon ve veri yönetimi ölçeği - çoğu başarılı ülkede - dijital teknolojiyi benimsemeye ve onu politika ve sağlık hizmetlerine entegre etmeye dayanıyordu. Bu bakış açısı, pandemi yönetimi ve müdahalesinde dijital teknolojilerin

uygulanmasına yönelik bir çerçeve sunarak, başarılı ülkelerin bu teknolojileri pandemik planlama, gözetim, test, temaslı izleme, karantina ve sağlık hizmetleri için benimseme yollarını vurgulamaktadır (Whitelaw et al., 2020). Almanya gibi yüksek gelirli ülkelerde önlemlerin ekonomik ve sosyal etkilerinden dijital temas takibi uygulamaları ile kaçınılmaya çalışılmıştır. Bireysel girişimin öne çıkması ve istenen gönüllülük düzeylerine ulaşılamaması istenen düzeylerde etkili olamamasına yol açmıştır (Blom et al., 2021).

Sosyal ilişki ve iletişimin sürdürülmesinde teknolojinin payı bu dönemde artmıştır. Pandemi döneminde insanların hem iletişim, gıda, alışveriş gibi ihtiyaçlarını karşıladı hem de pandemi ve bulaş tedavilerinin yönetiminde kullanılarak hayatlarını kurtarmıştır. İnsanlar arası temasın mümkün olduğunca azaltılmasında şüphesiz en büyük pay *online* yapılan pek çok uygulamada olmuştur. Hastaların kayıt ve tedavisinde kullanılan *online* sistem pandemiye ülkemiz ve dünyanın yer aldığı durumu ve gidişatı gözler önüne sermiştir. Kısıtlama ve yasaklar bu verilerle şekillendi, insanlar bu veriler sonucunda hayatlarını değiştirme gereği duydular. Eğitimden diplomasiye, sağlıktan iletişime her konuda olabildiğince *online* uygulamalar kullanıldı. Karantinaya alınan kişilerin saptandığı ve işaretlendiği HES, öğrencilerin derslerini okullarda yapamayınca çevrimiçi ders ve sınav için kullandıkları EBA pandemi sürecinde sıklıkla kullanılan *online* uygulamalardandır. Ülkeler dış işlerinde, sektörler arası görüşmelerde, pandemi yönetiminde ve dahi pek çok bölümde dijitalleşmeye ihtiyaç duymuşlardır. Bu ihtiyacı karşılama amacıyla pek çok dijital platform kurulmuştur ve yeni sektörler açılmıştır. Hayatımıza bu denli giren dijitalleşme hikâyesi pandemi sonrasında da hayatımızda kalacaktır ve kalmalıdır. COVID-19 sürecinde dijital teknolojiler çeşitli yönlerde kullanılmış ve uygulamaları farklı sonuçlar doğurmuştur. Bu süreç ve sonuçların değerlendirilmesi ile dijital teknolojilerin doğru kullanımının pandemi yönetimindeki rolleri anlaşılabilir.

2. COVID-19 PANDEMİSİNDE YAPAY ZEKÂNIN KULLANIMI

COVID-19 salgınında yapay zekâ kullanımı getirileri açısından görmezden gelinmesi gereken bir olgudur. Kullanım alanlarına göre değerlendirildiğinde süreç boyunca üç başlık altında kategorize edilebilir: halk sağlığı çalışmaları, klinik kullanım ve bilimsel araştırmalarda kullanımı. Yapay zekânın sahip olduğu hızlı, geniş ve çeşitli bilgiyi işleme kabiliyeti, erken halk sağlığı önlemlerinin alınmasında kullanılabilir. Buna verilebilecek kayda değer örneklerden biri *BlueDot* isimli bir yapay zekâ şirketinin SARS-CoV-2 virüsünün pandemi potansiyelini Çinli yetkililerden ve uluslararası örgütlerden önce saptamasıdır. Bilimsel araştırmalarda yapay zekânın kullanımı ise daha çok veri analizi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu şekilde COVID-19 salgınına karşı çeşitli antiviral ilaçlar simüle edilerek anlamlı sonuçlar alınmıştır (Bragazzi et al. 2020; Chen & See, 2020). Yapay zekânın salgınlardaki halk sağlığı ve araştırma uygulamaları geniş zaman aralığında incelenmesi gereken başlıklardır.

Salgın sürecinde sağlayabileceği fırsatlar kaybedilmeden değerlendirilmesi gereken ve üzerinde odaklanacağımız başlık, yapay zekânın klinik kullanımınıdır. Yapay zekâ özellikle radyoloji alanında kullanım alanı bulmuştur. COVID-19 hastalarında tespit edilen radyolojik bulguların ayırt edilebilmesi; torasik radyolojide uzmanlaşmış radyologlara ihtiyaç duyulmasına sebep olmaktadır. Genel radyologların ve klinisyenlerin iş yükünün hafifletilmesinde yapay zekânın kullanımı üzerine yapılan çalışmalar ümit verici kantitatif veriler sağlamıştır. Önemli çalışmalar %80'den fazla doğruluk payına sahip olup özellikle COVID-19'lu hastalarla sağlıklı bireyler ve COVID-19 dışındaki hastalıklara ait radyolojik görüntülerin ayırt edilmesinde büyük bir başarı kaydedilmiştir. COVID-19'dan kaynaklanan pnömonilerle diğer etkenlerden kaynaklanan pnömonilerin ayırt edilmesinde ve görüntülemeye dayalı klinik çıkarımda bulunmada daha düşük başarı oranları kaydedilmiştir (Ozsahin et al., 2020). Fakat birçok alanda yapay zekâ ve radyolojik görüntülemeler laboratuvar testlerine kıyasla daha yüksek başarı oranları göstermiştir. Ümit verici çalışmalara rağmen yapay zekânın önünde birtakım engeller bulunmaktadır. Yapay zekânın işlevsel çalışabilmesi için yüklü miktarda ve çeşitli verinin öğrenme sürecine dâhil edilmesi gerekmektedir. Büyük miktarda veri eldesi ve beraberinde getireceği ahlaki ve hukuki yük yoğun bir çalışma gerektirmektedir. Bunun yanında kullanıcı sağlık personelinin teknolojiyi kullanabilme kabiliyeti ve çoğu hekimin yapay zekâyâ güvenmemesinin getireceği uygulamada sorunlar da beklenmektedir (Vaishya et al., 2020).

3. COVID-19 PANDEMİSİNİN YÖNETİMİNDE BÜYÜK VERİNİN KULLANIMI

Pandemi yönetiminde umut vadeden bir diğer dijital teknoloji alanı, büyük veri analizidir. Büyük veri, 3 temel özelliklerle tanımlanır: Büyük miktarda, hızda ve çeşitlilikte veri. Sonradan bu tanıma üç özellik daha eklenmiştir: Büyük değerlerde, güvenilirlikte ve değişkenlikte veri (Alsunaidi et al., 2021). Bu tanımlara uygun veri eldesi giderek kolaylaşmaktadır. Özellikle sağlık alanında; yaygınlaşan giyilebilir teknolojilerle nesnelerin interneti kavramları ve kayıtlı sağlık verilerinin saklanması büyük veri analizinin potansiyeline işaretler. Büyük verinin beraberinde getirebileceği sorunlar yani depolama, erişim, veri madenciliği, verinin işlenmesi ve ahlaki ve hukuki sorumluluklar; çözülmediklerinde büyük verinin ekonomik açıdan pahalı, işlevsel açıdansa değersiz bir faktör olmasına yol açabilir. Büyük veri girişimleri, riskli fakat getirisi büyük uygulamalardır (Altınbaş, 2018). Blokzincir teknolojisinde; büyük verinin kriptografik protokoller ile farklı konumlara parça parça dağıtılması, verilerin güvenli şartlarda depolanmasında ve verilere kolay ulaşılabilmesinde katkı sağlayabilir (Ting et al., 2020).

Büyük verinin beraberinde getirdiği bir diğer sorunsal veriye kaynak bireylerin rızalarıdır. 2020'de yapılan bir çalışmada 4600 katılımcının %80'i yaşamsal bulgularının giyilebilir teknoloji ile ölçülmesine ve takip edilmesine; kronik hastalığı olan katılımcıların %47'si ve

kronik hastalığı olmayanların %37'si sağlık verilerinin araştırmalarda kullanılmasına rıza gös-tereceklerini belirtmiştir (Alsunaidi et al., 2021). Bu durum şimdilik sağlık alanında özellikle de salgınlarda büyük veri eldesinde rızanın engel teşkil etmediğini göstermektedir.

Büyük veri teknolojisinin pandemide kullanımına verilebilecek somut örneklerden biri Tayvan'dır. Tayvan'da, diğer örneklere kıyasla daha az vaka yayılmış ve sıkı tedbirler ve ka-rantinalar uygulanmamıştır. Bu durumla ilgili Tayvan'ın uyguladığı bulut temelli büyük veri analizinin temaslı ve hasta takibinde ve karar alımında etkin olarak kullanılmasının payı göz ardı edilmemelidir. Tayvan, ülkedeki sakinlerinin %99,5'lik kısmının maksimum 24 yıl geriye kadar takip edilebilen sağlık verilerini büyük veri analizinde kullanarak halk sağlığı önlemleri-nin kişi ve toplum bazlı alınabilmesini sağlamıştır. Bununla birlikte bu veriler Tayvan Ulusal Göçmen Ajansı ve Tayvan Hastalık Kontrol Merkezi tarafından da analiz edilerek temaslı ve hasta takibi başarılı bir şekilde yürütölmüştür (Ma, 2021). Ülkemizde operatör firmalar ve BTK'nın (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu) işbirliği ile evde izole edilmesi gereken has-taların dijital yöntemle takip edilmesini sağlayan "Hayat Eve Sığar" (HES) uygulaması kulla-nılmaktadır.

4. PANDEMİLERİN YÖNETİMİNDE DİJİTAL SAğLIK HİZMETLERİNİ DESTEKLEMELİK İÇİN "TELETIP" OLGUSUNU ENTEGRE ETMEK

COVID-19 vakasında gördüğümüz gibi, küresel pandemilerin yüksek bulaşıcılığı ve et-kili aşi veya tedavi bulmak için zaman alıcı prosedürleri nedeniyle kontrol edilmesi çok zor olabilir. Örneğin, COVID-19 durumunda, hükümetin dünya çapında koordine ettiği çabalar, çeşitli derecelerde başarı ile kontrol altına alma ve hafifletmeye odaklandı. Kişi başına düşük COVID-19 ölüm oranlarını koruyan ülkeler, erken gözetim, test, temas takibi ve sıkı karantina içeren stratejileri paylaşıyor gibi görünüyor. Bu stratejilerin etkili bir şekilde uygulanması için gerekli olan koordinasyon ve veri yönetimi ölçeği - çoğu başarılı ülkede - dijital teknolojiyi benimsemeye ve onu politika ve sağlık hizmetlerine entegre etmeye dayanıyordu. Bu bakış açısı, pandemi yönetimi ve müdahalesinde dijital teknolojilerin uygulanmasına yönelik bir çer-çeve sunarak, başarılı ülkelerin bu teknolojileri pandemik planlama, gözetim, test, temaslı iz-leme, karantina ve sağlık hizmetleri için benimseme yollarını vurgulamaktadır (Whitelaw et al., 2020).

Kanıtlar, özellikle pandemi nedeniyle sağlık hizmeti sağlamak için teletip kullanımına olan ilginin arttığını göstermektedir. Yirminci yüzyılın başlarında tanıtılan teletip, sağlık hiz-metlerinin sunulması için mobil cihazlar ve bilgisayarlar dâhil olmak üzere telekomünikasyon ve çevrimiçi teknolojilerin kullanımını içerir. Telefonla uzaktan veya etkileşimli iki yönlü bir telekomünikasyon sistemi kullanılarak gerçek zamanlı görüntülü görüşmeler yoluyla kullanıla-bilir.

Tarihsel olarak, teletıp daha önce kırsal alanlarda uzaktan sağlık hizmeti sağlamak için kullanılmıştır. Ancak, teletıpın yaygın kullanımı mevcut COVID-19 salgını ile ilişkilidir (Haxhihamza et al., 2021). Avrupa ülkeleri ve Kuzey Amerika'dan oluşan 30 üye arasında hükümetler arası bir askeri koalisyon olan Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü'dür(NATO). NATO, 2000 yılında NATO askeri kuvvetleri tarafından çeşitli krizler sırasında kabul edilen çok uluslu bir teletıp sistemini uygulamaya koymuştur. NATO tarafından uygulanan teletıp sistemi, afetler sırasında üye devletler tarafından kullanılan birbiriyle bağlantılı bireysel teletıp uygulamalarına kılavuz olarak teknoloji çözümleri ve destek sağlamaktadır (Smith et al., 2020).

Teletıp, riskli hastaların (örneğin önceden sağlık sorunları olan yaşlı yetişkinler) sağlık hizmetine uygun erişimini sağlayabilir. Teletıp pulmoner, kardiyak ve dermatolojik sistemleri değerlendirmek için ses ve görüntü yakalama cihazlarını kullanarak doktoru uzaktan fiziksel muayene manevraları gerçekleştirmesi için destekleyebilir (DiGiovanni et al., 2020). Teletıp geleneksel tıbbi uygulamalara entegre edildiğinde, hastalar özellikle pandemi sırasında uygun bakım ve takip alabilirler. Teletıp uygulaması, maruziyeti azaltırken hasta bakımına erişim ve devamlılık sağlar (Omboni, 2020; Rajasekaran, 2020)

5. SALGIN SONRASI DÖNEMDE DİJİTAL EKONOMİ

Dijital teknoloji, pandeminin önlenmesini kolaylaştırmada, yeniden başlamada ve tüketicinin genişlemesinde kritik bir rol oynamıştır. Salgın sonrası dönemde, dijital teknolojiyle güçlendirilmiş yeni ürünler, yeni hizmetler, yeni iş biçimleri ve eğitim, sağlık hizmetleri ve akıllı eve dönüş sektörleri gibi çeşitli sektörlerdeki yeni iş modelleri, ekonomik büyümeyi etkileyecek önemli faktörler haline gelecek ve bir ülkede döngüsel ekonomiyi arttıracaktır (Jiang, 2017).

Salgında dijital teknolojiler; *online* eğitim, yiyecek ve içecek dağıtımı, ortak çalışma ve e-ticaret alanlarında büyük teknik destek sağlamıştır. Yukarıda belirtilen teknolojilerin yanı sıra, teknoloji şirketleri sürekli olarak yeni teknolojiler geliştirmektedir. Örneğin, turizm endüstrisinde Meituan, Çin Turistik Gezi Derneği, ortaklaşa önerilen COVID-19 önleme yönergelerine dayanarak mobil uygulamasında 'Güvenli cazibe' ve 'Güvenli otel'i belirtmek için online-offline entegrasyon özellikli bir işlev sunmuştur (Huo et al., 2020).

Üretim ve hizmet endüstrilerinin birlikte gelişimi ve entegre imalat ve hizmet sektörlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bunun yanında teknolojinin uygunsuz kullanımından kaçınmak için daha iyi dijital teknoloji denetimi gereklidir. Örneğin, yüz tanıma teknolojisi pandeminin önlenmesi ve kontrolünü desteklerken, mikro hassas saldırı silahları yapmak için kullanılabilir. Ayrıca pandemide kişisel verilerin ücretsiz kullanımının normalleştirilip normalleşmeyeceği de tartışılmaktadır (Jiang, 2020).

6.PANDEMİ YÖNETİMİNDE DİJİTAL TEKNOLOJİLER ARACILIĞIYLA EĞİTİM

COVID-19, dünya çapında 100'den fazla ülkede okulların plansız olarak kapatılmasına neden oldu ve bir milyardan fazla öğrenciyi okul dışında bırakmıştır. UNESCO'nun Haziran 2020 verilerine göre dünya üzerinde tüm öğrenim seviyelerinden 1,089,749,858 öğrencinin eğitim hayatı COVID salgınından etkilenmiştir(UNESCO, 2020). Geleneksel eğitim faaliyetlerinin askıya alınması ilk kez olmamaktadır. SARS koronavirüs (SARSCoV) de dünya çapında çok sayıda ülkenin geleneksel eğitim faaliyetlerini de olumsuz etkilemiştir. Covid-19 eğitimcileri geleneksel eğitimi gözden geçirip, yüz yüze eğitim yerine uzaktan eğitime yönelmelerine zorlamıştır (Adnan & Anwar, 2020; Onyema et al., 2020)

Tüm dünyada okulların birçoğunun kapanması veya velilerin ve öğrencilerin okullara gitmek istemeyişi eğitimin dijitalleşmesini gerektirmiştir. Mart 2020 itibariyle ülkemizde *online* eğitim süreci başlamıştır. İlkokul, ortaokul ve lise seviyeleri için EBA, yükseköğrenim seviyesi içinse her okulun kendi imkânlarıyla oluşturduğu dijital platformlar kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar eğitimde uygulanan dijital teknolojilerin öğrenciler arasındaki ilişkilere katkı sağlamadığını ancak pratik becerilerini artırarak sürece uyum sağlamalarını kolaylaştırdığını ve öğrencilerin okullarının kullandığı uzaktan eğitim platformlarından memnun olduklarını ortaya koymuştur (Yılmaz Altuntaş ve ark., 2020).

Dünya üzerinde çeşitli ülkeler, dijital altyapı ve mühendislik kabiliyetlerini geliştirerek pandemi ile yüzleşmeye ve topluluk güdümlü iletişim takibi sağlayan teknolojilerle COVID-19 yayılımını hafifletmeye çalışmaktadır. Türkiye de sahip olduğu yüksek eğitim düzeyi ve son dönemde artan teknoloji yatırımları ile COVID-19 sürecinde diğer örnek ülkeler gibi yeni nesil teknolojiler üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Öğrencilerin dijital kanallar aracılığıyla eğitimlerine devam etmelerini sağlayan “Eğitim Bilişim Ağı” (EBA) eğitim uygulamalarına en önemli örnektir. Sosyal mesafeyi korumak için uzaktan çalışma/eğitim hayatına devam etme prensibini benimseyen çoğu ülke, dijital çözümler sayesinde hem iş/eğitim sürekliliğini sağlamak hem de çalışanların/öğrencilerin sorunsuz bir şekilde birbirleri ile bağlantı kurmasını kolaylaştırarak günlük hayatlarında gerçekleştirmeye alışık oldukları profesyonel ve sosyal etkileşimi kurmalarına yardımcı olmaktadır(Özdoğan & Berkant, 2020).

Eğitim gören öğrencilerin buldukları teknoloji okuryazarlığı seviyeleri ve sosyo-ekonomik düzeyleri gibi etkenler farklılık gösterdiğinden yüz yüze eğitimde eşit olan şartların çoğu uzaktan eğitimde eşitsizliğe sebep olmaktadır. Tüm dünyada kapatılan okulların yalnızca %67'si uzaktan eğitime geçebilmiştir (UNESCO,2020). Okulların teknik altyapıları ve potansiyellerindeki farklılıklar öğrenciler arasında eşitsizliğe sebep olmuştur (Marinoni et al., 2021).

Ülkemizde vakıf, devlet, özel gibi farklı üniversitelerin farklı dijital platformlar kullanması, farklı sınav ve ders teknikleri kullanması bu eşitsizliğin ülkemizde de görüldüğünü göstermektedir.

Dijital teknolojinin eğitim üzerindeki etkilerini, özellikle de öğretme ve öğrenme üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar, internetin daha yaygın ve öğrenim kurumları ve öğrenci aileleri için daha yaygın ve kolay erişilebilir hale geldiğinden beri yapılmaktadır. O zamandan beri öğretimi dijitalleştirme ve herhangi bir okul düzeyinde öğrenci öğrenimini geliştirmedeki etkinlikleri konusunda tartışmalar olmuştur. Dijital teknolojinin kullanımı öğrencileri küreselleşmiş bir bilgi ekonomisinde çalışmaya hazırlamanın ötesine taşımak için kullanılabilecek çeşitli yasaklar ve olanaklar içermektedir (Buchanan, 2011). Dijital teknolojinin didaktik öğretim yöntemlerinin dezavantajlarını ortadan kaldırarak öğretim uygulamasını dönüştürdüğü belirlenmiştir (Gon & Rawekar, 2017). Utami ve arkadaşları (2019) da dâhil olmak üzere bazı araştırmacılar, program uygulamaları şeklindeki dijital teknolojilerin belirli konu alanlarında öğrenmeyi geliştirmede etkili olduğunu bulmuşlardır. Bunun aksine umut verici sonuçların daha az olduğunu veya hiç olmadığını iddia eden yayınlanmış raporlar da vardır. 2020'nin küresel salgını, dünyanın dört bir yanındaki eğitim sistemlerini, eğitimi devam ettirmek için geleneksel öğretim ve öğrenim yöntemlerine alternatif olarak dijital teknolojileri benimsemeye zorlamıştır (Ben, 2020).

7. PANDEMİ SÜRECİNDE DİJİTAL DİPLOMASI

Diplomasi esasen dil, din, ırk ve gelenekleri farklılık taşıyan toplumlar arası iletişim kurmayı sağlayan araçtır (Tuncer, 2015). Bu yolla kurulan diplomatik iletişim ise bir ülkenin kendini uluslararası kamuoyuna ifade etmek için kullandığı yollardan birisidir. Zaten gelişen teknolojiyle değişen diplomasi şartları, pandemi ile değişimde hız kazanmıştır.

Pandemi ülkeler arasında ülke durumlarının görüşülmesi, dünyada pandemi ilerleyişinin belirlenebilmesi ve yardım, tıbbi ihtiyaçlar gibi nedenlerle iletişim ihtiyacını arttırmıştır. Ancak pandemi şartlarıyla insanlar arasında iletişimde değişiklik olduğu gibi devletlerarasında da değişikliğe gidilmiştir. Örneğin 2020 yılında G20 zirvesi video konferans yoluyla yapılmıştır (Habertürk).

Hemen hemen tüm hükümetler salgın duyuruları, destek mesajları, halkına rehberlik gibi konularda sosyal medya hesaplarını kullanmışlardır. Bu kullanımlarla beraber yetkililerin sosyal medya hesaplarının erişimleri de günden güne artmıştır. Uluslararası yardımlar, sınırların kapanmasıyla mahsur kalan turistlerin ülkelere dönmeleri, pandemide bulunan yeni gelişmelerin değerlendirilmesi, ülkelerin diplomatik iletişime olan ihtiyaçlarının pandemide arttığını gösterir (Güregen ve ark., 2021).

SONUÇ

COVID-19 Pandemisi'nde yapay zekâ, nesnelere interneti, büyük veri ve teletıp gibi yeni dijital teknolojiler çok sayıda kullanım alanı bulmuş ve salgının kontrol altında tutulmasında çeşitli alanlarda ve çeşitli seviyelerde kullanılmıştır. Kullanıma ilişkin bir karşılaştırma yapılacak olursa teletıp, yapay zekâ ve büyük verinin daha kapsamlı ve yoğun kullanıldığını söyleyebiliriz. Teletıp ve diğer ilgili dijital teknolojiler, salgın yönetimini desteklemede hayati ve gerekli platformlardır ve tüm potansiyelleri için benimsenmelidir. Teletıp, kişisel etkileşimleri azaltarak hastaların, hekimlerin ve hastaların güvenliğini sağlamıştır. Yapay zekâ salgınların öngörülmesi, yeni hastalıklara farklı yaklaşımları simüle edebilmesi ve salgın esnasında klinik hizmetlerde sağlayabileceği kolaylıklarla şu anki salgın sürecinde ve sonraki salgınlarda sahip olabileceği potansiyeli kanıtlamıştır. Büyük veri analizi elde edilen başarılarıdaki rolü ile pandemi yönetimi konusunda önemli bir araç olduğunu göstermiştir. Yeni dijital ekonomi artışı, salgın sonrası toparlanma, ve hizmet ve üretim sektörlerinin entegre gelişimi üzerinde önemli bir olumlu etkiye sahiptir. Kamu ve özel sektörün etkileşimi ile dijital ekonominin gelişimi devam edecektir. Dijital teknolojilerin önlerindeki en önemli engel ise yeni olmalarından kaynaklı olarak hukuki ve idari belirsizlikleri ve kullanıcının aşına olmamasıdır. Yaygınlaşmaları halinde ortadan kalkabileceği öngörülebilecek bu sorunlar pandemi gibi yüksek riskler barındıran durumlarda önemli engeller teşkil etmemektedir.

KAYNAKLAR

1. Adnan, M., & Anwar, K. (2020). Online learning amid the COVID-19 pandemic: Students' perspectives. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 2(1), 45-51.
2. Alsunaidi, S. J., Almuhaideb, A. M., Ibrahim, N. M., Shaikh, F. S., Alqudaihi, K. S., Alhaidari, F. A., et al. (2021). Applications of Big Data Analytics to Control COVID-19 Pandemic. *Sensors*, 21(7), 2282.
3. Altınbaş, A. (2018). Sağlıkta Büyük Verinin Önemi. *Ortadoğu Tıp Dergisi*, 10(2), 216-219.
4. Ammirato, S., Linzalone, R., & Felicetti, A. (2021). Knowledge management in pandemics. A critical literature review. *Knowledge Management Research & Practice*, 1,1-12.
5. Blom, A. G., Wenz, A., Cornesse, C., et al. (2021). Barriers to the Large-Scale Adoption of a COVID-19 Contact Tracing App in Germany: Survey Study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(3): e23362.
6. Bragazzi, N. L., Dai, H., Damiani, G., Behzadifar, M., Martini, M., & Wu, J. (2020). How Big Data and Artificial Intelligence Can Help Better Manage the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3176.
7. Chen, J., & See, K. C. (2020). Artificial Intelligence for COVID-19: Rapid Review. *Journal of medical Internet research*, 22(10), e21476.
8. DiGiovanni, G., Mousaw, K., Lloyd, T., Dukelow, N., Fitzgerald, B., D'Aurizio, H., et al. (2020). Development of a telehealth geriatric assessment model in response to the COVID-19 pandemic. *Journal of geriatric oncology*, 11(5), 761-763.

9. Güregen, E. P., Öztürk, H. S., & Yiğit, B. C. (2021). Halkla İlişkiler ve Diplomasi Ayrımının Muğlaklaşması: Sağlık Bakanı Fahrettin Koca'nın Twitter Hesabı İncelemesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 383-418.
10. Habertürk. <https://m.haberturk.com/koronaviruse-karsi-sanal-g20-26254283-> (Erişim Tarihi: 26.03.2021)
11. Haxhihamza, K., Arsova, S., Bajraktarov, S., et al. (2021). Patient Satisfaction with Use of Telemedicine in University Clinic of Psychiatry: Skopje, North Macedonia During COVID-19 Pandemic. *Telemed J E Health*, 27(4):464-467.
12. Huo, J., Wang, M., & Lai, Y. (2020). Development Model of Contactless Service and Promotion Proposal. *Development Research*, 3(9):14.
13. Jiang, X. (2017). Resource Reorganization and the Growth of the Service Industry in an Interconnected Society. *Economic Research Journal*, 52(3):4-47.
14. Jiang, X. (2020). Digital economy in the post-pandemic era. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 18(4):333-339.
15. Kamulegeya, L. H., Bwanika, J. M., Musinguzi, D., et al. (2020). Continuity of health service delivery during the COVID-19 pandemic: the role of digital health technologies in Uganda. *The Pan African Medical Journal*, 35(2):43.
16. Marinoni, G., Van't Land, H., & Jensen, T. (n.d.). (2021). The impact of Covid-19 on Higher Education Around the World IAU Global Survey Report.
17. Omboni, S. (2020). Telemedicine During the COVID-19 in Italy: A Missed Opportunity?. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*, 26(8), 973–975.
18. Onyema, E. M., Eucheria, N.C., Obafemi, F.A., et al. (2020). Impact of Coronavirus pandemic on education. *Journal of Education and Practice*, 11(13):108-121.
19. Özdoğan, A., & Berkant, H. (2020). COVID-19 Pandemi Dönemindeki Uzaktan Eğitime İlişkin Paydaş Görüşlerinin İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi, Salgın Sürecinde Türkiye 'de ve Dünyada Eğitim*, 49(1):13-43.
20. Ma, K. S. (2021). Integrating travel history via big data analytics under universal healthcare framework for disease control and prevention in the COVID-19 pandemic. *Journal of clinical epidemiology*, 130, 147–148.
21. Smith, A. C., Thomas, E., Snoswell, C. L., Haydon, H., Mehrotra, A., Clemensen, J., et al. (2020). Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of telemedicine and telecare*, 26(5), 309–313.
22. Ting, D., Carin, L., Dzau, V., & Wong, T. Y. (2020). Digital technology and COVID-19. *Nature medicine*, 26(4), 459–461.
23. Tuncer, H. (2015). Eski ve Yeni Diplomasi (Doktora Tez Özeti) . Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 37 (1), 251-257.
24. Utami, I. W. P., Lutfi, I., Jati, S. S. P., & Efendi, M. Y. (2019). Effectivity of augmented reality as media for History learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(16), 83-96.
25. Vaishya, R., Javaid, M., Khan, I. H., & Haleem, A. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. *Diabetes & metabolic syndrome*, 14(4), 337–339.
26. Whitelaw, S., Mamas, M. A., Topol, E., & Van Spall, H. G. C. (2020). Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response. *The Lancet Digital Health*, 2(8), e435–40

27. Yılmaz Altuntaş, E., Başaran, M., Özeke, B., & Yılmaz, H. (2020). COVID – 19 Pandemisi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin Yükseköğretim Kurumlarının Uzaktan Eğitime Yönelik Stratejilerine ve Öğrenme Deneyimlerine İlişkin Algı Düzeyleri. *Uluslararası Halkla İlişkiler ve Reklam Çalışmaları Dergisi*, 3(2): 8-23.