

## SAĞLIK 4.0: GÜNCEL UYGULAMALAR VE GELECEKTEKİ YERİ

### Health 4.0: Current Practices And Future Place

Su Şevval ÇALIK

Medicana Çamlica Hastanesi, Kurumsal Faturalandırma, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-002-9922-7242>

Arş. Gör. İbrahim Alptuğ HARBİ

Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8789-6879>

Arş. Gör. Dr. Yusuf BAKTIR

Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2321-6683>

Prof. Dr. Haydar SUR

Üsküdar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6862-179X>

Dr. Öğr. Üyesi Ayhan ÖZŞAHİN

Üsküdar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği ABD, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6079-674X>

### ÖZET

Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi her alanda etkisini göstermektedir. Bu etkiden sağlık hizmetleri de nasibini almıştır ve teknoloji kullanımı günbegün artmaktadır. Covid-19 pandemisiyle birlikte ise sağlık hizmetlerindeki teknoloji kullanımını daha da artmış ve teknolojinin önemi bir kez daha ön plana çıkmıştır. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de Sağlık 4.0'ı araştırmak ve Sağlık 4.0 hakkında güncel uygulamalar ve gelecekteki yerini açıklamaktır. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre Türkiye'de Sağlık 4.0 uygulamalarının sayısı artmaktadır. Teknolojik gelişme hızı ve covid-19 etkisiyle birlikte Sağlık 4.0 uygulamalarının yaygınlaşacağı yönünde beklentiler olduğu çalışmanın sonuçları arasındadır. 10 katılımcının verdiği yanıtlarla bu sonuçlara ulaşılması çalışmanın sınırlılıklarını meydana getirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlıkta teknoloji kullanımı, Sağlık 4.0, Sağlık 4.0 ve Türkiye

### ABSTRACT

One of the main areas of rapid dissemination of technology. Health services are also affected by this effect, and the use of technology is increasing day by day. With the Covid-19 pandemic, images with more details than healthcare technical technology have been detailed according to the previous plan. This aim is to research Health 4.0 and current practices about 4.0 and health preference in Turkey. The structuring method was used in the study. According to reached, the increasing number of Health 4.0 applications in Turkey. It will result as there will be predictions that health 4.0 applications will become widespread as the speed of technological progress and covid-19. The realization of these goals with 10 re-givens and givens invigorates their enactment.

**Key Words:** Technology use in health, Health 4.0, Health 4.0 and Turkey

### 1. GİRİŞ

Sanayi devrimi, insanlık tarihinin dönüm noktalarından bir tanesidir. Dünyada tarım toplumunun dönüşüm yaşamasını beraberinde getiren sanayi devrimi, pek çok açıdan köklü değişimler yaşanmasını sağlamıştır (Aksoy, 2016). Bu nedenle sanayi devriminin toplum üzerindeki etkileri başta olmak üzere dünya genelindeki yansımalarına dair çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Sanayi devriminin farklı aşamaları, farklı alanlarda etkisini göstermiş ve bugüne gelinmiştir. Bugüne dek dört tane sanayi devriminden söz edilmektedir. Bu çalışmada sanayi devriminin Sağlık 4.0 değerlendirmesi incelenmiştir (Güzel, 2014).

Sağlık alanında son yüzyıldan itibaren önemli gelişmeler birlikte sürekli bir gelişim söz konusudur. Teknolojide yaşanan gelişmelerin sağlık alanına yansması sağlık hizmetlerinin sunumunda daha etkili sonuçlar elde edilmesi için olanaklar doğurmuştur (Chiuchisan vd., 2014).

Bireysel ve toplumsal sağlık düzeyinin gelişmesinin yanı sıra sağlık hizmetlerinin daha hızlı ve daha kolay bir şekilde sunulmasında teknolojik gelişmelerin etkisi büyüktür. Bu nedenle çalışmada Sağlık 4.0 kapsamında yer alan güncel uygulamalar araştırılmaktadır (Aslan ve Güzel, 2019).

Sürekli olarak gelişmelerin yaşandığı sağlık alanında teknolojinin ve bilgi sistemlerinin kullanımının yaygınlaşması ile birlikte ortaya çıkan Sağlık 4.0'ın bugünkü konumu ve gelecekteki yerine dair beklentiler çalışma kapsamında değerlendirmeye alınmaktadır (Özsoylu, 2017).

## 2. SAĞLIK HİZMETLERİNDE 4.0

Sağlık hizmetleri, 21.yüzyılda hızlı bir biçimde dijitalleşme eğilimi göstermektedir (Avaner ve Fedai, 2017). Sağlık 4.0, sağlık hizmetlerinde dijitalleşmenin bir kısmını oluşturmaktadır. Endüstri 4.0'ın hızlı bir biçimde insan hayatına girmesiyle birlikte Sağlık 4.0 kavramı ortaya çıkmış ve yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (Pang vd., 2018).

Sağlık 4.0; medikal teknolojiler, ilaç endüstrisi, tıbbi cihaz üretimi, hasta takibi, tele tıp gibi alanlarda kullanılmaktadır (<https://www.endustri40.com/>). Teknolojideki gelişmelerin bu hızla devam etmesiyle birlikte Sağlık 4.0'ın kullanım alanlarının daha geniş bir ölçüğe sahip olması beklenmektedir (Blumenthal, 2009).

### 2.1. Sağlık 4.0'ın Kullanılmasında Etkili Faktörler

Çağdaş toplum için sürdürülebilir kalkınma hedefleri, Sağlık 4.0'ın kullanılmasında etkili olan faktörleri özetler niteliktedir. Sağlık 4.0'ın kullanılmasında etkili olan sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasında nitelikli eğitim, temiz koşullar, sıhhi şartlarda yaşam, yoksulluğun azaltılması, erişilebilir enerji, yenilikçilik, iyi altyapı, ekonomik büyüme sıralanmaktadır (Büyükgöze, 2019). Bu alanlardaki gelişmelerle teknolojik gelişmelerin sağlık sektörünün kendisine özgü yapısıyla bir araya gelmesi, Sağlık 4.0'ın kullanılmasında etkili olmaktadır.

### 2.2. Sağlık 4.0 Kullanımına Dair Örnekler

Bilgi sistemlerinin kurulması ve kullanılması, sağlık sektöründeki dijitalleşme ile yakından ilgilidir (Avaner ve Fedai, 2017). Ülkelere göre değişecek şekilde Sağlık 4.0 kapsamında bilgi sistemlerinin sağlık hizmetlerinin kullanımında yer edindiği söylenebilir. Teknolojik açıdan kaydedilen ilerlemenin büyük bir hızla olması, bu sistemlerin günümüzde alışılmış bir hal almasını beraberinde getirmiştir.

Mikro cerrahların farklı alanlarda kullanımı, kalp ritmini ve vücut sıcaklığını ölçen şapka, zihin gücüyle kontrol edilebilen protez kol, avuç içi dama okuma sistemi, böbrek taşı tedavisinde mikro PNL tedavisinin kullanılması, kalp pillerinin kalp yetmezliği sorununa çözüm olması, dijital sağlık konusunda yatırımların artması ve dijital sağlığın büyük bir platform halini alması Sağlık 4.0 kapsamında yer alan bazı örneklerdir.

### 2.3. Sağlık 4.0'ın Avantajları

Bilişim teknolojilerinin büyük bir hızla gelişmesi, sağlık alanına da yansımış ve değişimler ortaya çıkmıştır. Böylece sağlık alanında sunulan hizmetlerden ilaç uygulamalarına, tanıdan tedaviye kadar hemen her alanda değişiklik yaşanmıştır. Bu değişimler sağlık hizmetlerinin verimliliği, maliyeti, memnuniyet düzeyi gibi konularda iyileşme kaydetmesi ile sonuçlanmıştır (Kaya ve Filiz, 2019).

Sağlık hizmetlerinde kalitenin artması; hizmet sunumundaki maliyetlerdeki azalma; performans artışı; insan temelli hataların en aza indirilmesi, verimlilik artışı; geniş veri havuzu; hastaların hastane dışında takibi ve gözetimi; bakım hizmetlerinde süreklilik; ilaç kullanımının en makul düzeye gelmesi Sağlık 4.0'ın avantajları arasında yer almaktadır (Koştı, 2020).

Bu bağlamda Sağlık 4.0'ın sağlık sektöründe yer alan tüm tarafları için birtakım avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar; üretkenlik, ciro artışı, istihdam, yatırım şeklinde kategorilere ayrılmaktadır.

### 2.4. Sağlık 4.0'ın Dezavantajları



Yeni bir teknolojinin uygulanmaya başlaması, her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de siber güvenlik endişesini beraberinde getirmektedir. Ayrıca Sağlık 4.0 açısından hukuki yetersizlikler mevcuttur (Kaya ve Filiz, 2019). Sağlık 4.0'ın dezavantajlarının başında gelen bu husus, etkili bir şekilde mücadele edilmesi ve gerekli birimlerin kurulmasıyla engellenebilmektedir. Ayrıca bu dezavantaj, kesin olarak ortaya çıkacaktır denilmesi mümkün değildir. Böyle bir riskin varlığı önemli bir konu olmakla birlikte çözüm üretilebilir bir konu olduğu söylenebilir.

Veri güvenliği, veri depolanması, entegrasyon sorunları, yeterli altyapı olmaması, yeni uygulamaların maliyetli olabilmesi, yetersiz sağlık okuryazarlığı, yetersiz internet ve teknoloji ile karşılaşıldığında hasta ve sağlık personeli arasındaki iletişim sorunları Sağlık 4.0'ın dezavantajları arasında yer almaktadır (Koştu, 2020).

Genel bir değerlendirme yapılacak olduğunda yeni bir teknolojinin kullanılmasının pek çok kolaylığı sağlamanın yanında bazı sorunları beraberinde getirmesi, Sağlık 4.0 için de geçerlidir. Bu nedenle olası dezavantajların önlenmesi için Sağlık 4.0 ile ilgili verimli kullanma ve etkili korunma yollarının bilincinde olmakta fayda vardır. Böylece Sağlık 4.0'ın avantajları kendisini gösterecektir.

### 2.5. Sağlık 4.0 Hakkında Gelecek Beklentileri

Sağlık 4.0 hakkında gelecek beklentilerinin bazıları öngörülebilir, bazıları ise öngörülemez niteliktedir. Şu andaki teknolojinin devam etmesi ve belirli ölçüde geliştirilmesiyle birlikte ortaya çıkacak olan yenilikler öngörülebilir, ancak teknolojiye köklü değişimlerin olmasıyla birlikte öngörülemez gelişmeler de olabilir. Öngörülen beklentilerden arasında sağlık ekosistemindeki değişiklikler, değişen iş modelleri, sağlık alanında kullanılan teknolojiler, sektörel eğilimlerdeki değişiklikler yer almaktadır.

### 2.6. Covid-19 Salgınının Sağlık 4.0'a Etkisi

Dünyada ilk olarak Çin'in Wuhan kentinde 2019 yılı sonlarında ortaya çıkan Covid-19, kısa sürede tüm dünyaya yayılmıştır. 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü, Covid-19 salgınının pandemi olduğunu ilan etmiş, tüm ülkelere önlem alması konusunda uyarıda bulunmuştur (Öztek, 2020). 2021 yılının ortalarına gelindiğinde tüm dünyada Covid-19 salgınının etkileri görülmeye devam etmektedir. Tüm alanlar gibi sağlık 4.0 da salgından önemli ölçüde etkilenmiştir.

Sağlık 4.0, insanların birbirleriyle olan etkileşimlerinin sınırlı hale geldiği ve tüm dünyanın aynı hastalıkla mücadele ettiği bir dönemde oldukça önemli hale gelmiştir. Bu süreçte Sağlık 4.0 uygulamalarının daha yoğun gündeme geldiği görülmektedir. Ortaya çıkan bu durum şu ifadelerle özetlenmektedir: "Salgın özellikle reel sektörde operasyonların, üretimin ve tesislerin izleme ve bakımının uzaktan yönetimine imkân veren Endüstri 4.0 ve akıllı üretim uygulamalarının faydalarını somut bir şekilde ortaya koymuştur. Endüstri 4.0 ve nesnelerin interneti kapsamındaki akıllı uygulamaların yalnızca salgın döneminde değil, bu süreçten sonra da gelişip daha üstün faydalar sunacağı beklenmektedir. Dünya genelinde birçok şirket yapay zekâ ve büyük veri algoritmaları kullanarak Covid-19 için tanı araçları geliştirmekte ve yeni teknolojiler üzerinde çalışmalara devam etmektedir" (Sevin vd., 2020).

## 3. SAĞLIK 4.0 VE TÜRKİYE

Teknolojide kaydedilen ilerlemeye paralel olarak sağlık sektöründe dijitalleşme büyük bir hızla sürmektedir denilebilir. Sağlık 4.0'ı ortaya çıkaran bu süreç, Türkiye'de de gelişimine devam etmektedir (Türkcan, 2020). Türkiye'de Sağlık 4.0 konusunda yeni uygulamaların kullanılması belirli oranda gerçekleşmiş olup gelişim süreci devam etmektedir. Türkiye'nin Sağlık 4.0 için güçlü yönlerine bakıldığında değişime ayak uyduracak genç nüfus fazlalığı; hastanelerin çoğunda dijital sistemlerin kullanılması; taleplere uygun açık iç pazar; dış pazara ulaşım kolaylığı ve sektörel yaygınlık ifade edilebilir. Zayıf yönler bakımından ise ilgili kurum, politika yapıcılar ve yasal düzenlemeleri zorlayacak hızdaki gelişmeler, yetersiz AR-GE çalışmaları, uygulamadaki eksiklik ve gecikmeler, proje finansman ihtiyacı, nitelikli işgücü eksikliği, bürokrasinin fazla siber güvenliğin az olması ve düşük sağlık okuryazarlığı söylenebilir.

## 4. GEREÇ VE YÖNTEM



#### 4.1. Çalışmanın amacı

Bu çalışmanın temel amacı Sağlık 4.0'ı araştırmaktır. Çalışma ayrıca Sağlık 4.0 hakkında güncel uygulamalar ve gelecekteki yerinin açıklanması amaçlanmaktadır.

#### 4.2. Çalışmanın yöntemi

Bu çalışma İstanbul ilinde katılımcıların dünyada ve Türkiye'de Sağlık 4.0 durumu, hastalara nasıl etki edeceği, getirmiş olduğu yenilikler ve kullanıldığı alanlar hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiş, görüşme verilerine dayalı nitel yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Sağlık sektöründeki 10 katılımcının Sağlık 4.0 ile ilgili görüşleri alınmıştır ve yarı yapılandırılmış görüşme yöntemiyle veriler toplanmıştır.

#### 4.3. Verilerin çözümlenmesi

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriler üzerinde istatistiksel çözümlenme işlemleri yapmadan önce veri seti düzenlenmiştir.

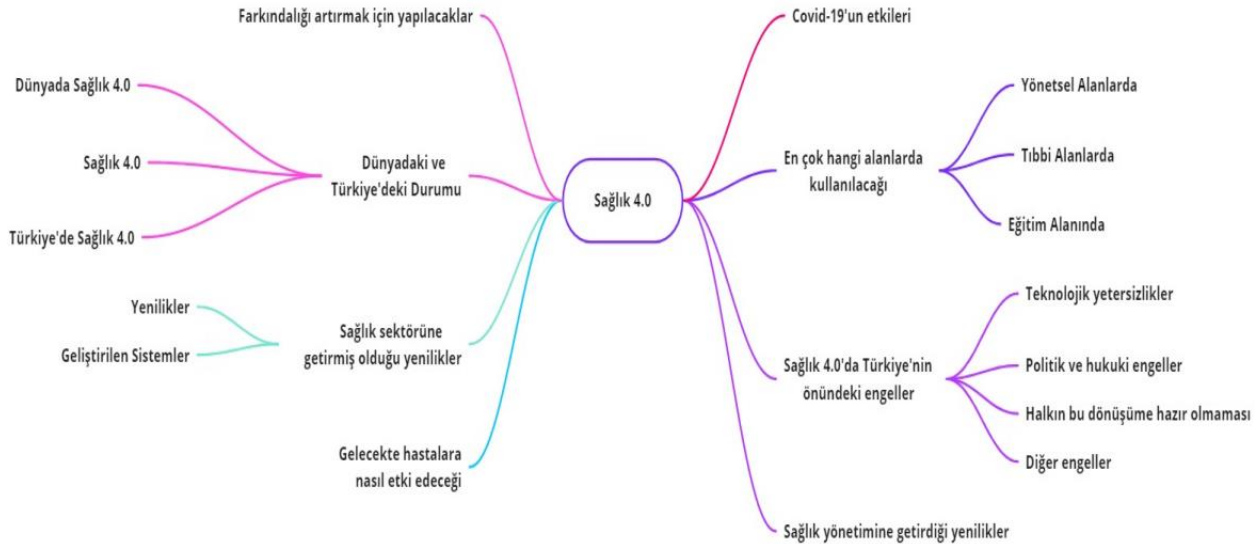
Araştırmadan elde edilen sözel veriler Nvivo 12 programında temalara ve kategorilere göre kodlanmıştır. Kodlanan veriler üzerinde çözümlenme işlemleri yapılarak katılımcıların Sağlık 4.0 konusundaki görüşlerine ilişkin bulgular ortaya çıkarılmıştır. Ulaşılan bulgular tablolar halinde değerlendirilmiş ve arkasından görsel düzenleyicilerle bulgular kolaylıkla anlaşılır hale getirilmiştir.

### 5. BULGULAR

Bu çalışma ile İstanbul ilinde yaşayan katılımcıların dünyada ve Türkiye'de Sağlık 4.0 durumu, hastalara nasıl etki edeceği, getirmiş olduğu yenilikler ve kullanıldığı alanlar hakkında görüşleri betimlenmeye çalışılmıştır.

Görüşmelerden elde edilen veriler üzerinde içerik çözümlenmesiyle kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar benzer özelliklerine göre bir araya getirilerek kategoriler altında toplanmıştır. Kategoriler temalarla ilişkilendirilerek sunulmuştur.

Araştırmada yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin ön incelemesinde, araştırma sorularıyla paralel olacak biçimde oluşturulan sekiz temel kategori alt kategorileri ile ilişkilendirilmiş ve gruplar altında toplanmış kodlar yardımıyla oluşturulan alt kategori kümeleriyle eşleştirilmiştir. Bu konuda elde edilen bulgulardan Şekil 1 oluşturulmuştur:



Şekil 1. Bulgulara ait alt kümeler

#### 5.1. Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

*Birinci Araştırma Sorusu: Dünya'da ve Türkiye'de Sağlık 4.0'ın durumu nedir?*

**Tablo 1.** Katılımcıların dünyada ve Türkiye'de Sağlık 4.0'ın durumu ile ilgili ifadelerinden oluşan kod

Kategoriler	Kodlar
Sağlık 4.0	Sağlık 4.0'ında temel itici gücü inovasyondur.

	Yapay zeka ekseninde gelişiyor.(3) Sağlık sektöründe sağlıkçılar sistem kurucu iken giderek politikacılar, bilişimciler ve işletmeciler sağlık sistemi kurucusu haline geliyor. Hak ettiği değeri henüz görmemektedir. Özellikle robotik cerrahi alanında bu gelişmeler var. Yapay zeka sistemleri hastalık teşhisinde çok ileri boyutta.
Dünyada Sağlık 4.0	Dünyada Sağlık 4.0 teknoloji konusunda oldukça gelişmiştir. (2) Dünyada kaynağı, hekim ve hemşire sayısı fazla olan ülkeler sağlık teknolojisini iyi kullanmaktadır. Dünyada refah düzeyi iyi olan ülkelerde iyi, kötü olan ülkelerde kötü durumdadır. İstisna olarak refah düzeyi düşük olan bazı ülkelerin sağlık teknolojileri iyi olabiliyor. Dünyada Sağlık 4.0 konusunda hızlı adımlar atılmaktadır. (3) Dünya'da ve Türkiye'de Covid-19 pandemisi nedeniyle daha da gelişmiştir. Nüfusun yoğun, yaş ortalamasının yüksek olduğu ülkelerde çalışmalar daha fazladır.
Türkiye'de Sağlık 4.0	Türkiye'yi Sağlık 4.0 konusunda dünyanın gerisinde buluyorum. (2) Türkiye'yi dünyadan çok uzakta görmüyorum. Türkiye üretim noktasında geride olsa da kullanım pratikleri çok yüksektir. Türkiye'de de Sağlık 4.0 alanında çalışmalar devam etmektedir. Dünyada ve Türkiye'de Covid-19 pandemisi nedeniyle daha da gelişmiştir. Tele tıp yasal zemini oluşturularak sağlık sektörüne kazandırıldı. Sağlık 4.0 daki yerimizi iletişimde 5G uygulandıktan sonra görmeye başlayacağız Çok az sayıda patentimiz ve gelişimimiz var. Türkiye'de genç nüfusun fazla olması, akademik personel ve çalışan sayısının fazla olması sebebiyle önemli çalışmalar yürütülmektedir. Türkiye Sağlık 4.0 reformu kapsamında dünyanın gerisinde olduğunu düşünmüyorum. Türkiye'de bu konuda çalışan çok fazla akademisyen bulunmaktadır.

Katılımcılar Sağlık 4.0'ın temel itici gücünün inovasyon olduğunu ve yapay zeka ekseninde geliştiğini ifade ederken özellikle robotik cerrahi konusunda ciddi gelişmeler olduğunu ve hastalık teşhisinde yapay zeka sistemlerinin çok ileri boyutta olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte katılımcılar Sağlık 4.0'ın hak ettiği değeri henüz görmediğini de belirtmişlerdir. Bir katılımcı ise Sağlık 4.0 ile yani teknolojinin gelişmesiyle sağlık sektöründe sağlıkçılar sistem kurucu iken giderek politikacıların, bilişimcilerin ve işletmecilerin sağlık sistemi kurucusu haline geldiğini, bundan dolayı da buradan rant elde edildiğini belirtmiştir.

Katılımcılar dünyada Sağlık 4.0 teknolojisi konusunda hızlı adımlar atıldığını, özellikle de Covid-19 pandemi süreci nedeniyle daha da hızlandığını belirtmişlerdir. Katılımcılar istisnaları olsa da dünyada refah düzeyi yüksek ülkelerde Sağlık 4.0'ın daha iyi, refah düzeyi düşük ülkelerde daha kötü durumda olduğunu ifade etmişlerdir. Katılımcılar dünyada kaynağı, hekim ve hemşire sayısı fazla olan ülkelerin sağlık teknolojisini iyi kullandığını, nüfusun yoğun, yaş ortalamasının yüksek olduğu ülkelerde çalışmaların daha fazla olduğunu vurgulamışlardır

Sağlık 4.0 teknolojisinde Türkiye'nin konumu konusunda bazı katılımcılar Türkiye'yi dünyanın gerisinde bulurken, bazı katılımcılar Türkiye'yi dünyadan çok da uzakta görmemektedir. Bir katılımcı ise Türkiye'nin üretimde geride olsa da kullanım pratiklerinin çok yüksek olduğunu ifade etmiştir. Katılımcılar Türkiye'de genç nüfusun fazla olması, akademik personel ve çalışan sayısının fazla olması sebebiyle önemli çalışmalar yürütülmekte olduğunu buna karşın çok az patentimiz olduğunu belirtmişlerdir. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de Covid-19 pandemi süreci gelişimi daha da hızlandırmıştır.

## 5.2. İkinci araştırma sorusuna yönelik bulgular

*İkinci Araştırma Sorusu: Sağlık Hizmetlerinde Sağlık 4.0 gelecekte hastalara nasıl etki edecek?*

**Tablo 2.** Katılımcıların sağlık hizmetlerinde Sağlık 4.0'ın gelecekte hastalara nasıl etki edeceği konusunda oluşan kodlar

<b>Kodlar</b>
Erken teşhis ve tedaviler uygulanarak, yaşam süresinin ve kalitesinin artırılması. (3)
Hem doğru tanı ve teşhis konulabilecek hem de doğru tedavi modeli uygulanacaktır. (2)
Yanlış teşhis koyma oranlarını düşürüyor.
Cerrahi robotlar sayesinde uzaktan cerrahi işlemlerin yapılabilmesi
Robotik cerrahi ile daha güvenli ameliyatlar ve cerrahi işlemler yapılacak.
Robot asistanlar hastaların daha iyi ve hızlı hizmet almalarını sağlayacak. (2)



Tedavi süreçleri hızlanacak.
Cep telefonuna bağlanabilen ucuz aparatlar ile tanı testlerinin bir kısmı gerçekleşecektir.
3D yazıcılarla kişiye özel cerrahi malzemelerin üretilebilmesi
5G sağladığı hız ve simultane çeviri ile farklı ülkedeki bir doktordan hizmet alınabilecek.
Akıllı kapsüllerle acısız ve kolay görüntüleme işleminin yapılabilmesi
Akıllı ve giyilebilir cihazlarla sağlık verilerinin toplanabilmesi ve bireylerin de kendi sağlık verilerine ulaşabilmesi
Geliştirilen yeni akıllı ilaçlarla kişiye özel tedaviler uygulanması
Hasta memnuniyeti sağlanacak.
Hastanelerin daha verimli işlemlerini sağlayacak.
İnsan kaynaklı hatalar azalacak.
Karar vermede en etkili olan verilerin kolayca tutulabilmesiyle hastalara daha çok zaman ayrılabilmesi
Maliyetler düşecek.
Tele tıp ile mekan ve mesafe problemini ortadan kaldırıyor.
Zaman, mekan, ve maliyet problemleri ortadan kalkacak. (2)
Veri değerlendirebilmenin hizmet sunucuları için zorunlu hale gelmesi
Big Data, Nesnelerin İnterneti, Bulut Bilişim ile beraber kullanıldığı zaman hastalara etki edecektir.

Katılımcılar Sağlık 4.0'ın hastalara en çok erken ve doğru teşhis konusunda yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Katılımcılar özellikle yapay zeka uygulamaları ile hastalıklara özellikle kanser hastalarına ve hızlı yayılabilen hastalıklara erken ve doğru teşhis konulabileceğini, doğru tedavi metotları seçileceğini bu sayede de tedavi süreçlerinin hızlanacağını, yaşam süresinin ve kalitesinin artacağını ifade etmişlerdir. Katılımcılar bunun yanında cerrahi robotlar ile daha güvenli ameliyatlara yapılabileceği gibi uzaktan cerrahi işlemlerin yapılabileceğini belirtmişlerdir. Katılımcılar robot asistanların hastaların daha iyi ve hızlı hizmet almalarını sağlayacağını, cep telefonuna bağlanabilen ucuz aparatlar ile tanı testlerinin bir kısmının gerçekleşebileceğini, 3D yazıcılarla kişiye özel cerrahi malzemelerin üretilebileceğini, 5G sağladığı hız ve simultane çeviri ile farklı ülkedeki bir doktordan hizmet alınabileceğini ifade etmişlerdir. Bunların yanında akıllı kapsüllerle acısız ve kolay görüntüleme işleminin yapılabileceğini, akıllı ve giyilebilir cihazlarla sağlık verilerinin toplanabileceğini ve bireylerin de kendi sağlık verilerine ulaşabileceğini, akıllı ilaçlarla kişiye özel tedaviler uygulanabileceğini de eklemiştir. Tüm bunların sonucunda da hasta memnuniyeti sağlanacak, hastaneler daha verimli işleyecek, insan kaynaklı hatalar azalacak, hastalara daha fazla zaman ayrılabilir, maliyetler düşecektir.

### 5.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

*Üçüncü Araştırma Sorusu: Sağlık 4.0'ın Sağlık sektörüne getirmiş olduğu yenilikler nelerdir?*

**Tablo 31.** Katılımcıların Sağlık 4.0'ın sağlık sektörüne getirmiş olduğu yenilikler konusunda verdikleri yanıtlara göre oluşan kodlar

Geliştirilen sistemler	HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi) (2)
	E-Nabız (2)
	DICOM çıktılarının paylaşılması (2)
	MKYS (Malzeme Kaynakları Yönetim Sistemi) (2)
	ÜTS ( Ürün Takip Sistemi) (2)
	HES (Hayat Eve Sığar) (2)
	HSYS (Halk Sağlığı Yönetim Sistemi) (2)
	EBYS ( Elektronik Belge Yönetim Sistemi) (2)
	Robotik sistemler,
	Medikal sistemler
Yenilikler	Alternatif tanı ve tedavi yöntemi
	Erken teşhisi kolaylaştırdı. (2)
	İnsanların yaşam sürelerini artırdı. (2)
	Kişiye özel tedavi yöntemleri geliştirildi. (2)
	Uzaktan teşhis ve tedavi yöntemleri geliştirildi. (2)
	Yaptığım işi ne kadar etkin olduğunu, verimli olduğunu bu sistemlerle ölçebilir, kontrol edebilir hale geldik.
	İnsan hatasını minimize etmeye başladı.
	Daha etkili ve verimli sağlık hizmetleri oluşturdu.
Sağlık 4.0'ın getirdiği yeniliklere ayak uydurabilecek donanımlı hizmet sunucuları ve kullanıcılarına ihtiyaç vardır.	
Bireylerin sağlık hizmetlerine ulaşımını kolaylaştı	

	Sağlık hizmet standartlarının giderek yükselmesine neden olmaktadır.
	Sadece hekim odaklı değil yapay zeka destekli bazı sistemler geliştiriliyor olacak.
	Doktorların teknolojiye entegre bir şekilde çalışması sağlanmıştır.

Katılımcılar Sağlık 4.0'ın sağlık sektörüne getirmiş olduğu yenilikler olarak erken teşhisi kolaylaştırdığını, insanların yaşam sürelerinin artırıldığını, kişiye özel tedavi yöntemlerinin geliştirildiğini, uzaktan teşhis ve tedavi yöntemlerinin geliştirildiğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar sistemlerle daha ölçülebilir ve kontrol edilebilir hale geldiğini bu sayede de daha etkili ve verimli sağlık hizmetleri oluşturulduğunu belirtmişlerdir. Yeni sistemler ile insan hatası minimize edilmiş, bireylerin sağlık hizmetlerine ulaşımı kolaylaşmıştır. Sadece hekim odaklı değil yapay zeka destekli bazı sistemler geliştirilmiş ve doktorların da teknolojiye entegre bir şekilde çalışması sağlanmıştır. Tüm bunlar sonucunda da sağlık hizmet standartları yükselmiştir. Katılımcılar Sağlık 4.0'da geliştirilen sistemleri şu şekilde ifade etmişlerdir:

- ✓ HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi)
- ✓ E-Nabız
- ✓ DICOM çıktılarının paylaşılması
- ✓ MKYS (Malzeme Kaynakları Yönetim Sistemi)
- ✓ ÜTS (Ürün Takip Sistemi)
- ✓ HES (Hayat Eve Sığar)
- ✓ HSYS (Halk Sağlığı Yönetim Sistemi)
- ✓ EBYS (Elektronik Belge Yönetim Sistemi)
- ✓ Robotik sistemler,
- ✓ Medikal sistemler
- ✓ Alternatif tanı ve tedavi yöntemi

#### 5.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

*Dördüncü Araştırma Sorusu: Sağlık kurumlarında Sağlık 4.0 en çok hangi alanlarda kullanılmaktadır?*

**Tablo 4.** Katılımcıların sağlık kurumlarında Sağlık 4.0 en çok hangi alanlarda kullanıldığı konusunda verdikleri yanıtlara göre oluşturulan kodlar

Kategori 1	Kategori 2	Örnekler
Yönetimsel Alanlarda		HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi) (2)
		E-Nabız (2)
Tıbbi Alanlarda	Cerrahi alanda (2)	Robotlar
	İlaç sektöründe	Akıllı İlaçlar
	Hasta Bakım Hizmetlerinde	Hastaların otomatik ölçümünü yapacak uygulamalar
	Hasta Bakım Hizmetlerinde	Sensörleri olan hasta önlükleri
	Radyoloji (3)	Yapay zeka destekli sistemler
	Laboratuvarlar (3)	Yapay zeka destekli sistemler
Eğitim Alanında	Asistan doktorların eğitiminde	Dijital ameliyathane

Katılımcıların verdikleri cevaplara göre Sağlık Kurumlarında Sağlık 4.0 en çok kullanıldığı alanlar yönetimsel alanlar, tıbbi alanlar ve eğitim alanları olmak üzere 3 kategoride toplanmıştır. Yönetimsel alanlarda kullanılan sistemlere örnek olarak katılımcılar HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi) ve E-Nabız'ı örnek olarak vermişlerdir. Tıbbi alanlarda ise cerrahi alanlarda robotlar, ilaç sektöründe akıllı ilaçlar, hasta bakım hizmetlerinde sensörleri olan hasta örnekleri, hastaların otomatik ölçümünü yapacak uygulamalar, radyoloji ve laboratuvarlarda ise yapay zeka destekli sistemler hastalar tarafından örnek olarak verilmiştir. Bunların yanında eğitim alanında asistan doktorların eğitiminde dijital ameliyathaneler ifade edilmiştir.

#### 5.5. Beşinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

*Beşinci Araştırma Sorusu: Sağlık 4.0 sağlık yönetiminde ne tür yenilikler getiriyor?*

**Tablo 5.** Katılımcıların Sağlık 4.0 sağlık yönetiminde ne tür yenilikler getirdiği konusunda verdikleri cevaplara göre oluşturulan kodlar

Kodlar
Veriye dayalı yönetimi kolaylaştırıyor. (2)
İşlerin hızlandırılmasını sağlıyor. (2)
İşlerin kontrol edilebilir daha ölçümleyebilir hale getirmektedir. (2)
İşlerin raporlanabilmesini sağlamaktadır. (2)
Kaynakların yönetimi verimli hale gelmiştir. (2)
Veri Enformasyonu ( Diğer Kurumlarla kıyaslama yapılabilmesi açısından)
Hızlı değişimler sağlık yönetimi konusunda farkındalığı olan eğitilmiş ve deneyimli insanların varlığını zorunlu kılıyor.
Bir yöneticinin göremeyeceği şeyleri sistemden görür ve yöneticiye alternatif fikirler sunabilir.
HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi)

Katılımcılar Sağlık 4.0 sağlık yönetiminde ne tür yenilikler getirdiği konusunda veriye dayalı yönetimi kolaylaştırdığını, işlerin hızlandırılmasını sağladığını, işlerin daha kontrol edilebilir ve ölçümleyebilir hale geldiğini ifade etmişlerdir. Bunların sonucunda işlerin raporlanabilmesi ve dokümanite edilmesi sağlanmıştır. Bunların yanında katılımcılar kaynak yönetiminin de çok verimli hale geleceğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar sistemlerin bir yöneticinin fark edemeyeceği şeyleri göreceğini ve yöneticilere alternatif fikirler sunacağını da belirtmişlerdir. Katılımcılar değişimle beraber eğitilmiş ve deneyimli insanların varlığının zorunlu olduğuna da işaret etmişlerdir.

### 5.6. Altıncı Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

*Altıncı Araştırma Sorusu: Sağlık 4.0 için Türkiye'nin önündeki engeller nelerdir?*

**Tablo 6.** Katılımcıların Sağlık 4.0 için Türkiye'nin önündeki engeller konusunda verdiği cevaplardan oluşan kodlar

Kategoriler	Kodlar
Teknolojik yetersizlikler	Fiber optik internet alt yapısının yeterli olmaması (2)
	GSM operatörlerinin alt-yapı yatırımları konusunda isteksizliği (2)
	Teknolojik olarak dışa bağımlı olmak
	Yenilik ve inovasyon konusunda eksiklikler
	Yapay zeka destekli sistemleri oluşturabilmek için kuvvetli bir akademik desteğin olmaması
Politik ve hukuki engeller	Hukuki engeller (2)
	Güvenilir bilgi eksikliği (2)
	Kurumsal desteğin az olması ve kurumların endişeleri (2)
	Sağlık politikalarının oy toplama amacı ile ucuzlaştırılması
	Yerleşik firmaların ödemelerini alamaması
Bu konuda yazılım geliştirici olan veya yatırım yapmak isteyenler için yatırımın geri gelmeyeceği korkusu	
Halkın bu dönüşüme hazır olmaması	Eğitim ve okumuş düşmanlığı
	Teknolojik dönüşümlere hastaların direnç göstermesi
Diğer engeller	Algoritmaların doktorun elini kolunu bağlaması
	Teknolojiyi takip etmek için dil eksikliğinin olması.

Katılımcılar Sağlık 4.0 için Türkiye'nin önündeki engeller konusunda verdiği cevaplar 4 kategoride toplanmıştır. Katılımcıların ilk üzerinde durdukları konu teknolojik yetersizliklerdir. Katılımcılar, fiber optik internet alt yapısının yeterli olmadığını, GSM operatörlerinin alt-yapı yatırımları konusunda isteksizliğini, yenilik ve inovasyon konusundaki eksiklikleri dile getirmişlerdir. Teknolojik olarak dışa bağımlı olduğumuzu ifade eden katılımcılar yapay zeka destekli sistemleri oluşturabilecek akademik personelin eksikliği konusu üzerinde de durmuşlardır.

Katılımcılar Sağlık 4.0 için Türkiye'nin önündeki engeller konusunda üzerinde durdukları diğer konu ise politik ve hukuki engellerdir. Katılımcılar sağlık politikalarının oy toplama amacı ile ucuzlaştırıldığı, kurumsal desteğin az olduğu, kurumların endişeleri olduğu, güvenilir bilgi eksikliği ve hukuki engeller üzerinde durmuşlardır. Katılımcılar yerleşik firmaların ödemelerini alamadığını, yazılım geliştirici olan veya yatırım yapmak isteyen firmalar için ise yatırımın geri gelmeyeceği korkusu olduğunu belirtmişlerdir.

Katılımcılar Sağlık 4.0 için Türkiye'nin önündeki engeller konusunda halkın dönüşüme hazır olmadığını, teknolojik değişime hastaların direnç gösterdiğini ve halkta okumuş düşmanlığı olduğu vurgulamışlardır.



Bunların dışında da algoritmaların bazen doktorun elini kolunu bağıladığı, sağlık personelinin teknolojiyi takip etmek için dil eksiğinin olduğu konuları da katılımcılar tarafından dile getirilmiştir.

### 5.7. Yedinci araştırma sorusuna yönelik bulgular

*Yedinci Araştırma Sorusu: Sağlık 4.0 farkındalığını ortaya çıkarmak için ne gibi çalışmalar yapılmalıdır?*

**Tablo 6.** Katılımcıların Sağlık 4.0 farkındalığını ortaya çıkarmak için ne gibi çalışmalar yapılması gerektiği konusunda oluşturdukları kodlar

Kodlar
Faydaları net olarak ortaya konmalı ve hastalara, yöneticilere anlatılmalı. (4)
Güvenilirliğin ortaya konulması gerekiyor (4)
Yapılmış çalışmaların somut sonuçlarla ortaya konulması gerekmektedir (3)
Fuar, kongre, seminer, eğitim gibi alanlarda tanıtımının yapılması gerekmektedir. (2)
Sağlık 4.0 sayesinde elde edeceği etkililik ve verimlilik çalışmaları yapılması gerekmektedir. (2)
Sağlık okuryazarlığının geliştirilmesi gerekmektedir. (2)
Yetersiz AR-GE çalışmalarını iyileştirmek.
Uygulamadaki eksiklik ve gecikmeleri ortadan kaldırmak.
Siber güvenlik eksikliğini ortadan kaldırmak.
Firmalar ürün geliştirdikçe, geliştiriciler ürünlerin farkındalık çalışmasını yapacaktır.

Katılımcıların Sağlık 4.0 farkındalığını ortaya çıkarmak için en fazla faydalarının net olarak ortaya konması ve bunların hastalara ve yöneticilere anlatılması gerektiği üzerine durmuşlardır. Katılımcılar Sağlık 4.0'ın faydalarının neler olduğunu, getirdiği kolaylıkların, ekonomik boyutunun, kullanımının nasıl olduğunu halka, yöneticilere ve sağlık personeline anlatılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar güvenilirliğin sağlanması gerektiğinin ve yapılmış çalışmaların sonuçlarının ortaya konulması gerektiğinin üzerinde durmuşlardır. Dört katılımcı bu konular üzerinde görüş bildirirken ikişer katılımcı fuar, kongre, seminer, eğitim gibi alanlarda tanıtımının yapılması, Sağlık 4.0 sayesinde elde edeceği etkililik ve verimlilik çalışmaları yapılması ve Sağlık okuryazarlığının geliştirilmesi gerektiği üzerinde durmuşlardır. Bunların yanında katılımcılar yetersiz AR-GE çalışmalarını iyileştirmek, uygulamadaki eksiklik ve gecikmeleri ortadan kaldırmak ve siber güvenlik eksikliğini ortadan kaldırmak gerektiğini de ifade etmişlerdir.

### 5.8. Sekizinci araştırma sorusuna yönelik bulgular

*Sekizinci Araştırma Sorusu: Covid-19 salgını sonrasında sağlık sektöründe Sağlık 4.0 uygulamaları nasıl etkileniyor?*

**Tablo 7.** Katılımcıların Covid-19 salgını sonrasında sağlık sektöründe Sağlık 4.0 uygulamaları nasıl etkilediği konusunda verdikleri cevaplardan oluşan kodlar

Kodlar
Çevrimiçi muayeneler başladı. (6)
Tele tıp gelişim göstermektedir. (3)
Hasta-hekim/hemşire etkileşiminde fiziksel mesafenin sağlanması (3)
Ventilasyon cihazı üretimi (3)
Kişilerin coğrafi hareketliliğini ve kimlerle temas kurduklarını anlık takip etmek (3)
HSYS (Halk Sağlığı Yönetim Sistemi) – HES ( Hayat Eve Sığar) uygulamaları ortaya çıkmıştır. (2)
Uzaktan teşhis ve tedavi için zemin hazırlandı. (2)
Laboratuvar, Radyoloji görüntülerini gitmeye gerek kalmadan görebilmekteyiz. (2)
Uzaktan teşhis-tedavi gibi olabildiğince artacağını düşünüyorum.
Önleyici ve koruyucu tedbirlerin alınmasını sağlayan yaşam tarzı değişikliklerimiz olacak.
Tele tıp, enfeksiyon tespiti, tanı kitleri, kapalı ortam dezenfeksiyonu, hava ve eşya sterilizasyonu, vb. teknolojiler gelişecek ve yaygınlaşacaktır.
E-Nabız kullanımı bu süreçte arttı.

Katılımcılar Covid-19 salgını sonrasında sağlık sektöründe Sağlık 4.0 uygulamalarının nasıl etkilediği konusunda en fazla çevrimiçi muayenelerin başlaması üzerinde durmuşlardır. Altı katılımcı bu konu üzerinde durmuştur. Bunun yanında katılımcılar tele-tıp sisteminin yasal zemininin oluşturulduğunu ve faaliyete geçeceğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar bu süreçte hasta-hekim/hemşire etkileşiminde fiziksel mesafenin sağlanmasının, ventilasyon cihazı üretiminin ve kişilerin coğrafi hareketliliğini ve kimlerle temas kurduklarını anlık takip etmenin sağlandığını belirtmişlerdir. Ayrıca uzaktan teşhis ve tedavi için

zemin hazırlandığı, e-nabız kullanımının arttığı, laboratuvar, radyoloji görüntülerinin hastaneye gitmeye gerek kalmadan görebilme imkanının sağlandığı konuları da dile getirilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Sağlık 4.0, Türkiye'de üzerinde çok fazla çalışılan bir konu değildir. Bu nedenle tartışma kısmında bu çalışmanın sonuçları ile benzer çalışmaların sonuçlarını kıyaslamaya dair çok fazla araştırmaya yer verilmesi mümkün olmamıştır.

Kaya ve Filiz (2019), Sağlık 4.0 ve Türkiye konulu çalışmalarında Sağlık 4.0 uygulamalarına geçilmesinin tek başına yeterli olmadığını, Sağlık 4.0 ile ortaya çıkan yeniliklere uyum sağlayacak bir hizmet altyapısı oluşturulması gerektiğini ortaya koymuştur. Araştırmacılar SWOT analizi yöntemini kullandıkları çalışmada Türkiye'de Sağlık 4.0'ın genç nüfus, değişime açık sağlık sistemi, hastanelerde dijital sistem kullanım oranı, sektörel yaygınlık, iç pazarın taleplere açıklığı gibi yönlerle güçlü olduğunu; yetersiz ar-ge, düşük sağlık okuryazarlığı, siber güvenlik, proje finansman ihtiyacı gibi yönlerle zayıf olduğunu ortaya koymuştur. Teşvikler, istihdama etki, yatırım imkanı gibi fırsatlara karşılık hukuki yetersizlik, teknolojiye dışa bağımlılık, kamunun sektördeki yoğunluğu gibi tehditler bulunduğu belirlenmiştir. İki çalışmanın Türkiye'de Sağlık 4.0'ın durumuna dair ulaştığı sonuçlar benzer nitelikte görünmektedir.

Koştı (2020), sağlık 4.0 hakkında yaptığı çalışmada Covid-19 pandemi döneminin Sağlık 4.0'ın gelişimini hızlandıracağı beklentisini ifade etmiştir. Bu yönde ulaşılan sonuçlar, iki çalışmanın vurguladığı ortak sonuçlar olarak görünmektedir. Araştırmaya göre Türkiye'de Sağlık 4.0, 2017 yılından bu yana hızlı bir biçimde gelişme göstermektedir. Hasta güvenliği konusunda iyileşme kaydedilmesi beklentisi ve malpraktis konusunda avantajlar sağlanacağı düşüncesi, araştırmada farklı olarak üzerinde durulan konulardır. Sağlık hizmetlerinin etkili bir biçimde sunumu için Sağlık 4.0'ın kullanılması gerektiği vurgusu, iki çalışma için ortak yönler arasında yer almaktadır. Araştırmalarda Covid-19 ve Sağlık 4.0 etkileşimi konusunda birbirine yakın beklentiler ortaya koyulmuştur. Araştırmacı tarafından Sağlık 4.0'ı incelerken nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılması ise iki çalışmanın birbirinden ayrıldıkları temel husus olarak görünmektedir.

Sevin vd. (2020), Covid-19 pandemi döneminin Türkiye'de ve dünyada Endüstri 4.0 uygulamalarının hızlı bir şekilde yayılacağı yönündeki sonuçları, bu çalışmada da belirtilen sonuçlar arasındadır ve ortak sonuçlar olduğu anlamına gelmektedir.

Avaner ve Fedai (2017), sağlık sektöründe dijitalleşmenin gelişim hızı konusunda Türkiye'de son yıllarda ilerleme olduğunu gösteren sonuçlar elde etmiştir. Sağlık hizmetlerinde teknoloji kullanımı konusunda bizim çalışmamızla benzerlikler içeren sonuçlar olduğu söylenebilir.

Bause vd. (2019), Sağlık 4.0'ın sağlık hizmetlerinin daha tutarlı ve daha etkili olması adına bir fırsat niteliği taşıdığı yönünde sonuçlara ulaşmıştır. Sağlık 4.0 aracılığıyla sağlık hizmetleri konusunda daha bilinçli karar verilmesinin mümkün olacağı vurgulanmıştır. Sağlık hizmetlerinin sağlayacağı faydalar açısından iki çalışma benzer nitelikte görünmektedir.

Monteiro vd. (2018), Sağlık 4.0'ın sağlık hizmetlerinde esneklik ve güvenlik açısından fayda sağladığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar teknolojiye gelişmelerin sağlık sektörüne uygulanmasının kaçınılmaz olduğunu belirtmiştir. Araştırmada Sağlık 4.0'ın hızla yaygınlaşacağı beklentisi dile getirilmiştir ve bu durum çalışmaları ortak yönleri arasında gösterilmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojide yaşanan gelişmelerin her alanda etkisinin hissedildiği bir dönemde sağlık alanında teknoloji kullanımının giderek artması söz konusudur. Endüstri 4.0, günümüzde yaygın olarak araştırılan bir konudur ve Endüstri 4.0 alanında yaşanan gelişmelerin etkisiyle birlikte Sağlık 4.0 kavramı ortaya çıkmıştır. Sağlık 4.0 hakkında araştırmaların yapıldığı çalışmada Sağlık 4.0'ın medikal teknolojiler, ilaç endüstrisi, tıbbi cihaz üretimi, hasta takibi, tele tıp gibi alanlarda kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre Sağlık 4.0'ın kullanılmasında nitelikli eğitim, temiz koşullar, yenilikçilik, altyapı, erişilebilir enerji gibi sürdürülebilir kalkınma hedefleri etkili olmaktadır. Sağlık 4.0, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırması yönüyle avantajlı olarak değerlendirilmektedir. Veri güvenliği konusundaki çekinceler ise Sağlık 4.0'ın dezavantajlarını ortaya çıkarmaktadır.

Türkiye'de Sağlık 4.0 hakkında yapılan değerlendirme sonuçlarına göre güçlü yönler ve fırsatlar olduğu kadar zayıf yönler ve tehditler bulunmaktadır. Bu nedenle kapsamlı çalışmalar yapılarak Sağlık 4.0 konusunda ilerleme kaydedilmesi beklenmektedir. Covid-19'un Sağlık 4.0'ın gelişimini hızlandırdığı, çalışmada elde edilen sonuçlardan birisidir. Covid-19 pandemi döneminin etkisiyle birlikte Sağlık 4.0'ın daha yaygın hale geleceği yönünde beklentiler ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de Sağlık 4.0'ın durumunu araştırmak amacıyla 10 kişinin katıldığı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre katılımcılar çoğunlukla, dünyada Sağlık 4.0'ın hızlı bir gelişim içinde olduğu, Türkiye'nin dünyanın gerisinde olmadığını ve çalışmaların sürdüğünü belirtmiştir. Buna karşın Türkiye'nin patent sayısının yetersiz olduğu vurgulanmaktadır.

Sağlık 4.0'a dair gelecek beklentileri konusunda robotlar ile daha güvenli ameliyatlar yapılması, robot asistanların hastalara hızlı ve etkili hizmet vereceği, kişiye özel cerrahi malzeme üretileceği gibi beklentiler ortaya koyulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre Sağlık 4.0'ın hasta memnuniyetini artırması beklenmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre Sağlık 4.0, erken teşhis, insan ömrü, tedavi yöntemleri, sağlık hizmetlerine erişim gibi konularda önemli yenilikler getirmektedir. İnsan hatasına yönelik risklerin minimuma indirilmesi, Sağlık 4.0'ın temel getirileri arasında gösterilmektedir. Sağlık 4.0'ın en yaygın kullanıldığı alanlar ise cerrahi alanlar, ilaç sektörü, hasta bakım hizmetleri, radyoloji şeklinde sıralanmaktadır.

Ulaşılan sonuçlar Sağlık 4.0'ın veriye dayalı yönetimi kolaylaştırma, işlemleri hızlandırma, işlemleri kontrol edilebilir ve raporlanabilir hale getirme, veri enformasyonu, kaynakların verimli yönetimi, hastane bilgi yönetimi sistemi gibi konularda fayda sağladığını göstermektedir.

Türkiye'de Sağlık 4.0 ile ilgili engeller hakkında verilen yanıtlara göre teknolojik yetersizlikler, politik ve hukuki engeller, halkın Sağlık 4.0 dönüşümüne hazır olmaması gibi alanlarda sorunlar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca algoritmaların doktorları çaresiz bırakması ve teknoloji takibi için dil eksikliği gibi sorunlar olduğu sonucuna varılmıştır.

Covid-19 ile birlikte Sağlık 4.0 uygulamalarına dair ulaşılan sonuçlara göre tele tıpta gelişim hızının arttığı ve çevrimiçi muayenelerin başladığını göstermektedir. Ventilasyon cihazı üretiminin yapılması, katılımcıların vurguladığı sonuçlardan bir tanesi olarak görünmektedir. Hayat Eve Sığar uygulaması Covid-19 ve Sağlık 4.0 ile ilişkili gelişmelerden birisidir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre Covid-19, Sağlık 4.0'ın gelişimini hızlandırmıştır. Bu süreçte e-Nabız uygulamasını kullanım düzeyinin arttığı, uzaktan teşhis ve tedavi için farklı seçeneklerin gündeme gelmeye başladığı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. Bireylerin coğrafi hareketliliği ve temas ettikleri insanların belirlenmesi de Covid-19 pandemi döneminde Sağlık 4.0 hakkında dikkat çekilen bir konudur.

Sonuç olarak bu çalışmada Sağlık 4.0'ın Türkiye'de ve dünyada hızlı bir biçimde gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre Sağlık 4.0, gelecekte sağlık hizmetlerinin merkezinde yer alacak ve ameliyatlar dahil sağlık hizmetlerinin sunumunda Sağlık 4.0 uygulamalarından yararlanılacaktır.

Ulaşılan sonuçlar dikkate alınarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir:

- ✓ Sağlık 4.0'ın beraberinde getirdiği yararlar, toplum üyelerine açık bir biçimde aktarılmalıdır.
- ✓ Sağlık 4.0 ile ilgili olarak toplumun kayda değer bir kısmında hakim olan veri güvenliği endişesi giderilmelidir.
- ✓ Yapılan başarılı çalışmaların sonuçları paylaşılarak insanların yeni uygulamalara olan inancı artırılmalıdır.
- ✓ Toplumda sağlık okuryazarlığı düzeyinin yükseltilmesi için çalışmalar yürütülmelidir.
- ✓ Sağlık 4.0 ile ilgili etkililik ve verimlilik çalışmalarına yer verilmelidir.
- ✓ Ar-ge çalışmalarına yapılan yatırımlar artırılmalıdır.
- ✓ Sağlık 4.0 uygulama eksiklikleri giderilmelidir.
- ✓ Siber güvenlik birimi kurulmalıdır.

- ✓ Sağlık 4.0 uygulamaları ile ilgili olarak toplum genelini kapsayan farkındalık çalışmaları yürütülmelidir.
- ✓ Sağlık 4.0 konusundaki teknolojik, politik-hukuk, toplum kategorilerindeki engellerin kaldırılması için çalışılmalıdır.

#### KAYNAKÇA

- Aksoy, A. (2016). Geleneksel devletten modern devlete: sanayi devrimi ve kamu yönetimi düşüncesinde değişim. *Uluslararası Politik Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 31-37. Doi: 10.25272/j.2149-8539.2016.2.3.04
- Aslan, Ş. ve Güzel, Ş. (2019). Endüstri 4.0 gelişim süreci ve sağlıkta dijital dönüşüm. *International Congress on New Horizons in Education and Social Sciences*, 650-659.
- Avaner, T. ve Fedai, R. (2017). Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme: sağlık yönetiminde bilgi sistemlerinin kullanılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22, 1533-1542.
- Bause, M., Bahar, K.E., Hannah, F.B. ve Dirk, S. (2019). Design for health 4.0. *International Conference on Engineering Design*, 887-896. Doi: 10.1017/dsi.2019.93
- Büyüköze, S. (2019). Sağlık 4.0'da giyilebilir teknolojilerden sensör yamalar üzerine bir inceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 1239-1247. Doi: 10.31590/ejosat.658020
- Chiuchisan, H. N. Costin, and O. Geman, "Adopting the internet of things technologies in health care Systems," *EPE 2014 - Proc. 2014 Int. Conf. Expo. Electr. PowerEng.*, no. Epe 2014, pp. 532—535, 2014. Doi: 10.1109/ICEPE.2014.6969965.
- D. Blumenthal, "Stimulating the Adoption of Health Information Technology," *N. Engl. J. Med.*, pp. 1477-1479, 2009.
- Güzel, B. (2014). Sanayi devriminin ortaya çıkardığı toplumsal sorunların edebiyattaki izdüşümü. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (33), 157-165.
- <https://www.endustri40.com/saglikta-dijital-donusum-saglik-4-0/> , Erişim Tarihi: 05.05.2020.
- Kaya, M. ve Filiz, M. (2019). Health 4.0 ve Türkiye. *Artvin Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi*, 17-19 Nisan, 167-170.
- Koştı, G. (2020). *Sağlık 4.0: sanayide öngörülen devrimin sağlığa yansımaları*. Yüksek Lisans Tezi, Katip Çelebi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Monteiro, A.C.B., França, R.P., Estrela, V.V., Iano, Y., Khelassi, A. ve Razmjoooy, N. (2018). Health 4.0: applications management Technologies and review. *Medical Technologies Journal*, 2 (4), 262-276. Doi: 10.26415/2572-004X-vol2iss4p262-276
- Özsoylu, A.F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 41-64.
- Öztek, Z. (2020). Pandemi Mücadelesi ve Yan Kazanımlar. *Sağlık ve Toplum Dergisi*, Covid-19 Özel Sayısı, Temmuz, 6-14.
- Pang, Z., G. Yang, R. Khedri, Y.T. Zhang (2018), "Introduction to the Special Section: Convergence of Automation Technology, Biomedical Engineering, and Health Informatics Toward the Healthcare 4.0," *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, (11), 249-259. Doi: 10.1109/RBME.2018.2848518
- Sevin, A.E., Bektaş, B.O., Çelen, E., Kozikoğlu, E., Oğuz, K.B., Kavak, K., Bitlis, M., Şalgam, S. ve Çınar, Ş. (2020). Bir eko-sosyal kriz olarak covid-19 salgını ve sürdürülebilirlik. *Escarus Türkiye Sürdürülebilirlik Danışmanlığı*, 1-116.
- Sevin, A.E., Bektaş, B.O., Çelen, E., Kozikoğlu, E., Oğuz, K.B., Kavak, K., Bitlis, M., Şalgam, S. ve Çınar, Ş. (2020). Bir eko-sosyal kriz olarak covid-19 salgını ve sürdürülebilirlik. *Escarus Türkiye Sürdürülebilirlik Danışmanlığı*, 1-116.
- Türkcan, B. (2020). *Endüstri 4.0 ve Türkiye Ekonomisi*, Ankara: Orion Kitabevi.