

JOBS

İşletme Bilimi Dergisi
2021
Cilt:9 Sayı:3



JOBS

İşletme Bilimi Dergisi
The Journal of Business Science

Sakarya Üniversitesi / Sakarya University
İşletme Fakültesi / Sakarya Business School

i

Cilt/Volume : 9
Sayı/Issue : 3
Yıl/Year : 2021

ISSN: 2148-0737
DOI: 10.22139/jobs

İNDEKS BİLGİLERİ/ INDEXING INFORMATION



ii



Kurucu Sahip/Founder

Prof. Dr. Gültekin YILDIZ

İmtiyaz Sahibi / Owner

Prof. Dr. Kadir ARDIÇ

Editör / Editor

Prof. Dr. Mahmut AKBOLAT

Editör Yardımcıları / Assoc. Editors

Prof. Dr. Mustafa Cahit UNGAN

Arş. Gör. Dr. Özgün ÜNAL

Mizanpaj Editörü / Layout Editor

Arş. Gör. Dr. Mustafa AMARAT

Danışma Kurulu/Advisory Board

Prof. Dr. Ahmet Vecdi CAN	Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent SEZEN	Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Dilaver TENGİLİMOĞLU	Atılım Üniversitesi
Prof. Dr. Erman COŞKUN	İzmir Bakırçay Üniversitesi
Prof. Dr. Kadir ARDIÇ	Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet BARCA	Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Neşet HİKMET	South Carolina Üniversitesi
Prof. Dr. Nihat ERDOĞMUŞ	İstanbul Şehir Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan BATMAN	Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Recai COŞKUN	İzmir Bakırçay Üniversitesi
Prof. Dr. Remzi ALTUNIŞIK	Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Selahattin KARABINAR	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Sıdıka KAYA	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Şevki ÖZGENER	Nevşehir Üniversitesi
Prof. Dr. Türker BAŞ	Galatasaray Üniversitesi
Doç. Dr. Surendranath Rakesh JORY	Southampton Üniversitesi

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Kadir ARDIÇ
Prof. Dr. Mahmut AKBOLAT
Prof. Dr. Mustafa Cahid ÜNĞAN
Arş. Gör. Dr. Özgün ÜNAL

Sekreteryaya / Secreteria

Arş. Gör. Dr. Ayhan DURMUŞ
Arş. Gör. Dr. Mustafa AMARAT

iv

Dergimize yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin yazımında etik ilkelere uyulduğu ve yazarların ilgili etik kurulundan gerekli yasal onayları aldığı varsayılmaktadır. Bu konuda sorumluluk tamamen yazarlara aittir. İşletme Bilimi Dergisi'nde yer alan makalelerin bilimsel sorumluluğu yazara aittir. Yayınlanmış eserlerden kaynak gösterilmek suretiyle alıntı yapılabilir.

It is assumed that the articles submitted for publication in our journal are written in ethical principles and the authors have obtained the necessary legal approvals from the relevant ethics committee. The responsibility of this matter belongs to the authors. Scientific responsibility for the articles belongs to the authors themselves. Published articles could be cited in other publications provided that full reference is given.

İşletme Bilimi Dergisi; www.dergipark.gov.tr/jobs Sakarya Üniversitesi İşletme Fakültesi jobs@sakarya.edu.tr Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan/SAKARYA

Bu Sayıda Katkıda Bulunan Hakemler
Reviewers List of This Issue

İşletme Bilimi Dergisi
2021
Cilt:9 Sayı:3

Doç. Dr. Gökhan ABA	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Halil İbrahim CEBECİ	Sakarya Üniversitesi
Doç. Dr. Taşkın KILIÇ	Ordu Üniversitesi
Doç. Dr. Şükrü Anıl TOYGAR	Tarsus Üniversitesi
Doç. Dr. Yıldırım YILDIRIM	Düzce Üniversitesi
Doç. Dr. Yılmaz DAŞLI	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ali ÜNAL	Hitit Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Burhanettin UYSAL	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Metin SAYGILI	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Selçuk Yasin YILDIZ	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Volkan TEMİZKAN	Karabük Üniversitesi
Dr. Beste DESTİCİOĞLU	Milli Savunma Üniversitesi
Dr. Meryem TURGUT	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Değerli Bilim İnsanları,

Dergimizin 9. Cilt 3. Sayısı ile İşletme Bilimi Alanının farklı disiplinlerinden çalışmaları sizlere sunmaktan gurur duyuyoruz. Dergimizin bu cildinde farklı disiplinlerden farklı araştırma yöntemleri ile hazırlanmış zengin bir içerik mevcuttur. Üretim Yönetimi, Pazarlama, Örgütsel Davranış, Sağlık Yönetimi, Sağlık Turizmi, Acil Afet Yönetimi gibi farklı disiplinlerden gelen çalışmalarda ölçek uyarlama, bibliyometrik analizler, nicel veri analizi, nitel araştırma ve derleme yöntemleri ile yazılmış yedi makale mevcuttur.

Dergimizin ilk makalesi “Yeşil Verimlilik Kavramının Bibliyometrik Analizi” başlıklı çalışmadır. Erdinç KOÇ ve Ahmed İhsan ŞİMŞEK’in kaleminden çıkan bu çalışma yeşil verimlilik alanında son yıllarda artan çalışmalara paralel olarak yapılan çalışmalar arasındaki ilişkilerin, önemli alt konuların ve alanda yeni yönelimlerin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bibliyometrik analiz yöntemi ile hazırlanan çalışma yeşil verimlilik kavramı ile ilgili önemli bir çalışmadır.

Emre YILDIRIM ve Kazım MERT tarafından yazılan “Raf Ve Kasa Fiyatı Uyumsuzluğu: Tüketici Tutumlarının İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma” başlıklı makale etik ve hukuk dışı işletme uygulamalarından biri olan raf ve kasa fiyatı uyumsuzluğuna yönelik tüketici tutumlarının incelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raf ve kasa fiyatı uyumsuzluğu farkındalığı konusunda tüketicilerin hala ciddi bir eksikliğe sahip olduğu sonucunu ortaya koyan çalışma önemli bir probleme dikkat çekmektedir.

“Kişi-Örgüt Uyumunun İş Tatmini ve İş Stresi Üzerine Etkisinde Affetmenin Aracı Rolü: Sağlık Çalışanları Üzerine Bir Araştırma” başlıklı makale Gizem YILDIRIM, Şennur AŞIKOĞLU, Hasan Hüseyin UZUNBACAK. ve Tahsin AKÇAKANAT tarafından yazılmıştır. Bu çalışmada, sağlık çalışanlarının kişi-örgüt uyumlarının, iş tatmini ve iş stresi üzerindeki etkisinde, affetmenin aracılık rolünün olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. COVID-19 pandemisi nedeniyle olağanın üzerinde çaba sarfeden sağlık çalışanlarının mevcut durumlarının tespit edilmesi önemli olduğundan, çalışmanın alana katkı sağladığına inanılmaktadır.

“Termal Sağlık Turizminde İmaj Hizmet Kalitesi Ve Tekrar Tercih İlişkisi” başlıklı makale Fuat YALMAN ve Tekin SANCAR tarafından hazırlanmıştır. Ülkemizin kalkınmasında önemli bir payı olacağı düşünülen sağlık turizminin araştırmalara konu edilmesinin ülke kalkınmasına da katkı sağlayacağı açıktır. Bu bağlamda termal amaçlı seyahat eden bireylerin imaj ve hizmet kalitesi alguları ile tekrar tercih etme davranışları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın alan için önemli olduğu düşünülmektedir.

Necla YILMAZ, Pınar ÖKE KARAKAYA ve Seda SÖNMEZ tarafından gerçekleştirilen “Aşırı Tereddüdü Ölçeğinin Türkçe Geçerlik Ve Güvenirliği”

çalışması Aşı Tereddüdü Ölçeğinin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Türk toplumunun aşı tereddütlerini ölçmek için kullanılacak bir ölçeğin özellikle günümüzde yaşanan COVID-19 aşısı tereddütü gibi halk sağlığını doğrudan ilgilendiren aşılama çalışmalarına ilişkin halkın tereddütlerinin belirlenmesi ve bunlarla mücadele edilmesi açısından önem taşımaktadır.

İşletme Bilimi Dergisi

2021

Cilt:9 Sayı:3

Sedat BOSTAN ve Merve YAMAN YÜCE'nin hazırlanmış olduğu "Ayvacık Depremi Üzerinden Afet Lojistiği Konusunda Uzman Görüşleri" başlıklı makale 2017 Çanakkale, Ayvacık depremi sonrası ortaya çıkan ihtiyaçların giderilmesi için afet lojistik faaliyetlerini yürüten birim yöneticileri ve uzmanların görüşleri alınarak afet lojistiği faaliyetleri hakkında derinlemesine bilgi edinilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Nitel araştırma yöntemleri ile hazırlanan makale bir deprem ülkesi olan Türkiye için önem arz etmektedir.

Dergimizin bu sayısının son makalesi "Akıllı Sağlık Ekosistemi Ve Güncel Uygulama Örnekleri" başlıklı makedir. Taşkın KILIÇ ve Nurperihan TOSUN tarafından hazırlanan derleme niteliğindeki makale; akıllı sağlık ekosistemi ve güncel uygulama örneklerinin incelenerek değerlendirilmesi amacıyla kaleme alınmıştır.

Yukarıda özet olarak aktarılan makale içerikleri dikkate alındığında dergimizin son sayısında İşletme Bilimi'ne ve İşletme Bilimi ile alakalı diğer disiplinlere katkı sağlayacak zengin bir içeriğe sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bu vesile ile böylesine zengin bir içerik hazırlanmasında katkısı olan başta makale yazarları ve makaleyi incelemek için kıymetli vakitlerinden fedakarlık eden hakemlerimiz olmak üzere dergi yayın kurulumuza ve dergi sekreteryamıza minnetlerinizi sunarız. Gelecek yayımlarımızda da İşletme Bilimine katkı sağlayabilme amacımızdan vazgeçmeyeceğimizi beyan eder, yeni sayılarımızda siz değerli yazar ve okuyucularımızla tekrar buluşmayı ümit ederiz.

Saygılarımızla...

Prof. Dr. Mahmut AKBOLAT

Editör

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Yıl (Year) 2021 Cilt (Vol.) 9 Sayı (No) 3

Araştırma Makaleleri/Research Articles

A Bibliometric Analysis Of Green Productivity Concept <i>Yeşil Verimlilik Kavramının Bibliyometrik Analizi</i>	393-418
<i>Erdinç KOÇ ve Ahmed İhsan ŞİMŞEK</i>	
Raf Ve Kasa Fiyatı Uyumsuzluğu: Tüketici Tutumlarının İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma <i>Shelf And Cash Register Price Mismatch: A Research Towards Investigation Of Consumer Attitudes</i>	419-439
<i>Emre YILDIRIM ve Kazım MERT</i>	
Kişi-Örgüt Uyumunun İş Tatmini ve İş Stresi Üzerine Etkisinde Affetmenin Aracı Rolü: Sağlık Çalışanları Üzerine Bir Araştırma <i>The Mediating Role Of Forgiveness İn The Effect Of Person-Organization Fit On Job Satisfaction And Job Stress: A Study On Healthcare Workers</i>	441-475
<i>Gizem YILDIRIM, Şennur AŞIKOĞLU, Hasan Hüseyin UZUNBACAK. ve Tahsin AKÇAKANAT</i>	
Termal Sağlık Turizminde İmaj Hizmet Kalitesi Ve Tekrar Tercih İlişkisi <i>Image Service Quality And Repreference In Thermal Health Tourism</i>	477-498
<i>Fuat YALMAN ve Tekin SANCAR</i>	
Aşı Tereddüdü Ölçeğinin Türkçe Geçerlik Ve Güvenirliği <i>Validity And Reliability Of The Vaccine Hesitancy Scale In Turkish</i>	499-517
<i>Necla YILMAZ, Pınar ÖKE KARAKAYA ve Seda SÖNMEZ</i>	
Ayvacak Depremi Üzerinden Afet Lojistiği Konusunda Uzman Görüşleri <i>Expert Opinions On Disaster Logistics Through Ayvacık Earthquake</i>	519-541
<i>Sedat BOSTAN ve Merve YAMAN YÜCE</i>	
Derleme Makalesi/Review Article	
Akıllı Sağlık Ekosistemi Ve Güncel Uygulama Örnekleri <i>Smart Health Ecosystem And Current Application Examples</i>	543-564
<i>Taşkın KILIÇ ve Nurperihan TOSUN</i>	

AKILLI SAĞLIK EKOSİSTEMİ VE GÜNCEL UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Akıllı Sağlık
Ekosistemi Ve
Güncel Uygulama
Örnekleri

543

Doç. Dr. Taşkın KILIÇ

*Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Sağlık Yönetimi Bölümü
taskinkilic79@hotmail.com*

ORCID ID: 0000-0003-2127-2622

Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN

*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Sağlık Yönetimi Bölümü
nkarabulut@cumhuriyet.edu.tr*

ORCID ID: 0000-0001-6548-3099

ÖZ

Amaç: Sağlık hizmetleri, son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmelerden üst düzeyde etkilenmiş ve bu alandaki birçok iş süreci dijital ve akıllı platformlara taşınmaya başlamıştır. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı sağlık alanında ortaya çıkan akıllı sağlık ekosistemi bileşenlerini ve güncel uygulama örneklerini ele almaktır.

Yöntem: Sağlık hizmet sunumunda kullanılan mobil sağlık, e-sağlık, teletıp, dijital hastane, giyilebilir sağlık teknolojileri, robotik sağlık ve büyük veri gibi akıllı sağlık araçlarının güncel durumu ve iyi uygulama örnekleri ilgili teorik literatür ve pratik yaşamdan taranarak çalışmanın sonuçlarına ulaşılmıştır.

Sonuç: Bu çalışma kapsamında, özellikle 2010'lu yıllardan itibaren sağlık hizmetlerinde dijitalleşme ve akıllı sağlık uygulamalarının giderek arttığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda mSağlık, teletıp, robotik sağlık, giyilebilir sağlık teknolojileri, büyük veri, nesnelerin interneti gibi akıllı sağlık araçlarının birbirleriyle etkileşimi ve senkronize olmasıyla "Akıllı Sağlık Ekosistemi" oluşmaya başladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Sağlık, Akıllı Sağlık Ekosistemi, Dijital Sağlık, Giyilebilir Sağlık Teknolojileri

Makale Geliş Tarihi/Received for Publication : 04/11/2021

Revizyon Tarihi/ 1th Revision Received : 07/12/2021

Kabul Tarihi/Accepted : 27/12/2021

Atıfta Bulunmak İçin:

Kılıç, T. ve Tosun, N. (2021). Akıllı Sağlık Ekosistemi Ve Güncel Uygulama Örnekleri. *İşletme Bilimi Dergisi*, 9(3), 543-564.

SMART HEALTH ECOSYSTEM AND CURRENT APPLICATION EXAMPLES

ABSTRACT

Aim: Health services have been highly affected by technological developments and many business processes have started to move to digital and smart platforms. Accordingly, the aim of this study is to evaluate the smart health ecosystem and current application examples.

Methods: The current status and good practice examples of smart health tools such as mobile health, e-health, telemedia, digital hospital, wearable health technologies, robotic health, and big data used in health service delivery were scanned from the theoretical literature and practical life, and the results of the study were obtained.

Digital and smart tools used in healthcare delivery; mobile health, e-health, Telemedia, digital hospital, wearable health technologies, robotic health, and big data are covered. Digital and smart tools used in healthcare delivery; mobile health, e-health, Telemedia, digital hospital, wearable health technologies, robotic health, and big data are covered.

Conclusion: Within the scope of this study, it has been found that digitalization and smart health applications have increased steadily, especially since the 2010s. In this context, it has been determined that the "Smart Health Ecosystem" has started to form with the interaction and synchronization of smart health tools such as health, Telemedia, robotic health, wearable health technologies, big data, internet of things with each other.

Keywords: Smart Health, Smart Health Ecosystem, Digital Health, Wearable Health Technologies

I.GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz çağda ortaya çıkan dördüncü sanayi devrimi ve onun etkisi ile şekillenen post modern yaşam; beraberinde dijitalleşme, sanal örgütler, yapay zekâ, otonom sistemler, nesnelerin interneti, big data (büyük veri), robotik, sibernetik, genetik, uzay mühendisliği ve nanoteknoloji gibi kavramları ortaya çıkarıp insan-makine-otomasyon etkileşimini geliştirdi. Bu sayede geleneksel iş yapış şekilleri yerini akıllı otomasyonlar, robotlar, dijital platformlar ve yapay zekalı uygulamalara bırakmaya başladı. Örneğin, uzun yıllardır alışverişte değişim aracı olarak kullanılan kâğıt paralar, kredi kartları ve dijital paralara dönüştü. Yine insan emeği ile üretim yapılan tekstil ve otomotiv ürünleri artık robotlar tarafından üretilebilmektedir. Taksi ve hava ulaşım araçları ise insansız araçlara dönüşmektedir.

Sağlık hizmetleri; ileri düzey teknoloji kullanan, talebin net olarak tahmin edilemediği, yapılan hataların telafisi kolaylıkla mümkün olmayan, bilgi ve emek yoğun bir yapıdadır. Bu nedenle, sağlık uygulamalarındaki hataları minimize edip daha etkili, verimli, hakkaniyetli, zaman (7/24) ve coğrafi sınırlardan bağımsız, ulaşılabilir, birey odaklı ve sürdürülebilir bir sağlık hizmeti tesis etmek sağlık yöneticileri için öncelikli bir konudur (Mosadeghrad, 2014; Biçer & Yurtsal, 2021).

Bu kapsamda bu çalışmada sağlık alanında güncel olarak kullanılan akıllı sağlık ekosistemini oluşturan bileşenler, bunların kullanım alanları ve sağlık alanına etkileri ele alınacaktır.

II. Akıllı Sağlık Ekosistemi ve Bileşenleri

Bilişim teknolojilerinin sağlık hizmetlerinde kavramsallaştırılması (isimlendirilmesi) tek bir terminoloji yerine farklı isimler altında incelenmiştir. Bunlar; *akıllı sağlık* (Tian et al., 2019; Xue et al., 2021), *dijital sağlık* (van Velthoven et al., 2019; Uysal & Ulusinan, 2020), *e-Sağlık* (Kılıç, 2016; Ülke & Atilla, 2020) ve *4.0 Sağlık*'tır (Büyükgöze, 2019). Bu isimlerden "akıllı sağlık" daha kapsayıcı bir başlık olduğu için bu çalışmada bu kavramının kullanımı tercih edilmiştir.

Ekosistem Kavramı

Bir biyoloji kavramı olan ekosistem; bir coğrafi ortamda bulunan canlı ve cansız bileşenlerin etkileşimlerinin oluşturduğu habitat veya yaşanılabilir çevre koşullarıdır (Knapp, 2020). Diğer bir anlatımla ekosistem; aynı yaşam alanındaki canlıların doğumu, büyümesi, yaşaması, çoğalması ve ölümüne kadar gerekli olan bütün yaşam koşullarını, ilişki ağlarını ve döngüyü tarif eder.

Endüstriyel ekosistem kavramı ise Biyoloji biliminden analogi yoluyla yönetim alanına taşınarak şu şekilde tanımlanabilir; Farklı sistem, yöntem, uygulama, araç ve diğer bileşenlerin bir döngü ve senkronizasyon içerisinde bir araya gelerek etkileşimde bulunup bir amaca hizmet etmelerine ve yaşamalarına zemin oluşturan fiziksel, dijital, fikirselsel ve endüstriyel yaşam alanıdır.

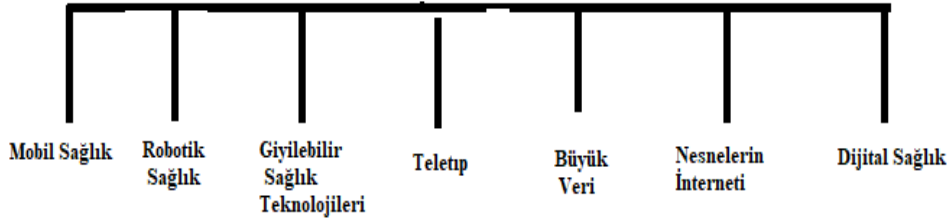
Akıllı Sağlık Kavramı

Akıllı sağlık sistemi, sağlık yönetimi literatüründe yeni bir kavramdır. Bu nedenle bu konuda farklı tanımlamalar yapılabilir. Akıllı sağlık sistemi şu şekilde tanımlanabilir: "Sağlık hizmetlerinde hastalıkların

önlenmesi, hastaların teşhis ve tedavi edilmesi, bireylerin izlenmesi ve sağlık hizmetlerinin yönetim süreçlerinde; mobil sağlık uygulamaları, teletıp, giyilebilir sağlık teknolojileri, nesnelerin interneti, yapay zeka, robotik sağlık, hasta takip sistemleri, karar destek sistemleri gibi akıllı ve dijital sağlık bilişim teknolojilerinin kullanılmasıdır.”

Akıllı sağlık; giyilebilir cihazlar, nesnelerin interneti ve mobil uygulamalar gibi teknolojileri etkin bir şekilde kullanarak; sağlık hizmeti alan hasta ve hizmet sunan bütün tarafları birbirine bağlar. Bu sayede ilgili kişiler bilgiye, kaynaklara ve hizmetlere kolay ulaşarak sağlık hizmetlerindeki teşhis, tedavi ve diğer süreçlere aktif katılabilirler. Akıllı sağlık ekosisteminin sağladığı rasyonel bilgiler ile süreçler daha etkin yönetilebilir (Tian et al., 2019; Zeadally et al.,2019).

AKILLI SAĞLIK SİSTEMİ VE BİLEŞENLERİ



Şekil 1. Akıllı Sağlık Ekosisteminin Bileşenleri

Şekilde yer alan akıllı sağlık sisteminin bileşenlerinin ayrıntıları aşağıda ele alınacaktır

2.1 Mobil Sağlık (mSağlık)

Dünya Sağlık Örgütü mSağlık kavramını; akıllı telefon, kablosuz araçlar (radio vb.), mobil ve dijital hasta izleme cihazları (tablet vb.), kullanılarak, tıbbi ve halk sağlığı hizmetlerinin desteklenmesi olarak tanımlamaktadır (WHO, 2011). mSağlık kavramı Kılıç (2016) tarafından ise; “akıllı telefon, web sayfaları, kısa mesaj servisleri, tabletler ve kablosuz taşınabilir araçlar kullanılarak sağlık hizmeti sunumu, sağlıkla ilgili veri aktarımı ve iletişimin sağlanması” olarak tanımlanmıştır. Mobil sağlık uygulamasından hastane randevusu almak ve sağlık geçmişi ile ilgili bilgilere ulaşmak, Covid-19 risk durumu ve aşı takibini yapmak, akıllı telefondaki uygulamadan cilt analizi yapıp hekime bilgileri göndermek, kısa mesaj servisi ile aşı programının hatırlatılması, taşınabilir ultrason veya sensörler ile bir mekana bağlı olmadan hasta takibi yapılması mSağlık

uygulamalarına örnek teşkil etmektedir (Tosun & Tosun, 2019; Panesar, 2019; Khowaja et al., 2021).

Günümüzde sağlık hizmetleri alanında birçok mSağlık uygulaması, dünyadaki insanların %67'si tarafından aktif olarak kullanıldığı bilinmektedir (digitalage.com.tr). Bu durum sağlık hizmetleri sunumunu daha hızlı ve etkili bir seviyeye ulaştırmaktadır (healthworkscollective.com). Türkiye ve dünyada kullanılan bazı mSağlık iyi uygulama örnekleri aşağıda aktarılmıştır.

Rusya'nın başkenti Moskova'da 2011 yılında başlatılan "Birleşik Tıbbi Bilgi Analiz Sistemi" adlı mSağlık uygulaması ile Moskova'da yaşayanlar en yakın sağlık merkezini bulmak, doktor randevusu, hastalık raporu ve reçete almak için bu uygulamayı kullanmaktadırlar. Bu uygulama sayesinde, kliniklerdeki yoğunlukların 2,5 kat azaldığı gözlenmiştir (Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni, 2021).

İngiltere Sağlık Bakanlığı tarafından, 2013 yılında hastaların uzaktan doktorlarla görüşmek için geliştirdiği "Push Doctor" adlı mSağlık uygulaması 5.4 milyon kişi tarafından aktif olarak kullanılmaktadır (URL-1).

Türkiye Cumhuriyeti sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilip kullanıma sunulan "e-Nabız" uygulaması mSağlık iyi uygulama örneğidir. e-Nabız, Sağlık Bakanlığı'nın 2015 yılında yurt genelinde başlattığı dijital bir uygulamadır. e-Nabız veri sahibi vatandaşın ve vatandaş tarafından yetkilendirilmiş sağlık profesyonelinin, kişisel sağlık verilerine kolaylıkla, hızlı ve güvenilir bir şekilde erişmesine imkan veren bir portaldır (URL-2).

• e-Nabız Sistemi, Türkiye genelinde tüm sağlık tesislerinde yapılan işlemlerin anlık ulaşımına imkân sağlamaktadır. Bu sayede Kars'da MR çektiren bir hasta İstanbul'daki bir doktora sistem üzerinden MR sonucunu gönderip tanı ve tedavi alabilmektedir.

• Yine hastane randevuları bu sistem üzerinden alınabilmektedir.

• e-Nabız uygulaması hastane, aile hekimliği ve sağlıkla ilgili olan bütün paydaşları birbirine bağlamaktadır.

e-Nabız sistemi üzerinden 2020 yılı aralık ayına kadar hasta ile doktor arasında görüntülü görüşme olmazken, bu tarihten itibaren pilot uygulama ile doktor ve hasta görüntülü olarak görüşebilmektedir. 2020 yılı itibarıyla e-Nabız kullanan kişi sayısı 25 Milyon oldu. Sistemi kullanan hekimler ise 37 milyon civarında hasta verisini sistem üzerinden sorguladı. e-Nabız hem halk sağlığı hizmetlerinde hem de COVID-19 salgınında etkili bir sistem olarak öne çıktı (URL-3).

mSağlık konusunda, uzun yıllardır Hollanda başta olmak üzere birçok ülkede böbrek üstü bezi hastaları ve onlara hizmet veren sağlık kuruluşlarının kullanımı için geliştirilen ve başarılı bir şekilde kullanılan uygulamalardan birisi de Adrenals.eu'dur. Böbrek üstü bezi hastalığı nadir

görülen fakat semptomları diğer hastalıklarla kolay karıştırılan ve tanısı oldukça güç bir hastalıktır. Buna ek olarak; bu hastalar çok hızlı bir şekilde “Adison Krizi” ne girebilmektedirler. İşte bu gibi durumlardan dolayı geliştirilen mSağlık uygulaması hastalar, hasta yakınları, ambulans görevlileri ve sağlık hizmeti sunan diğer kurumlara, bu hastalıkla acil olarak karşılaşıldığında neler yapılması gerektiğini doğru bir şekilde bildirmektedir. Ayrıca hastalığın tedavisi konusunda ortaya çıkan güncel bilgiler hasta ve sağlık personellerine ulaştırılarak hastalıkla mücadelede sistem teşvik edilmektedir. Birçok farklı dil seçeneği ile hizmet sunan uygulama sayesinde bu hastalık daha etkin şekilde yönetilebilmektedir (URL-4).

Türkiye’deki özel hastaneler için geliştirilen “video klinik” adlı mSağlık uygulaması, bugüne kadar, Türkiye’de özel hastaneler başta olmak üzere 125 hastane, 2337 doktor ve 53117 hastaya hizmet sunmuş olup sistem aktif olarak kullanılmaktadır (URL-5).

mSağlık uygulamasının akıllı telefonlarda kullanımına verilecek diğer bir örnek ise mobil ilk yardım uygulamasıdır. Bu uygulama ülkemizdeki bazı özel hastaneler ve Kızılay gibi kurumlar tarafından geliştirilmiştir. Bu uygulama düşme, kırıklar, kanamalar, şok, kene ısırığı, gibi acil durumlarda ilk müdahalenin nasıl yapılacağı konusunda bilimsel bilgi ve talimat vermektedir (URL-6).

mSağlık uygulamasının aktif olarak kullanıldığı bir başka alan ise beslenme ve diyet hizmetleridir. Bu alanda piyasaya sürülen mSağlık uygulamaları ile online beslenme danışmanlığı ve pek çok diyetisyen hizmeti sunulmaktadır (URL-7).

Türkiye’de de hizmet veren global bir GSM markası tarafından geliştirilen mSağlık uygulaması ise “Bebek, kadın sağlığı, gebelik, diyet, stresle başa çıkma, sigara bırakma ve fitness” gibi konularda bilgi desteği sunmaktadır. Cep Sağlık adı verilen uygulama ile günlük ve kişiye özel diyet ve diğer sağlık bilgileri akıllı telefona gelmektedir (URL-8).

Özel bir göz hastanesi tarafından geliştirilen online göz testi programı miyop, astigmat, renk körlüğü ve diğer göz kusurlarını hastaneye gitmeden ön teşhisle tespit edebilen bir uygulamadır (URL-9).

Ele alınan başarılı mSağlık uygulamalar gibi onlarca akıllı mobil sağlık uygulaması dünyadaki pek çok kurum ve birey tarafından giderek artan bir ivme ile aktif olarak kullanılmaktadır.

2.2. Robotik Sağlık

Son yüzyılda, gelişen ileri teknoloji sayesinde yapay zekalı robotlar üretildi. Bu akıllı robotlar pek çok alanda insanların işlerini yapmaya başladılar. Bu alanlardan birisi de yüksek teknoloji kullanan sağlık alanıdır.

Sağlık alanında robotlar temel olarak iki amaç doğrultusunda kullanılmaktadır. Bunlardan birisi, bireylere sağlık bakımı ve destek verebilen hasta bakıcı, temizlikçi, hemşire, danışma görevlisi ve doktor robotlardır. Bu robotlar ev ya da hastane ortamında hastanın nabız, tansiyon ve EKG gibi bulgularını alabilen, ilaç gibi diğer tedavi edici malzemelerin taşınmasına yardım eden, hastanın evde ya da hastanedeki hareketlerini yönlendirebilen ayrıca teşhis ve tedavi süreçlerinde aktif olarak görev yapan özellikler ile donatılmışlardır. Robot hemşire, doktor, robot hasta bakıcı ve danışma görevlisi gibi tasarımlar Japonya, Çin ve Belçika gibi ülkelerde hasta bakımında (taşıma vb.) etkin olarak kullanılmaktadır (Lanfranco et al., 2004; Kılıç, 2017).

Diğer grup ise doğrudan hastalara cerrahi işlemleri yapabilen veya ameliyat sırasında hekime yardımcı olabilen özelliklere sahip robotlardır. Örneğin, “da Vinci” ismi verilen ve bir konsoldan kontrol edilen robotik kollar, eller veya cerrahi araçlar sayesinde zor ve riski yüksek ameliyatlara daha hızlı, daha az acı ve kanama ile gerçekleştirilmektedir. Ayrıca insana bağlı el titremesi robotlarda olmamaktadır. Bu sayede hasta güvenliği üst düzeyde sağlanmaktadır. Diğer taraftan insan elinin ulaşamadığı bölgelere robotik eller ile ulaşarak zor operasyonlar yapılabilmektedir (URL-10)

1980 yılında ilk robotik cerrahi operasyonunda bu yana sağlık alanında oldukça fazla gelişme yaşandı. Günümüzdeki gelişmelere bakılırsa robot doktor, robot hemşire, robot bakıcı ve cerrahi amaçla kullanılan robotların sağladığı avantajlardan dolayı giderek artan bir oranda sağlık alanında kullanılacağı öngörülmektedir (Ide et al., 2012).

2.3. Giyilebilir Sağlık Teknolojileri (GST)

Giyilebilir teknolojiler, insan-teknoloji etkileşimi sonucu ortaya çıkmıştır. Giyilebilir sağlık teknolojilerini tanımlamadan önce “giyilebilir teknolojileri” açıklamakta yarar vardır. Giyilebilir teknolojiler, sağlık, spor, iletişim ve güvenlik gibi amaçlar için; bileklik, saat, gözlük ve kemer gibi takılabilen, kıyafet gibi giyilebilen, kullanıcının vücuduna implante edilebilen (vücuda yerleştirilen), cilde yapıştırılan veya dövme yapılabilen mikro işlemcilerle güçlendirilmiş, sensörler ve internet üzerinden veri gönderip alma özelliğine ve eller serbest olarak pratik kullanıma uygun elektronik cihazlardır (Hayes, 2020; Büyükgöze, 2019). Giyilebilir teknolojiler ağırlıklı olarak sağlık, güvenlik ve iletişim alanlarında kullanılmaktadır.

Giyilebilir Sağlık Teknolojileri ise; bireylerin ateş, nabız, tansiyon ve stres gibi sağlık durumları ile ilgili verileri hastaneye gitmeden evde veya kişinin olduğu yerden elde edip kaydeden, istenilen verileri ilgili sağlık kuruluşlarına iletebilen elektronik araçlardır (Lee & Lee, 2020). Bu

ürünlerden sağlık alanında en çok kullanılan ve işlevsel olma özelliği taşıyanlar aşağıda ele alınmıştır.

- ❖ **Akıllı Bileklik ve Saatler:** Akıllı bileklik ve saatler taşıma kolaylığı, telefonlara uyumluluğu ve aksesuar olarak kullanılabilirdiği için bütün dünyada çok tercih edilen GST olarak öne çıkmaktadırlar. Akıllı bileklik ve saatler, tansiyon, nabız, kandaki oksijen seviyesi, EKG, ateş, stres, egzersiz ve uyku takip gibi insan sağlığı ile ilgili birçok hayati bulguyu tespit edip kaydedilmekte ve istendiğinde mobil uygulamaya veya telefona aktarabilmektedir. Akıllı bileklik ve saatler 7/24 insanların hayati bulgularını takip ettikleri için hem önleyici sağlık hizmetleri hem de erken teşhis için çeşitli avantajlar sunmaktadırlar (Lu et al., 2016).
- ❖ **Akıllı Kemer:** Bel ya da vücudun başka bölgesine takılan akıllı kemerler, vücut hacmindeki artış, kalp hızı, hareket veya oturma sürelerini sürekli izleyerek obezite gibi hastalıklarla mücadele konusunda yardımcı olmaktadır (URL-11).
- ❖ **Akıllı Tişört:** Özellikle kardiyolojik problemleri olan hastalar için geliştirilen akıllı tişört, EKG, kalp atış hızı, vücut ısısı, stres, solunum ve vücut duruşunu izleyerek, elde ettiği verileri akıllı telefonlara yönlendirmektedir (URL-12).
- ❖ **Akıllı Lens:** 2014 yılında Google tarafından AR-GE çalışmalarına başlanan fakat henüz ticari bir ürüne dönüşmeyen, yine Türkiye’de Glakolens firması tarafından patenti alınan ve ticari ürün çalışmaları sürdürülen akıllı lens, sahip olduğu biosensörlerle göz içi tansiyonunu ölçebilmeyi amaçlayan bir teknolojiye sahiptir (URL-13).
- ❖ **Akıllı Gözlük:** Akıllı gözlükler, özellikle sağlık profesyonellerine eller serbest hasta verilerini izleme, alma ve girme, hızlı teşhis, eğitim ve canlı bağlanma dahil olmak üzere çeşitli yararlı özellikleri ile ön plana çıkan GST araçlarıdır. Örneğin, Acil servislerde ve yoğun bakım ünitelerindeki personel, gözlüğü kullanarak yardım çağırabilir veya başka bir odadaki personel ile telefonu kaldırmadan konuşabilir. Bu gözlükler, her iki elini de hastanın üzerinde tutmalarına ve bir telefonu kaldırmanın neden olduğu kontaminasyonu (kirlenmeyi) önlemelerine olanak tanır. Yine akıllı gözlükler kullanılarak uzaktan konsültasyon (hasta ziyareti), teletıp ve görme kalitesini artırdığı için daha etkili ameliyat ve entübasyon yapılabilir (Heath, 2015; Oram, 2020).
- ❖ **Akıllı Ayakkabı:** Akıllı ayakkabı, adım sayar, kalori yakma miktarı ve mesafe takibi yapabilmektedir. Bunlara ek olarak, akıllı ayakkabılar, özellikle omurga veya sinir sistemi sorunları için hasta

rehabilitasyonuna yardımcı olup artrit ve demans hastalığının erken semptomlarını tespit etmek için de kullanılabilir (URL-14).

- ❖ **Akıllı Eldiven:** Akıllı eldiven eldeki titremelerin önlenmesini sağlayan ve parkinsonlu hastaların günlük yaşam aktivitelerini kolaylaştırabilen özelliklere sahiptir (URL-15).
- ❖ **Akıllı Çorap:** Akıllı Çoraplar, ayaktaki ateşi sürekli izleyerek diyabete bağlı ayak yaralarının oluşmasını erken evrede tanılamak için kullanılmaktadır (URL-16).
- ❖ **Akıllı Sutyen:** Giyilebilir sağlık ürünlerinden olan akıllı sutyen, erken dönemdeki meme kanserini tespit etmektedir. Yine akıllı sutyen sayesinde kadınların kalp sağlığı ile ilgili veriler takip edilebilmektedir (URL-17; URL-18).
- ❖ **Yatan Hasta Takibi:** Özellikle hastanelerin yoğun bakımları ve evde yatağa bağlı hastalar için geliştirilen giyilebilir cihaz hastanın vücuduna takılan veya yapıştırılan bir sensörden oluşuyor. Bu ürün yataktan düşme veya hastanın yatakta yatış pozisyonu ve dönme hareketlerini kablosuz olarak izleyebiliyor. Bu teknoloji, basınca bağlı yatak yaralarının ve hasta düşmelerinin önlenmesine ve hasta güvenliğini artırmasına yardımcı oluyor. İstatistiklere göre, bu teknoloji uzun süre yatmaya bağlı problemlerde % 79'luk bir başarı sağlamıştır (URL-19).
- ❖ **Nörolojik Hastaları (Parkinson vb.) İzleme Sensörleri:** Yaşlı nüfusun artması beraberinde nörolojik rahatsızlıkları da artırdı. Bu hastaların titreme, omurga eğilmesi, hareketlerde yavaşlama, ağrı, monoton konuşma, yutma, unutma ve kısıtlanma belirtileri olabilmektedir. Bu hastaların beyin ve vücut fonksiyonlarının izlenebilmesi için Elektromiyografi (EMG), Elektroensefalografi (EEG) ivmeölçer ve gonyometre (eklem hareket açıklığı ölçer) gibi vücuda takılan sensörler ve GST araçları kullanılmaktadır (Delrobaei et al., 2018).
- ❖ **Taşınabilir Sensörler:** İnsan ve diğer canlıların konumunu, hareketini, sağlık durumunu (düşme vb.) veya bebek veya mental hastaları izlemek gibi diğer özel amaçlar için geliştirilmiş taşınabilir sensörler de dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır (URL-20).
- ❖ **Yapışkan ve Giyilebilir Yamalar:** Genellikle derinin üzerine yapıştırılan veya giyilebilen ve düzenli olarak veri takibi yapılabilen; içerisinde sensörlerin bulunduğu araçlardır. Bireylerden alınan sağlık verileri doğrudan ya da bir verici aracılığıyla mobil bir uygulamaya aktarılabilir. Aşağıda bu teknolojilere örnekler sunulmuştur.

- ❖ **Diyabet Ölçen Yama:** Bilim insanları kan almadan ve iğnesiz olarak diyabet hastalarının glikoz seviyesini tespit edebilen yama ve sensörler geliştirmişlerdir. Bu teknoloji, ABD, Avrupa ve Türkiye gibi pek çok ülkede resmi kurumlardan izin alarak hastalar tarafından aktif olarak kullanılmaktadır (URL-21).
- ❖ **Stres Yaması:** Stanford Üniversitesi 2018 yılında geliştirdiği giyilebilir bir yama ile derinin altından çekilen ter kullanılarak bir insanın saniyeler içinde ne kadar kortizol ürettiğini belirleyebilmekte ve bundan yola çıkarak kişinin stres altında olup olmadığı tespit edilebilmektedir (URL-22).
- ❖ **Ateş Takip Yaması:** Geleneksel cıvalı ve belirli bir süre vücuda temas ederek beklenmesi gereken ısı-ateş ölçerler yerine ya temassız anında ateş ölçen ya da vücuda yapıştırılan GST teknolojileri ile vücut sıcaklığını kesintisiz olarak izleyebilen teknolojiler kullanılmaya başlandı(URL-23).
- ❖ **Uyku Apnesi Takip Yaması:** Uyku Apnesini (uyku esnasında solunumun durması) izlemek için geliştirilen bir yama, burundaki basınç, kan oksijen doygunluğu, nabız, solunum durumu, uyku zamanı ve vücudun hareketlerini takip edebilmektedir (URL-24).
- ❖ **COVID-19 Takip Yaması:** Northwestern Üniversitesi tarafından geliştirilen ve vücuda yapıştırılabilen yama, öksürük, ateş ve solunum aktivitesini izleyerek Covid hastalarının evde takip edilmesine olanak sağlıyor (URL-25).
- ❖ **Farklı Amaçlarla Kullanılan Diğer Yamalar:** Diğer taraftan bilim insanları "Ter yaması, güneşe maruz kalma yaması, uyku yaması, nikotin yaması, alkol yaması, aşı yaması, beyin nöronları uyarı yaması, EKG yaması, vücut ısısını takip eden yama gibi başarılı sonuçlar veren pek çok alanda çalışmalara devam etmektedirler (Büyükgöze, 2019).

2.4. Teletıp

Teletıp özellikle uzak mesafelerden sağlık hizmeti sunmak ve sağlıkla ilgili bilgi alışverişinde bulunmak için geliştirilen ve uzun yıllardır başarılı şekilde uygulanan bir alandır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO, 2009) tanımına göre Teletıp; mesafe ve coğrafi uzaklık sınırlaması olmadan hastalık ve yaralanmaların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi, araştırma, değerlendirme ve sağlık hizmet sunucularının sürekli eğitimi, birey ve toplulukların sağlığını geliştirmek ve bilgi alışverişini yapmak için sağlık sistemleri tarafından kullanılan bilgi ve iletişim teknolojilerini içeren sistemdir. Örneğin, bir aile hekiminin kendisine cilt rahatsızlığı konusunda başvuran bir hastanın cildindeki hastalıklı bölgenin görüntüsünü

dermatoskop cihazı ile kaydedip merkezi bir bölgedeki uzman bir hekime göndermesi ve uzman hekimin bu hastayı uzaktan teşhis etmesi süreci teletıp uygulamasıdır (Dorsey & Topol, 2020).

Dünya Sağlık Örgütü Teletıpın Kullanım Amaçlarını 4 şekilde ele almıştır (WHO, 2009). Bunlar:

1. Kliniklere destek sağlamaktır.
2. Aynı fiziksel konumda olmayan kullanıcıları birbirine bağlayarak coğrafi engellerin üstesinden gelmek
3. Telefon, Bilgisayar, Video konferans vb. birçok bilgi ve İletişim aracını kullanarak sağlık hizmeti sunmak.
4. Uygulamalarıyla sağlık sonuçlarını iyileştirmek.



Şekil 2. Teletıp sistemi uygulama görüntüsü

Teletıp'ın sahada pratik uygulamalarına baktığımızda, bir bölgeden başka bir bölgeye sağlık verilerinin gönderilerek teşhis ve tedaviye yardımcı olunması, hastanın uzak bölgedeki hekim ve sağlık sistemi ile görüşebilmesi (video konferans vb.) ayrıca sağlık profesyonellerinin kendi aralarındaki hizmet içi eğitim amacıyla kullanıldığı görülmektedir (Kılıç, 2017). Diğer taraftan teletıpın özellikle cilt hastalıkları, mental hastalıklar, diyetisyenlik hizmetleri gibi dahili branşlarda başarılı bir şekilde kullanıldığı görülmektedir.

2.5. Büyük Veri (Big Data) ve Dijital Karar Destek Sistemleri

Sağlık hizmetleri yapısı gereği toplumun geneline (büyük örneklemelere) hizmet veren bir sektördür. Bu kapsamda hasta kayıtları, aşılama oranları, doğumlar, ölümler, hastalık türleri, teşhis kodları, tedavi yöntemleri ve sonuçları, hasta beklentileri, şikayetleri ve memnuniyet göstergeleri, hasta sevk oranları, enfeksiyon oranları ve ilaç yan etkileri gibi onlarca farklı konuda veri üretilmemekte ve bunlar büyük veri havuzlarını oluşturmaktadır. Üretilen bu verilerin işlenmesi, sınıflandırılması,

saklanması ve gerektiği zaman ilgili karar mercilerine raporlanması sistemin sürdürülebilir başarısı için büyük önem arz etmektedir (Raghupathi & Raghupathi, 2014; Baro et al., 2015).

Gelişen bilişim teknolojileri sayesinde üretilen büyük veriler, dijital ortamda konusuna ve önemine göre sınıflandırılmakta ve yine dijital ortamda (dijital arşiv) saklanabilmektedir (Vayena et al.,2019). Diğer taraftan, bu veriler hastalar başta olmak üzere, sağlık kuruluşları, sağlık profesyonelleri, medikal ve ilaç firmaları, geri ödeme kurumları ve sağlık bakanlığı gibi sağlığın yönetilmesinden sorumlu olan Dünya Sağlık Örgütü dahil bütün taraflara anlık raporlanabilmektedir. Bu sayede sağlık hizmetlerinin bütün paydaşları elde ettikleri bu verilere dayanarak sağlık politikası ve stratejilerini belirleyebilmekte ayrıca günlük kararları da alabilmektedirler. Sağlık hizmetlerinde oluşan bu büyük veri havuzu sayesinde gelecekte toplumun sağlık ihtiyaç durumu hakkında projeksiyon yapılabilmektedir (Viceconti et al.,2015; Dhagarra et al., 2019).

Bunlara ek olarak; bu veriler hem hastaların kendi geçmiş sağlık verilerine kolay ulaşım kendi sağlık tercihleri hakkında karar verebilme gücünü desteklemekte hem de verilen dijital ortamda taşınabilmesini ve istenilen durumda kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Dijital verilerin avantajlarından doğru kişilerin yararlanabilmesi için veri güvenliği konusundaki riskler azaltılıp bu konuda yasal altyapı oluşturulmalı ve verilerin güvenliğine ilişkin yedekleme vb. bütün diğer önlemler alınmalıdır.

2.6.Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti, kullanım amaçları doğrultusunda çevrelerindeki ortam hakkında veri toplayan, paylaşan ve birbirine bağlı nesnelere oluşan dev bir ağıdır (URL-26). Diğer bir anlatımla açma kapama özelliği olan ve çevreden veri alabilen herhangi bir cihazın internet ve diğer cihazlarla haberleşebilmesidir. Nesnelerin interneti, yiyecekleri planlanan süre boyunca otomatik olarak pişiren akıllı mikrodalgalardan, yolundaki karmaşık objeleri sensörler ile algılayan ve kendi kendine giden arabalara ve ölçüm yapan giyilebilir fitness cihazlarına kadar tüm şekil ve boyutlardaki çok sayıda nesneyi içerir (Dash et al., 2019).

Birbiriyle haberleşebilen akıllı nesneler insan kontrolü olmadan verilere ve algoritmalara göre karar alıp çeşitli aksiyonlar geliştirebilmektedirler. Örneğin, vücuda yapıştırılan diyabet yaması kişinin kan şekeri kendi sensör ve otonom sistemi ile belirli aralıklarla ölçülebilmektedir. Eğer kan şekeri değerleri belirlenen kriterlerin üstünde ise yine vücuda implante edilmiş insülin cihazına komut vererek insan kontrolü olmadan hastaya insülin verebilmektedir.

Nesnelerin interneti, sağlık alanında aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle giyilebilir sağlık teknolojilerinden elde edilen hayati bulgulara dair veriler, bulutta depolanmakta, yapay zekâ tarafından analiz edilip sağlık sistemi kullanıcılarına ve mSağlık gibi diğer akıllı sistemlerle haberleşebilmektedir. Bu sistem sayesinde hem erken evrede uyarı sistemi etkin kullanılmakta hem de bireyselleştirilmiş sağlık hizmeti hatalardan arındırılarak daha etkili şekilde verilebilmektedir (Dimitrov, 2016; Öcal et al.,2019).

2.7.Dijital Sağlık

Dördüncü Endüstri Devrimi ile hayatımıza giren dijitalleşme; üretimden satışa, eğitimden finansa kadar bütün fiziksel iş süreçlerini ve ona bağlı yapıları dijitalleştirmeye başlamıştır (Biçer et al., 2019). Sağlık hizmetleri de yüksek teknoloji kullanan bir alan olarak, hızlı bir şekilde dijital evrimini tamamlama sürecindedir. Örneğin, uzun yıllardır kağıt dosyalarda ve bir arşivde fiziksel olarak muhafaza edilen hasta dosya ve bilgileri artık dijital platformlara taşınarak 7/24 bir mekana bağlı olmadan saklanabilmekte ve istenilen yerden ulaşabilmektedir. Yine birçok hizmet sürecinin geleneksel yöntemlerle yürütüldüğü hastaneler, artık dijital hastane kimliklerine kavuşarak kâğıtsız ve akıllı sistemlerle donatılmıştır (King et al.,2003). Bu kapsamda sağlık hizmetlerinde son yıllarda öne çıkan dijital hastaneler ele alınacaktır.

2.7.1. Dijital (Kâğıtsız) Hastaneler: Dijital hastane; idari, mali ve tıbbi süreçlerde asgari düzeyde bilişim teknolojilerinin kullanıldığı bir hastaneden, her türlü iletişim aracı ve tıbbi cihazın birbiriyle ve diğer bilgi sistemleriyle entegre olduğu, sağlık çalışanları ve hastaların tele tıp ve mobil tıp uygulamalarıyla hastane içinden veya dışından veri alışverişinde bulunabildiği hastaneye kadar geniş bir yelpazede tanımlanabilir (URL-27).

Dijital hastaneler kâğıtsız hastane olarak da isimlendirilmektedir. Bu tür hastanelerde yasal zorunluluk gereği imzalı olarak kullanılan “hasta onam formu” dışındaki reçete ve hasta tahlil sonuçları gibi bütün belge ve tıbbi kayıtlar dijital ortamda tutulmaktadır. Hekim ve diğer ilgili kişiler hasta verilerine dilediği yer ve zamanda ulaşabilmektedirler. Yine dijital hastanede kapalı devre ilaç sistemi, akıllı ameliyathane, dijital arşiv ve otoparktan, asansörlere kadar bütün alanlarda akıllı bina yönetim sistemi kullanılmaktadır (URL-28).

Dünyada, dijital hastanelerin sertifikasyonu kısa adı HIMSS olan (Healthcare Information and Management Systems Society, Inc.) kar amacı gütmeyen ABD menşeli bir kuruluş yapmaktadır. 2020 yılı itibariyle Türkiye'nin de dahil olduğu dünya genelinde 4 kıtada 650 sağlık kuruluşunu dijital olarak sertifikalandırmışlardır (HIMSS, 2020). Dijital

hastane sertifikalandırma sistemi hastanelerin dijital sağlık teknolojilerini kullanım oranına göre 0 (sıfır) en alt- 7 (yedi) en üst seviye olarak derecelendirilmektedir. Bu uygulamada en üst seviye olan 7. basamakta yer alan hastane tam dijital (kağıtsız hastane) olarak adlandırılmaktadır. 6. basamak ise hastanenin en az yüzde 50'sinde tam anlamıyla dijitalleşme olmalıdır. En alt basamak olan "0" ise hasta kaydı dahil bütün işlemleri geleneksel yöntemlerle (analog) yapıldığını göstermektedir.

Dijital hastaneler dışında, günümüzde yataksız, akıllı ve yeşil hastane konseptlerinin de ön plana çıkmaya başladığı görülmektedir.

III. SONUÇ

Yapılan bu çalışma kapsamında, özellikle 2010'lu yıllardan itibaren sağlık hizmetlerinde dijitalleşme ve akıllı sağlık uygulamalarının giderek arttığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda mSağlık, teletıp, robotik sağlık, giyilebilir sağlık teknolojileri, büyük veri, nesnelerin interneti gibi akıllı sağlık araçlarının birbirleriyle etkileşimli ve senkronize şekilde kullanılarak akıllı bir sağlık ekosistemi oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Bu araçlar sayesinde sağlık hizmetlerinin etkinlik ve verimliliği artmış, bir mekana bağlı kalmadan 7/24 sağlık hizmeti sunumu mümkün hale gelmiş ve insana bağlı hatalar ise azalmıştır.

Coğrafi uzaklık, ekonomik farklılık ve sağlık hizmeti sunumunun her yere eşit düzeyde ulaştırılmasının güçlüğünden dolayı, teletıp, GST ve mobil sağlık gibi akıllı sağlık uygulamalarının kullanımının giderek artacağı bu kapsamda coğrafi sınırlara bağımlı olmadan dünyanın her yerinden sağlık hizmeti alınabileceği öngörülmektedir. Patoloji analizi ve laboratuvar testleri gibi teşhis amaçlı yapılan incelemelerin gelecekte dijital araçlarla değerlendirileceği, ayrıca teşhis ve tedavi süreçlerinde yapay zekalı yazılımların sağlık çalışanlarına destek olup alanda aktif rol oynayacağı öngörülmektedir.

Bütün insanlığı tehdit eden büyük afetler ve bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan pandemiler, yine göçler gibi diğer global sağlık sorunlarından ötürü sağlık hizmetlerinin gelecekte en stratejik alanlardan birisi olacağı ve bu sektörün dijital araçlar kullanarak rezervli ve yüksek risk yönetimi bakış açısıyla yönetilmesi gerektiği öngörülmektedir. Bireye özgü ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmeti sunumunun giderek ön plana çıkacağı öngörülmektedir.

Diğer taraftan, akıllı uygulamalar, robotlar ve yapay zekalı yazılımlar her ne kadar gelişerek sağlık profesyonellerinin işlerini kolaylaştırırsa da, insanın sahip olduğu şefkat, ilgi, güven, samimiyet, empati ve güler yüz gibi değer ve davranışlara ayrıca stratejik düşünce sistemine

sahip olamayacağı için yüzde yüz insanın yerine geçemeyeceği öngörülmektedir.

MAKALE BİLGİ FORMU

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Taşkın KILIÇ ve Nurperihan TOSUN

Araştırma Tasarımı: Taşkın KILIÇ ve Nurperihan TOSUN

Makale Yazımı: Taşkın KILIÇ ve Nurperihan TOSUN

Veri Toplama: Taşkın KILIÇ ve Nurperihan TOSUN

Eleştirel Okuma: Taşkın KILIÇ

Çıkar Çatışması Bildirimi

Bu araştırma için herhangi bir kamu kuruluşundan, özel veya kâr amacı gütmeyen sektörlerden hibe alınmamıştır.

KAYNAKÇA

- Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni, (2021). Erişim: www.akillisehirler.gov.tr/2019/11/28/beyaz-bulten/ (31.08.2021).
- Baro, E., Degoul, S., Beuscart, R., & Chazard, E. (2015). Toward a literature-driven definition of big data in healthcare. *BioMed research international*, 2015.
- Biçer, D. F., Yıldız, S. Y., & Sarıtepe, Ö. K. (2019). Mobil Alışveriş Uygulamaları Kullanan Bireylerin, Satın Alma Davranışları. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(3), 201-221.
- Biçer, E. B., & Yurtsal, K. (2021). Hastanelerde Hizmet Kalitesi ve Müşteri Memnuniyeti Algısı. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 751-773.
- Büyükgöze, S. (2019). Giyilebilir Teknolojilerden Sağlık Alanındaki Sensör Yamalar Üzerine Bir İnceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1239-1247.
- Dash, S., Shakyawar, S. K., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data*, 6(1), 1-25.
- Delrobaei, M., Memar S., Pieterman M., Stratton T.W., McIsaac K. and Jog M. (2018). Towards Remote Monitoring of Parkinson's Disease Tremor Using Wearable Motion Capture Systems, *Journal of the Neurological Sciences*, 384: 38-45.
- Dhagarra, D., Goswami, M., Sarma, P. R. S., & Choudhury, A. (2019). Big Data and blockchain supported conceptual model for enhanced healthcare coverage: The Indian context. *Business Process Management Journal*.
- Dimitrov, D. V. (2016). Medical internet of things and big data in healthcare. *Healthcare informatics research*, 22(3), 156-163.

- Dorsey, E. R., & Topol, E. J. (2020). Telemedicine 2020 and the next decade. *The Lancet*, 395(10227), 859.
- Heath, S.(2015). Three Ways Smart Glasses Improve Healthcare Services, Erişim:<https://mhealthintelligence.com/news/three-ways-smart-glasses-improve-healthcare-services> (31.08.2021).
- Hayes,A. (2020). Wearable Technology, <https://www.investopedia.com/terms/w/wearable-technology.asp>.(02.09.2021).
- Ide, T., Siddiqi, N. A., & Akamatsu, N. (1992). Expectations for medical and healthcare robotics. *Advanced robotics*, 7(2), 189-200.
- Kılıç,T. (2016). *e-Sağlık ve Teletıp, Sağlık Yönetimi*, 2016 AZ Yayınları-İstanbul
- Knap,S.(2020). Ecosystem, Erişim: <https://biologydictionary.net/ecosystem/> (22.12.2022).
- Kılıç,T. (2017). e-Sağlık, İyi Uygulama Örneği; Hollanda, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3): 203-217.
- King, L. A., Fisher, J. E., Jacquin, L. A. U. R. A., & Zeltwanger, P. E. (2003). The digital hospital: opportunities and challenges. *Journal of healthcare information management: JHIM*, 17(1), 37-45.
- Khowaja, S. A., Khuwaja, P., & Dev, K. (2021). Internet of Everything enabled solution for COVID-19, its new variants and future pandemics: Framework, Challenges, and Research Directions.
- Lanfranco, A. R., Castellanos, A. E., Desai, J. P., & Meyers, W. C. (2004). Robotic Surgery: A Current Perspective. *Annals Of Surgery*, 239(1), 14–21. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000103020.19595.7d>
- Lee, S.M., Lee, D. (2020). Healthcare wearable devices: an analysis of key factors for continuous use intention. *Servis Business*, 14, 503–531.
- Lu, T. C., Fu, C. M., Ma, M. H., Fang, C. C., & Turner, A. M. (2016). Healthcare Applications of Smart Watches. A Systematic Review. *Applied clinical informatics*, 7(3), 850–869. <https://doi.org/10.4338/ACI-2016-03-R-0042>
- Oram, A. (2020). Smart Glasses Make a Return to Health Care with the Vuzix M400, <https://www.healthcaretoday.com/2020/07/20/smart-glasses-make-a-return-to-health-care-with-the-vuzix-m400/> (31.08.2021).
- Öcal, H., Doğru, A., & Barışçı, N. (2019). Akıllı ve geleneksel giyilebilir sağlık cihazlarında nesnelerin interneti. *Politeknik Dergisi*, 22(3), 695-714.
- Panesar, A. (2019). *Machine learning and AI for healthcare*. Coventry, UK: Apress.
- Raghupathi, W., & Raghupathi, V. (2014). Big data analytics in healthcare: promise and potential. *Health information science and systems*, 2(1), 1-10.

- Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I. S., Ramos, V., Falcone, F., ... & Martinez-Balleste, A. (2014). Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74-81.
- Tian, S., Yang, W., Le Grange, J. M., Wang, P., Huang, W., & Ye, Z. (2019). Smart healthcare: making medical care more intelligent. *Global Health Journal*, 3(3), 62-65.
- Tosun, M., & Tosun, N. (2019). A study on mobile health applications in dermatology. *Cumhuriyet Medical Journal*, 41(3), 605-610.
- Uysal, B, & Ulusinan, E. (2020) Güncel Dijital Sağlık Uygulamalarının İncelenmesi, *Selçuk Sağlık Dergisi*,(1), 1-46.
- Ülke, R. & Atilla, E. A. (2020). Sağlık Hizmetlerinde Bilişim Sistemleri ve E-Sağlık: Ankara İli Örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*,6 (1) , 86-100.
- van Velthoven, M.H., Cordon, C., Challagalla, G.(2019): Digitization of healthcare organizations: the digital health landscape and information theory. *International Journal of Medical Informatics*,124; 49–57.
- Vayena, E., Haeusermann, T., Adjekum, A., & Blasimme, A. (2018). Digital health: meeting the ethical and policy challenges. *Swiss medical weekly*, 148, w14571.
- Viceconti, M., Hunter, P., & Hose, R. (2015). Big data, big knowledge: big data for personalized healthcare. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 19(4), 1209-1215.
- WHO, (2009) *Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth*, Global Observatory for eHealth Series.
- WHO (2011). Global Observatory for eHealth series - mHealth: New horizons for health through mobile Technologies, http://www.who.int/goe/publications/ehealth_series_vol3/en/
- Xue,X Y. Zeng, Y. Zhang, S. Lee and Z. Yan,(2021). A Study on an Application System for the Sustainable Development of Smart Healthcare in China, *IEEE Access*, 9, 111960-111974, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3099806.
- URL-1.<https://www.pushdoctor.co.uk/> (31.08.2021).
- URL-2.<https://enabiz.gov.tr/> (30.08.2021).
- URL-3.<https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR,73567/her-4-kisiden-biri-e-nabiz-kullaniyor.html> (30.08.2021).
- URL-4 .<https://adrenals.eu/app/> (31.08.2021).
- URL-5.www.videoklinik.com/ (27.08.2021).
- URL-6.www.ilkyardim.org.tr/ilk-yardim-mobil-uygulamasi.html.(27.08.2021).
- URL-7.www.healthline.com/health/food-nutrition/top-iphone-android-apps.(28.08.2021).

- URL-8. <https://medyamerkezi.vodafone.com.tr/basin-bultenleri/vodafonedan-saglikta-dijital-donusum-hareketi-cep-saglik> (25.08.2021).
- URL-9. <https://www.dunyagoz.com/goz-testleri/>(24.08.2021).
- URL-10. www.intel.com/content/www/us/en/healthcare-it/robotics-in-healthcare.html(11.08.2021).
- URL-11. www.amazon.com/WELT-Compatible-Bluetooth-Healthcare-Measurement/dp/B078W52Z GN(31.08.2021).
- URL-12. <https://healthwatchtech.com/technology/> (21.08.2021).
- URL-13. <https://glakolens.com/>(25.08.2021).
- URL-14. www.nanalyze.com/2019/02/smart-shoes-digitally-connected/(07.08.2021).
- URL-15. <https://gyrogear.co/gyroglove>(30.08.2021).
- URL-16. webrazzi.com/2020/05/28/akilli-corap-ureticisi-siren-11-8-milyon-dolar-yatirim-aldi/(14.08.2021).
- URL-17. <https://healthcare-in-europe.com/en/news/smart-bra-to-detect-early-stage-breast-cancer.html> (19.08.2021).
- URL-18. <https://thegroundtruthproject.org/new-smart-bra-will-monitor-womens-heart-health/> (11.08.2021).
- URL-19. www.sdglobaltech.com/blog/10-brilliant-examples-of-wearables-in-healthcare(10.08.2021).
- URL-20. https://mbientlab.com/?gclid=Cj0KCQiAjKqABhDLARIsABBJrGlpFpzKTlmUDgLVde31-fdVH10EhKjdonSrIfOrwDWg8xF2BF06bbIaAou5EALw_wcB (13.08.2021).
- URL-21. www.dexcom.com (01.08.2021).
- URL-22. <https://spectrum.ieee.org/view-from-the-valley/biomedical/diagnostics/new-wearable-sensor-detects-stress-hormone-in-sweat> (17.08.2021).
- URL-23. www.sdglobaltech.com/blog/10-brilliant-examples-of-wearables-in-healthcare (10.08.2021).
- URL-24. www.healio.com/news/primary-care/20170622/somnapatch-possible-tool-to-detect-sleep-apnea (27.08.2021),
- URL-25. <https://news.northwestern.edu/stories/2020/04/monitoring-covid-19-from-hospital-to-home-first-wearable-device-continuously-tracks-key-symptoms/> (23.08.2021).
- URL-26. <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/what-is-the-iot/>(10.08.2021).
- URL-27. <https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,5007/dijital-kagitsiz-hastane-nedir.html> Erişim Tarihi (19.08.2021).

SMART HEALTH ECOSYSTEM AND CURRENT APPLICATION EXAMPLES

EXTENDED ABSTRACT

The fourth industrial revolution that emerged in our current era and the postmodern life shaped by its influence; with developed human-machine-automation interaction by revealing concepts such as digitalization, virtual organizations, artificial intelligence, autonomous systems, internet of things, big data, robotics, cybernetics, genetics, aerospace engineering, and nanotechnology. In this way, traditional business ways have replaced intelligent automation, robots, digital platforms, and artificially intelligent applications. For example, paper currencies, credit cards, and digital currencies, which have been used as a means of exchange in shopping for many years, have become. Robots can now make textile and automotive products produced by human labor. Taxis and air transports turn into uncrewed vehicles.

Health care; it is a knowledge, and labor-intensive structure that uses advanced technology, where demand cannot be estimated, and mistakes made are not easily compensated. Therefore, minimizing errors in health practices and establishing a more effective, efficient, equitable, time-independent, accessible, individual-oriented, and sustainable health service independent of time (24/7) and geographic boundaries is a priority for health managers. In this context, the components that make an up-to-date intelligent health ecosystem in health, their uses, and their effects on the field of health will be discussed.

The conceptualization (naming) of information technologies in health services was examined under different names instead of a single terminology. These are the ones that are going to intelligent health (Tian et al. 2019; Xue et al. 2021), digital health (van Velthoven et al., 2019; Uysal and Ulusinan, 2020), e-Health (Kilic, 2016; Country and Attila, 2020) and 4.0 Health (Büyükgöze, 2019). However, since "smart health" is a more inclusive title than these names, the use of this concept was preferred in this study.

Smart health, effectively using wearables, the internet of things, and mobile applications, connects the patients receiving health care and all parties providing services. In this way, the persons concerned can access information, resources, and services quickly and actively participate in diagnosis, treatment, and other processes in health services. Furthermore, with the rational information provided by the intelligent health ecosystem, operations can be managed more effectively (Tian et al., 2019).

A smart health system is a new concept in the literature of health management. Therefore, different definitions can be made in this regard. The intelligent health system can be defined as follows: "Prevention of diseases in health services, diagnosis, and treatment of patients, monitoring of individuals and management processes of health services; the use of smart and digital health information technologies such as mobile health applications, telemedicine, wearable health technologies, internet of things, artificial intelligence, robotic health, patient monitoring systems, decision support systems."

Within the scope of this study, it has been determined that digitalization and smart health applications have been increasing in health services significantly since the 2010s. In this context, it has been determined that smart health tools such as health, telemedicine, robotic health, wearable health technologies, big data, internet of things have started to form a smart health ecosystem by using them interactively and synchronously with each other. Thanks to these tools, health services' effectiveness and efficiency have increased, 24/7 health service delivery has become possible without being connected to a place, and human-related errors have decreased.

In the last century, artificially intelligent robots have been produced thanks to the developing advanced technology. These smart robots have started to do people's jobs in many areas. One of these areas is the field of health that uses high technology. In the field of health, robots are used primarily for two purposes.

Telemedicine is an area developed and successfully applied for many years, mainly to provide health services from long distances and to exchange health information. The World Health Organization has covered the Purposes of Telemedicend in 4 ways (WHO, 2009). These:

1. To provide support to clinics.
2. Overcome geographical barriers by connecting users who are not in the same physical position
3. To provide health care using many information and communication tools such as Telephone, Computer, Video conference, etc.
4. Improving health outcomes with applications.

When we look at telemedicine's practical practices in the field, it is seen that health professionals are used for in-service training among themselves by sending health data from one region to another to help with diagnosis and treatment and for the patient to meet with the physician and health system in the remote region (video conference, etc.).

Digital hospital; can be defined in a wide range from a hospital where minimal information technologies are used in administrative, financial, and medical processes, to a hospital where all kinds of communication tools and medical devices are integrated and other information systems, where health workers and patients can exchange data from inside or outside the hospital with telemedicine and mobile medical applications (URL-27).

Due to geographical distance, economic differences, and difficulty in delivering health care delivery equally everywhere, it is foreseen that health services can be obtained from anywhere in the world without being dependent on geographical boundaries in this context, where the use of smart health applications such as telemedicine, GST and mobile health will increase. It is foreseen that diagnostic examinations such as pathology analysis and laboratory tests will be evaluated with digital tools in the future and that artificially intelligent software will support health workers and play an active role in the diagnosis and treatment processes. Due to significant disasters and epidemics caused by infectious diseases that threaten all humanity, and other global health problems such as migrations, it is foreseen that health services will be one of the most strategic areas in the future and that this sector should be managed from a reserve and high-risk management perspective using digital tools.

It is anticipated that the presentation of individual and personalized health care will gradually come to the fore. On the other hand, although intelligent applications, robots, and artificially intelligent software have evolved to facilitate the work of health professionals, it is foreseen that human beings will not be able to replace 100 percent human beings because they cannot have values and behaviors such as compassion, attention, trust, sincerity, empathy and smiley face, as well as a strategic thinking system.