



T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

GÜLHANE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GELECEKTEKİ SAĞLIK TEKNOLOJİSİ EĞİLİMLERİNİN SAĞLIK
EKOSİSTEMİNE ETKİLERİNİN POLİTİKA VE YÖNETİŞİM AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Elif Sena KAMBUR

Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı

Tezli Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Tezi

TEMMUZ/2023



T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

GÜLHANE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GELECEKTEKİ SAĞLIK TEKNOLOJİSİ EĞİLİMLERİNİN SAĞLIK
EKOSİSTEMİNE ETKİLERİNİN POLİTİKA VE YÖNETİŞİM AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Elif Sena KAMBUR

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Hasan Hüseyin YILDIRIM

Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı

Tezli Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Tezi

TEMMUZ/2023

ÖZET

Kambur, E.S. (2023). Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Ekosistemine Etkilerinin Politika ve Yönetişim Açısından Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Amaç: Teknoloji alanında yaşanan önemli gelişmeler, değişim ve dönüşümden hızlı şekilde etkilenen ve dinamik bir yapıya sahip olan sağlık sektörünü de etkilemektedir. Sağlık sektörünün geleceğini, sağlıkta çığır açan yenilikler meydana getiren ileri düzey sağlık teknolojileri, küresel boyutta sağlık alanında yaşanan zorluklar ve sağlık sistemlerini oluşturan politika ve yönetim unsurlarının şekillendireceği düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmada Türkiye'nin sağlık politikaları ve sağlık sistemini, geleceğin sağlık teknolojisi ekosistemine uygun olacak biçimde yeniden düzenleme ve tasarlamaya yönelik politika önerilerinin sunulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, görüşme yöntemi ve amaçlı örnekleme yöntemlerinin kullanıldığı nitel bir çalışma olarak hazırlanmıştır. Çalışmada geleceğin sağlık teknolojileri, sağlık politikası ve yönetişimi çerçevesinde hazırlanan sorularla; Cumhurbaşkanlığı, Sağlık Bakanlığı, YÖK ve Üniversite kurumlarında; sağlık politikası, sağlık yönetişimi ve sağlık teknolojileri alanlarından görev yapan üst düzey yönetici, bürokrat ve akademisyenlerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucu elde edilen 63 sayfalık veriye MAXQDA programı ile içerik analizi yapılmıştır.

Bulgular: Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin sağlık alanında; erişim ve hizmet sunumuna olumlu, düzenleme/mevzuat, insan gücü, etik ve hakkaniyet, siber güvenlik ve biyo güvenlik, dijital okuryazarlık ve maliyetler/harcamalara olumsuz, finansman, yerel, yerli ve milli üretim ve artan ve değişen ihtiyaç, istek talep ve beklentilere ise ağırlıklı etkisinin olmayacağı tespit edilmiştir.

Sonuç: Türkiye'nin sağlık sisteminin, teknoloji eğilimlerinin ortaya çıkaracağı yeni sağlık ekosistemine uyumlu hale getirilebilmesi için çalışılması gereken konuların; teknolojilerin güncel takibinin yapılması, dijital okuryazarlığın artırılması, yerli üretim yapılması, teknolojilerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılması, sağlık teknolojisi değerlendirme uygulamalarının artırılması, hukuki düzenlemelerin yapılması, mühendislik alanıyla iş birliklerinin yapılması, sağlık kurumlarının alt yapılarının teknolojilere uygun olarak düzenlenmesi ve teknolojilere erişimde eşitliğin sağlanmasına yönelik çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeleri: Sağlık, Sağlık Teknolojisi, Sağlık Politikası ve Yönetişim



ABSTRACT

Kambur, E.S. (2023). Evaluation of the Effects of Future Health Technology Trends on the Health Ecosystem in Terms of Policy and Governance: The Case of Turkey. University of Health Sciences, Gulhane Institute of Health Sciences, Department of Health Management, Master Thesis, Ankara.

Aim: Important developments in the field of technology also affect the health sector, which is rapidly affected by change and transformation and has a dynamic structure. It is thought that the future of the health sector will be shaped by advanced health technologies that bring about groundbreaking innovations in health, the difficulties experienced in the field of health on a global scale, and the policy and governance elements that make up health systems. In this context, in this study, it is aimed to present policy recommendations for reorganizing and redesigning Turkey's health policies and health system in accordance with the health technology ecosystem of the future.

Materials and Methods: The study was prepared as a qualitative study in which interview method and purposive sampling methods were used. In the study, with questions prepared within the framework of future health technologies, health policy and governance; Presidency, Ministry of Health, YÖK and University institutions; Interviews were held with senior managers, bureaucrats and academics working in the fields of health policy, health governance and health technologies. Content analysis was performed with the MAXQDA program on the 63-page data obtained as a result of the interviews.

Results: Future health technology trends in the field of health; we detected positive to access and service delivery, negative to gulation/legislation, manpower, ethics and equity, cyber security and biosecurity, digital literacy and costs/expenditures and no weighted effect to financing, domestic, domestic and national production and increasing and changing needs, demands and expectations.

Conclusion: The issues that need to be studied in order to adapt Turkey's health system to the new health ecosystem that technology trends will reveal; keeping up-to-date on technologies, increasing digital literacy, making domestic production, making economic evaluations of technologies, increasing health technology evaluation practices, making legal arrangements, collaborating with the field of engineering, arranging the infrastructure of health institutions in accordance with technologies and equality in access to technologies. It was concluded that efforts should be made to ensure.

Key Words: Health, Health Technology, Health Policy and Governance



TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması sürecinde başından sonuna emeklerini, sabrını, anlayışını ve güler yüzünü eksik etmeyen, bu yolda önümdeki tüm zorlukları kaldırarak kolayca yürümemi sağlayan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Hasan Hüseyin YILDIRIM’a,

Tezimle ilgili süreçlerde ihtiyaç duyduğumda ulaşabildiğim ve benden yardımlarını eksik etmeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Türkan YILDIRIM ve Doç. Dr. Özlem ÖZER’e,

Yüksek Lisans sürecine birlikte başladığımız ve bu süreç boyunca birbirimize destek olduğumuz sevgili arkadaşlarım Huzeyfe AYDOĞAN ve Enes ERDEM’e,

Her zaman yanımda olan ve beni daima motive eden Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi’nde görev yapmakta olan kıymetli araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Görüşme yapmayı kabul ederek kıymetli vakitlerini ayıran ve değerli bilgilerini benimle paylaşan sayın katılımcılara,

Değerli jüri üyelerime ve

Eğitim hayatım boyunca benden gurur duyan ve bu yolda beni destekleyen aileme ve arkadaşlarıma,

Sonsuz saygılarımı ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. GELECEĞİN SAĞLIK EKOSİSTEMİ	5
2.1.1. Ekosistem	5
2.1.2. Sağlık Ekosistemi.....	6
2.1.3. Sağlık Ekosisteminin Tarihsel Arka Planı ve Geleceği	8
2.2. SAĞLIKTAKİ ZORLUKLAR VE GENEL EĞİLİMLER.....	17
2.2.1. Nüfusun Yaşlanması	18
2.2.2. Artan Kronik Hastalıklar.....	21
2.2.3. Artan ve Değişen İhtiyaçlar, İstekler, Talepler ve Beklentiler.....	23
2.2.4. Artan Harcamalar ve Maliyetler.....	24
2.2.5. Salgınlar	25
2.2.6. Teknolojik Gelişmeler.....	26
2.3. GELECEKTEKİ SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ: SAĞLIK ALANINDA YAŞANAN TEKNOLOJİK EĞİLİMLER	28
2.3.1. Biyoteknoloji.....	30
2.3.1.1. Gen/genom/ gen terapisi:	30

2.3.1.2.	Kişiselleştirilmiş tıp:	31
2.3.1.3.	Nanotıp:	32
2.3.1.4.	Kök hücre tıbbı:	33
2.3.1.5.	Aşı:.....	34
2.3.1.6.	İnsülinler:	35
2.3.1.7.	Biyobanka:	36
2.3.1.8.	Biyoinformatik:.....	37
2.3.2.	Dijital Sağlık	38
2.3.2.1.	Yapay zekâ:.....	40
2.3.2.2.	Büyük veri:	41
2.3.2.3.	5G:	42
2.3.2.4.	Nesnelerin interneti:.....	44
2.3.2.5.	Bulut teknolojisi:.....	45
2.3.2.6.	Blockchain:	46
2.3.2.7.	Giyilebilir teknolojiler:	47
2.3.2.8.	Tele-tıp:.....	49
2.3.2.9.	Akıllı telefon uygulamaları:.....	50
2.3.2.10.	Uzaktan hasta takip sistemleri:	51
2.3.2.11.	Sensörler:	52
2.3.2.12.	Sanal ve artırılmış gerçeklik:	53
2.3.2.13.	Girişimsel ve rehabilitasyon robotiği:.....	58
2.3.2.14.	Açık teknoloji ekosistemi/sistemi:.....	59
2.3.2.15.	Elektronik sağlık kayıtları:.....	61
2.3.3.	İnovatif Makineler.....	63
2.3.3.1.	Robotlar:	63
2.3.3.2.	İnsansız hava araçları ve dronlar:	65

2.3.3.3.	Sürücüsüz arabalar:.....	66
2.3.3.4.	Makine Öğrenmesi:.....	67
2.3.3.5.	Mobil cihazlar:.....	69
2.3.3.6.	3D yazıcılar:.....	70
2.4.	SAĞLIKTA POLİTİKA VE YÖNETİŞİM EĞİLİMLERİ	72
2.4.1.	Sağlıkta Erişim ve Finansman.....	73
2.4.2.	Sağlıkta Hizmet Sunumu	74
2.4.3.	Sağlıkta Düzenleme	75
2.4.4.	Sağlıkta İnsangücü	76
2.4.5.	Sağlıkta Etik, Hakkaniyet ve Sosyal Hususlar	77
2.4.6.	Biogüvenlik	78
2.4.7.	Sibergüvenlik	79
2.4.8.	Sağlık Endüstrisinde Yerel, Yerli ve Milli Üretim	80
2.4.9.	Dijital Sağlık Okuryazarlığı	80
2.4.10.	Küreselleşme ve Sağlık Turizmi	81
2.4.11.	Beklentilerin Yönetimi.....	82
2.5.	GELECEKTEKİ SAĞLIK EKOSİSTEMİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ	84
2.5.1.	Türkiye’de Sağlıkta Zorluklar ve Genel Eğilimler	84
2.5.2.	Türkiye’de Gelecekteki Sağlık Teknolojileri: Sağlık Alanında Yaşanan Teknolojik Gelişmeler	86
2.5.3.	Türkiye’de Sağlıkta Politika ve Yönetişim Eğilimleri.....	92
3.	GEREÇ VE YÖNTEMLER	95
3.1.	ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI.....	95
3.2.	ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	95
3.3.	ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİ TOPLAMA ARACI.....	96
3.4.	ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEMİ	96

3.5.	KATILIMCILARIN ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ	97
3.6.	VERİLERİN TOPLANDIĞI YER VE ZAMAN.....	98
3.7.	VERİLERİN ANALİZİ.....	98
4.	BULGULAR.....	101
4.1.	ETKİ KATEGORİSİ (A KATEGORİSİ) KAPSAMINDA VERİLEN CEVAPLAR.....	102
4.1.1.	Erişim Boyutuna Yönelik Görüşler.....	103
4.1.2.	Finansman Boyutuna Yönelik Görüşler.....	105
4.1.3.	Hizmet Sunumu Boyutuna Yönelik Görüşler	108
4.1.4.	Düzenleme/Mevzuat Boyutuna Yönelik Görüşler	110
4.1.5.	İnsan Gücü Boyutuna Yönelik Görüşler	112
4.1.6.	Etik ve Hakkaniyet Boyutuna Yönelik Görüşler	114
4.1.7.	Siber Güvenlik ve Biyo Güvenlik Boyutuna Yönelik Görüşler.....	117
4.1.8.	Yerel, Yerli ve Milli Üretim Boyutuna Yönelik Görüşler	119
4.1.9.	Dijital Okuryazarlık Boyutuna Yönelik Görüşler	121
4.1.10.	Artan ve Değişen İhtiyaç, İstek ve Talepler Boyutuna Yönelik Görüşler	123
4.1.11.	Maliyetler/Harcamalar Boyutuna Yönelik Görüşler.....	125
4.2.	POLİTİKA ÖNERİSİ KATEGORİSİ (B KATEGORİSİ) KAPSAMINDA VERİLEN CEVAPLAR.....	127
4.2.1.	Erişim Boyutuna Yönelik Politika Önerileri.....	127
4.2.2.	Finansman Boyutuna Yönelik Politika Önerileri.....	130
4.2.3.	Hizmet Sunumu Boyutuna Yönelik Politika Önerileri	132
4.2.4.	Düzenleme/Mevzuat Boyutuna Yönelik Politika Önerileri	135
4.2.5.	İnsan Gücü Boyutuna Yönelik Politika Önerileri	137
4.2.6.	Etik ve Hakkaniyet Boyutuna Yönelik Politika Önerileri	139

4.2.7. Siber Güvenlik ve Biyo Güvenlik Boyutuna Yönelik Politika Önerileri	141
4.2.8. Yerel, Yerli ve Milli Üretim Boyutuna Yönelik Politika Önerileri ...	143
4.2.9. Dijital Okuryazarlık Boyutuna Yönelik Politika Önerileri	146
4.2.10. Artan ve Değişen İhtiyaç, İstek, Talep ve Beklentiler Boyutuna Yönelik Politika Önerileri.....	148
4.2.11. Maliyetler/Harcamalar Boyutuna Yönelik Politika Önerileri	150
5. TARTIŞMA	155
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	181
7. KAYNAKLAR	187
8. EKLER.....	207
9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	221

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1.: Sağlık Teknolojilerinin Gelişimi	9
Çizelge 2.2.: Sağlık 1.0'dan, Sağlık 4.0'a Geçiş.....	12
Çizelge 2.3.: Doğurganlık Oranları	19
Çizelge 2.4.: Toplam Nüfus İçinde Yaşlı Nüfusun Yüzdesi	19
Çizelge 2.5.: Doğumda Beklenen Yaşam Süresi	20
Çizelge 2.6.: Sağlıkta Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları	55
Çizelge 2 7.: Sağlıkta Sanal Gerçeklik Kullanmanın Avantaj ve Dezavantajları	57
Çizelge 2.8.: 2016-2022 Yılları İçinde Türkiye'nin Sağlık Harcamaları (Satın alma gücüne göre).....	86

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.: Sağlık Ekosistemi: Genel Bir Çerçeve.....	7
Şekil 2.2.: Gelecekteki Sağlık Ekosistemini Şekillendirecek Eğilimler	15
Şekil 2.3.: Gelecekteki Sağlık Ekosistemi	16
Şekil 2.4.: Sağlıkta Zorluklar (Genel Eğilimler).....	18
Şekil 2.5.: 1960-2016 Yılları Global Ölüm Nedenleri	21
Şekil 2.6.: Gelecekteki Sağlık Ekosistemini Şekillendirecek Teknolojik Eğilimler..	29
Şekil 2.7.: Gelecekteki Sağlık Ekosisteminin Politika ve Yönetişim Eğilimleri	73
Şekil 2.8.: Sağlık İşgücü	77
Şekil 2.9.: Türkiye'nin 2000-2020 Yıllarına Ait Nüfus Piramitleri.....	85
Şekil 4.1.: Araştırma sorularının ana temaları	101
Şekil 4.2.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Hizmetlerinin Erişimine Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri	103
Şekil 4.3.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Hizmetlerinin Finansmanına Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri	105

Şekil 4.4.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Hizmet Sunumuna Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri	108
Şekil 4.5.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Düzenlemeleri-ne/Mevzuatlarına Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri	110
Şekil 4.6.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık İnsan Gücüne Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri.....	112
Şekil 4.7.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Etik ve Hakkaniyete Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri.....	114
Şekil 4.8.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Siber Güvenlik ve Biyo Güvenliğe Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri.....	117
Şekil 4.9.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Yerel, Yerli ve Milli Üretime Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri	119
Şekil 4.10.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Dijital Okuryazarlığa Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri	121
Şekil 4.11.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Artan ve Değişen İhtiyaç İstek ve Taleplere Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri ..	123
Şekil 4.12.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Maliyetlere/Harcamalara Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri	125
Şekil 4.13.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Erişime Etkilerine Yönelik Sundukları Politika Önerileri.....	127
Şekil 4.14.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Finansmanına Etkilerine Yönelik Sundukları Politika Önerileri	130
Şekil 4.15.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Hizmet Sunumuna Etkisine Yönelik Politika Önerileri.....	132
Şekil 4.16.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Düzenlemelerine/Mevzuatlarına Etkisine Yönelik Politika Önerileri	135
Şekil 4.17.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık İnsan Gücüne Etkisine Yönelik Politika Önerileri	137
Şekil 4.18.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Etik ve Hakkaniyete Etkisine Yönelik Politika Önerileri.....	139
Şekil 4.19.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Siber Güvenlik ve Biyo Güvenliğe Etkisine Yönelik Politika Önerileri.....	141

Şekil 4.20.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Yerel, Yerli ve Milli Üretime Etkisine Yönelik Politika Önerileri	143
Şekil 4.21.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Dijital Okuryazarlığa Etkisine Yönelik Politika Önerileri	146
Şekil 4.22.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Artan ve Değişen İhtiyaç, İstek, Talep ve Beklentilere Etkisine Yönelik Politika Önerileri .	148
Şekil 4.23.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Maliyetlerine/Harcamalarına Etkisine Yönelik Politika Önerileri.....	150
Şekil 4.24.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Ekosistemi Üzerine Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Diğer Görüşleri.....	153



KISALTMALAR

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

AED: Automatic External Defibrillator

AI: Artificial Intelligence

ARC: Accurate Results in Critical Care

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BOH: Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar

BSGM: Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

CHWS: Center for Health Workforce Studies

DHI: Digital Health Intelligence

DNA: Deoksiribo Nükleik Asit

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

EEG: Elektroensefalogram

EHR: Electronic Health Record

EKG: Elektrokardiyogram

ESK: Elektronik Sağlık Kayıtları

GSM: Global System for Mobile Communications

GSS: Genel Sağlık Sigortası

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

HMO: Health Maintenance Organization

HÜBİGEM: Hacettepe Üniversitesi Biyolojik Kaynak Bankası ve Genombilim Uygulama ve Araştırma Merkezi

HÜGEN: Hacettepe Üniversitesi Genombilim ve Nadir Hastalıklar Uygulama ve Araştırma Merkezi

INS: International Navigation System

IoT: Internet of Things

İHA: İnsansız Hava Aracı

İHUAM: İnsan Hakları Uygulama ve Araştırma Merkezi

MAM: Marmara Araştırma Merkezi

MİZ: Mekânsal İş Zekâsı

ML: Machine Learning

MÖ: Milattan Önce

NICE: National Institute of Health and Clinical Excellence

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

PWC: Price Waterhouse Coopers

REMER: Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi

RNA: Ribonükleik Asid

SBÜ: Sağlık Bilimleri Üniversitesi

SEDAP: Sağlık Endüstrileri Dönüşüm ve Araştırma Platformu

SMS: Short Message Service

SPSS: Tatistical Package For The Social Sciences

SİHA: Silahlı İnsansız Hava Aracı

SİNA: Sağlıkta İstatistik ve Nedensel Analizler

STD: Sağlık Teknolojisi Değerlendirme

STK: Sivil Toplum Kuruluşu

STM: Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş

SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

TBMM: Türkiye Büyük Millet Meclisi

TDK: Türk Dil Kurumu

TTNET: Turk Telekom Net

TTGV: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

TÜSAP: Türkiye Sağlık Platformu

TÜSEB: Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı

TÜYZE: Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zekâ Uygulamaları Enstitüsü

UAM: Uygulama ve Araştırma Merkezi

UNAM: Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi

UNESCO: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization

US: United States

USUS: Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü

WHO: World Health Organization

VR: Virtual Reality

YÖK: Yükseköğretim Kurulu

3D: Three Dimension

4G: Four Generation

5G: Five Generation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sağlık kavramı, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yalnızca hastalığın olmaması değil, ruhsal, fiziksel ve sosyal anlamda tam bir iyilik hali olarak (1) tanımlanmaktadır. McKinsey Health Institute sağlığı; fiziksel, zihinsel, sosyal boyutlara manevi boyutu da ekleyerek her bir boyutta yalnızca hastalığın olmaması değil bireyin fizyolojik kapasitesine bağlı olarak optimal bir sağlık durumu ve tüm bu boyutların birbirine bağımlı, uyumlu olması olarak tanımlamıştır (2). Bireylerin, dolayısıyla toplumların sağlık seviyelerini yükselmesi ise içerisinde; finansman, yönetim, hizmet sunumu, insan kaynakları ve bunun gibi çeşitli politika unsurlarının bulunduğu sağlık sistemleri ile gerçekleştirilmektedir (3). Sağlık sistemlerini ve bunlara bağlı tüm alt sistemleri kapsayan sağlık sektörü (4), dünya üzerinde gerçekleşen tüm değişim ve dönüşümlerden etkilenebilen dinamik bir yapıya sahiptir (5). Sağlık sistemleri, içerisinde kullanılan yöntem, teknik ve teçhizatlarla meydana gelen bu değişim ve dönüşümlerle birlikte değişmekte ve gelişmektedir.

21. yüzyılda yaşanan teknolojik dönüşümle birlikte sağlık ekosisteminde artık geçen yüzyıldan çok daha farklı bir yapıdan bahsedebilmek mümkündür (6). Bu yeni sağlık ekosistemini oluşturan üç boyut olduğu varsayılmaktadır. Bu boyutlarından bir tanesini, ülkelerin yaşadığı değişim ve dönüşümler sonucu sağlık alanında karşı karşıya kaldıkları “zorluklar (challenges)” oluşturmaktadır. Ekosistemin ikinci boyutunu hem bu zorluklardan biri olan hem de bu zorluklar için çözüm olarak sunulan ve ülkelerin sağlık sistemlerini önemli şekilde etkileyerek dönüştüreceği düşünülen (7,8) “teknolojiler” oluşturmaktadır. Ekosistemin üçüncü ve son boyutunu ise ülkelerin sağlık sistemlerini, karşılaşılan bu zorluklar doğrultusunda ortaya çıkan teknolojilere uygun olacak biçimde yeniden yapılandırılmalarını sağlayacak “politika ve yönetim (governance)” unsurları oluşturmaktadır (9).

Yeni sağlık ekosisteminin boyutlarından biri olan zorluklar; yaşlanma, artan kronik hastalıklar, artan ve değişen ihtiyaç ve istekler, artan sağlık harcamaları, salgın hastalıklar ve teknolojik gelişmeler unsurlarından oluşmaktadır (7, 9-12). Teknolojik gelişmeler, ifade edildiği üzere yeni sağlık ekosisteminde ülkelerin karşı karşıya kaldıkları zorluklardan bir tanesi olmakla birlikte, sağlıkta meydana gelen zorluklar

için aynı zamanda bir çözüm yolu olarak da sunulmaktadır (10,13-15). Yeni sağlık ekosisteminin boyutlarından biri olan bu ileri düzey teknolojiler; biyoteknoloji, dijital sağlık ve inovatif makineler olmak üzere üç grup altında ele alınmaktadır. Biyoteknolojiyi oluşturan ileri düzey sağlık teknolojileri; gen/genom/gen terapisi, kişiselleştirilmiş tıp, nanotıp, kök hücre tıbbı, aşı, insülinler, biyobanka ve biyoinformatiktir. Dijital sağlığı oluşturan ileri düzey sağlık teknolojileri; yapay zekâ, büyük veri, 5G, nesnelerin interneti, bulut teknolojisi, blockhain, giyilebilir teknolojiler, teletıp, akıllı telefon uygulamaları, uzaktan hasta takip sistemleri, sensörler, sanal ve artırılmış gerçeklik, girişimsel ve rehabilitasyon robotiği, açık teknoloji ekosistemi ve elektronik sağlık kayıtlarıdır. İnovatif makineleri oluşturan ileri düzey sağlık teknolojileri ise; robotlar, dronlar, insansız hava araçları, sürücüsüz arabalar, makine öğrenmesi, mobil cihazlar ve 3D yazıcılarıdır (9).

Tüm ülkeler sağlık politikalarına karar verirken toplumları için daha iyi ve gelişmiş bakım sağlayabilmeyi hedeflemekte, buna yönelik olarak sürekli yeni politikalar üretmektedirler (16). Ülkelerin yeni sağlık ekosisteminde de değişen ihtiyaçlara doğru yanıt verebilmeleri, toplumlarının yeni ve gelişmiş hizmetlerin gerisinde kalmalarını önleyebilmeleri için sağlık politikalarını, geleceğin sağlık ekosistemine yön verecek olan bu teknolojilere uygun şekilde yeniden tasarlamaları gerekmektedir. Bu nedenle, yeni sağlık ekosisteminde son boyut politika ve yönetim olarak düşünülmektedir. Politika ve yönetim boyutu doğrultusunda ülkelerin tasarlamaları gereken unsurlar; erişim ve finansman, hizmet sunumu, düzenleme, insan gücü, etik, hakkaniyet ve sosyal sorumluluklar, biyogüvenlik, siber güvenlik, sağlık endüstrisinde yerel, yerli ve milli üretim, dijital sağlık okuryazarlığı, küreselleşme ve sağlık turizmi ve beklentilerin yönetimi şeklindedir (9).

Sağlık ekosisteminin bahsedilen geleceği için tüm dünya ülkeleri sağlık sistemlerinde yeni bir rotasyona gitmeye başlamışlardır. Türkiye’de de henüz ciddi anlamda hissedilemese de, temelleri 2002 yılında atılmaya başlanarak geleceğin sağlık teknolojilerine yönelik ciddi çalışmalara başlanmış ve yürütölmeye devam edilmektedir (8). Sağlık sistemlerinin bu yeni ekosisteme uyum sağlayacak şekilde politika ve yönetim çerçevesinde değerlendirilmesi ve sağlık sistemlerinin yine bu yeni ekosisteme uyum sağlayabilecek şekilde yeniden tasarımına yönelik politika önerilerinin sunulması önem arz etmektedir. Bu kapsamda çalışmada, sağlık

teknolojisi eğilimlerinin Türkiye örneği üzerinden sağlık ekosistemine etkisinin politika ve yönetim açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda tezin ikinci bölümünde sağlık ekosisteminin ne olduğundan bahsedilmiş; yeni sağlık ekosisteminde belirlenen zorluklar incelenmiş, bu zorlukların beraberinde getirdiği ve bu zorluklara çözüm olacağı düşünülen ileri düzey sağlık teknolojileri araştırılmış, bu teknolojilere yönelik olarak politika ve yönetim konuları ele alınmış ve Türkiye’de bu teknolojiler kapsamında yaşanan gelişmeler incelenmiştir. Üçüncü bölümde çalışmanın metodolojisinden bahsedilmiş, dördüncü bölümde bulgulara, beşinci bölümde tartışmaya ve altıncı bölümde de sonuç ve önerilere yer verilmiştir.





2. GENEL BİLGİLER

2.1. GELECEĞİN SAĞLIK EKOSİSTEMİ

Çalışmanın bu bölümünde ekosistem, sağlık ekosistemi, sağlık ekosisteminin tarihsel arka planı ve geleceği ele alınmaktadır.

2.1.1. Ekosistem

Ekosistem tanımlanırken içerisinde ekoloji kavramına yer verilmesi sebebiyle, ekosistemin tanımını yapmadan önce ekoloji kavramından bahsetmenin uygun olacağı düşünülmektedir. Ekoloji kavramı, bilim dünyasına ve literatüre ilk kez Alman zoolog Ernst Haeckel tarafından 1866 yılında “Generelle Morphologie Der Organismen (Organizmaların Genel Morfolojisi)” kitabında tanımlanarak kazandırılmıştır (17). Etimolojisi açısından bakıldığında yunanca “oikos (ev, konut, aile)” ve “logos (bilim)” kelimelerinden türetilen ekoloji kavramı, canlı varlıkların birbirleriyle ve çevreleriyle olan etkileşimlerini ifade etmektedir (18, 19). Tansley (1935) tarafından ilk kez kullanılan ekosistem (the ecosystem) kavramı ise (20), ekolojiden daha geniş olarak canlı varlıklara cansız varlıkların da eklenerek tüm bunların karşılıklı etkileşimi olarak tanımlanmaktadır (21, 22). Kelime anlamı olarak ekosistem “belirli bir alanda bulunan canlılar ve bu canlıları saran çevrenin karşılıklı ilişkileri sonucu meydana gelen ve süreklilik gösteren ekolojik sistem” olarak tanımlanmaktadır (23). Tansley tarafından yapılan bir başka tanımda ekosistem, biyotik (hayvanlar, bitkiler, mantarlar, bakteriler gibi) ve abiyotik (sıcaklık, hava, su gibi) bileşenlerin karşılıklı etkileşimi olarak ifade edilmektedir. Ekosistem bilimi için var olan üç farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan ilki ekosistem için organizmaları temel alan diğer tüm bileşenleri organizma için kaynak olarak gören biyoloji temelli yaklaşımdır. Bir diğer yaklaşım, ekosistemin bir dizi süreç olarak görüldüğü, madde ve enerji odaklı yaklaşımdır. Üçüncü ve son yaklaşım ise coğrafya temelli olan, ekosistemi coğrafya, iklim, bitki ve hayvansal yaşamla birlikte ele alan yaklaşımdır (22). Daha geniş anlamda bakıldığında ise ekosistem kavramı karmaşık bir ağ veya birbirine bağlı sistemler olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla ekosistem kavramı yalnızca doğayla sınırlı olmamaktadır (24). Bu bağlamda hemen hemen tüm alanlarda ekosistem kavramı

kullanılmaktadır. Ekosistem kavramının yaygın kullanıldığı alanlardan birisi de sağıktır.

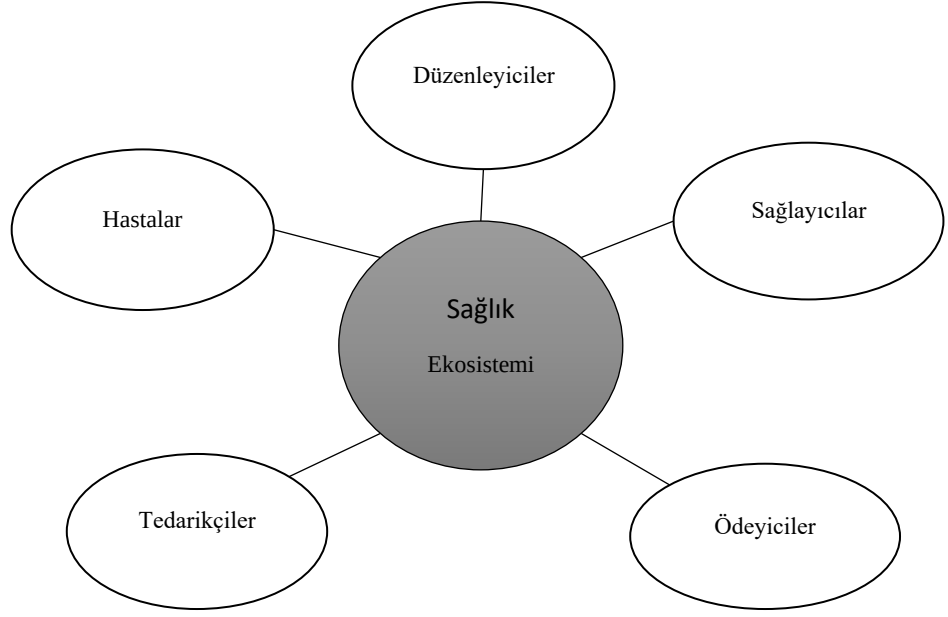
2.1.2. Sağık Ekosistemi

Ekosistem kavramının, onu oluşturan tüm unsurları içermesi gibi (24), sağık ekosistemi kavramı da sağığı üretmede doğrudan veya dolaylı olarak müdahil olan, bu süreci etkileyen ve/veya bu süreçten etkilenen çok sayıdaki aktör ve unsur/bileşenden oluşmaktadır. Bir başka tanıma göre sağık ekosistemi, sağık sistemini oluşturan birbirine bağı bileşenlerinden meydana gelen ve bu paydaşlardan her birinin sağık hizmeti maliyetlerini düşürürken, bakım kalitesini artırmaya/iyileştirmeye yönelik inisiyatif aldıkları bir ekosistemdir (25).

İçerisinde rol oynayan birçok aktör ve unsur/bileşen bulunması sebebiyle sağık ekosistemleri geniş ve karmaşık yapılar olarak görölmektedir (24). Bu anlamda sağık ekosistemini oluşturan tüm aktörleri beş ana başlık altında toplamak mümkündür (Şekil 2.1.). Bunlar (26, 27);

- Düzenleyiciler: Sağık alanında düzenleyici yönergeleri belirleyen sağık bakanlığı gibi ulusal veya bölgesel komitelerdir.
- Sağılayıcılar: Hastane, muayenehane, bakım evi ve benzeri sağık kurum ve kuruluşlarında bakım sağılayan doktor, hemşire ve diğeri sağık personeli gibi taraflardır.
- Ödeyiciler: Sosyal sağık sigortası, özel sağık sigortası, devlet kurumları gibi sağık hizmeti ödeyicileridir.
- Tedarikçiler: İlaç ve teknoloji şirketleri, eczaneler, toptancılar, yeni ürün veya tedavi yöntemleri geliştiren araştırma ve geliştirme yatırımları yapan bilimsel kurumlardır.
- Hastalar: Sağık hizmet sunumundan yararlanan veya hastalıklar için bilgi tabanı olan bireylerdir.

Şekil 2.1.: Sağlık Ekosistemi: Genel Bir Çerçeve



Kaynak: (26)

2.1.3. Sağlık Ekosisteminin Tarihsel Arka Planı ve Geleceği

Sektörlerin ekosistemleri, gelişim gösterdikçe endüstrilerinin yapısını etkileyebilmekte, yeniden şekillendirebilmektedir (28) Aktaran (29). Son yıllarda ise ekosistemi çerçevesinde, dijital teknolojilerin gelişiminin en fazla etkilediği ve değişikliğe sebep olduğu endüstri, sağlık endüstrisi olmuştur (30).

Yüzyıllar boyunca sağlık alanında doğal ve basit yöntemler kullanılmıştır. 15. Yüzyıl itibarıyla bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşanmaya başlanmış, hastalıkları tedavi etmek amaçlı kullanılmıştır. 18. Yüzyılda Pastör tarafından kuduz mikrobunun bulunması üzerine psikolojik ve fizyolojik tedavi alanlarının ayrımı netleşmeye başlamıştır. Aynı dönemde mikroskop kullanımı, enjeksiyonun keşfi yaşanmıştır. 19. Yüzyılda stetoskop ve röntgen ışınları keşfedilmiştir. 20. Yüzyıla antestezi, kan nakil teknikleri, asepsi-antisepsi, cerrahi uygulamalar gelişmiş, ilaç üretimi sanayileşmiştir. Yine bu dönemde tedavi edici hizmetlere verilen önem yerini koruyucu sağlık hizmetlerine devretmiştir. 1960 yılında Amerika Ulusal Havacılık ve Uzay Araştırmaları Merkezi'nde astronotların sağlıkları için mühendis-doktor iş birliği başlatılmıştır. Tıbbi amaç taşıyan bu özel uzay araştırmalarının rutin hale gelmesi üzerine 20. Yüzyılın ikinci yarısından sonra sağlık, adeta teknolojiye bağımlı hale gelmiştir (31).

Günümüz ve gelecekteki sağlık ekosisteminin yıllar içinde bu denli değişmesi ve dönüşmesinde çeşitli faktörlerin etkisi olmuştur. Bu faktörler; sanayinin gelişimi, küreselleşme ve pandemiler (Covid-19 gibi) vb. olarak değerlendirilmektedir.

Sağlık ekosisteminin dönüşümünü sağlayan etmenlerden ilki sanayi devrimleridir. Bu devrimlere bağlı olarak sağlık sektörü de geçmişten günümüze dört aşamalı bir gelişim süreci geçirmiştir (Çizelge 2.1.).

Çizelge 2.1.: Sağlık Teknolojilerinin Gelişimi

Sağlık 1.0	Sanitasyon, Mikrop Teorisi, Aşılar
Sağlık 2.0	Büyük Hastaneler, Profesyonellik, Uzmanlık Alanları, İlaç Endüstrisi, Antibiyotikler
Sağlık 3.0	Bilgisayar, Görüntüleme, Kanıta Dayalı Tıp
Sağlık 4.0	Yapay Zekâ, Hassas Tıp, Teletıp

Kaynak: (32)

Not: Orijinal kaynakta şekil olarak verilmiş olan çizelge 2.1. “sağlığın yükselen trendi” adıyla ifade edilmiştir.

Sağlığın gelişiminde ilk aşama 1800’lü yılları kapsayan Sağlık 1.0 dönemidir. Kaynakların sınırlı olduğu bu dönemde daha çok halk sağlığı alanına odaklanılmıştır (32, 33). Sağlık hizmetleri çoğunlukla hekim merkezli sunulmuştur, sağlık sektörü teknolojinin başlangıcına tanık olmuş, hasta kayıtları manuel şekilde yapılmış ve sağlıkta basit cihazlar kullanılmıştır. Büyük üretim konsepti ve teknolojisinin ortaya çıkması Sağlık 2.0 dönemine geçişi gerçekleştirmiştir. Sağlık 2.0 dönemi 1900’lü yılları kapsamaktadır. Bu dönemde büyük hastaneler kurulmaya başlanmış, tıp eğitiminde iyileştirmeler yapılmış ve doktorlar kaliteli hizmet üretebilmek amacıyla uzmanlık eğitimi almaya başlamıştır. Sağlık hizmetlerinin elektronik ortamda sunumu başlamış bununla birlikte sağlıkta basit ağlar (networks) oluşturulmuştur, hastaların kayıtları elektronik ortamlarda basit işlevli olarak tutulmaya başlanmıştır, sağlıkta kaliteyi yükseltebilmek amacıyla hasta ve sağlık profesyonelleri internetten faydalanmaya başlamıştır, yine sağlık çalışanları hastalarla etkileşim sağlamak için iletişim ağlarını kullanmıştır aynı zamanda meslektaşlarıyla işbirliği yapabilmek ve sağlık hizmetlerini kişiselleştirmek için sanal ortamda veri kaynağı oluşturmak için çabalamışlardır (34). Yine bu dönemde bilgisayar boyutları küçülmüş, bilgisayar tabanlı cihazlar ve bilgi ve iletişim teknolojileri hızla gelişmiştir (32).

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kavramı, bilginin elde edilmesinde, uygulanmasında; ekonomik, sosyal kültürel alanlarla ilişkilendirilmesinde kullanılan teknoloji, bilim, mühendislik disiplini ve yönetim tekniği olarak tanımlanmaktadır (35). Başka bir ifadeyle BİT, modern bilgi ve işlemi sağlayan alt yapı ve bileşenlerdir. Bu bileşenlere eski teknolojiler (sabit hatlı telefon, radyo vb.), yeni teknolojiler (akıllı

telefon, dijital televizyon vb.) ve ileri teknolojiler (yapay zekâ, son teknoloji robotikler vb.) dahil edilmektedir. BİT, bireylerin ve kuruluşların etkileşime girmelerine imkân veren tüm cihaz, ağ bileşenleri, uygulamalar ve sistemlerdir (Pratt, 2019). Bir toplumun BİT sektöründeki ilerleme düzeyi, o toplumun teknoloji ve ekonomi alanlarındaki gelişmişlik düzeyinin buradan da diğer tüm sektörlerdeki ilerleme düzeyinin göstergesi olarak görülmektedir (36). Bu nedenle BİT alanındaki ilerlemenin, sağlık alanındaki ilerlemeler için etkili bir unsur olduğu söylenebilmektedir.

Sağlık 2.0 döneminde BİT’de, bilgisayarlarda ve cihazlarda yaşanan bu gelişmeler 1980’li yıllarda sağlık 3.0 dönemine geçişi gerçekleştirmiştir. Başka bir ifadeyle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sağlık 3.0 döneminin temelini oluşturmuştur (32). Bu gelişmeler hastaların sağlık personeline, sağlık personelinin de hastaya yer ve zamandan bağımsız olarak erişim sağlamasına imkânı tanıması bakımından hasta-sağlık personeli iletişimini geliştirmiştir (37). Yine bu dönemde hasta katılımına ve hastalarda sağlık bilincini artırmaya odaklanılmıştır (38). Doktorların gerekli sağlık verilerine zamanında erişmelerine yardımcı olmak amacıyla elektronik sağlık kayıtları (Electronic Health Record-EHR) benimsenmiştir. Hasta dosyalarının bir alternatifi olan elektronik sağlık kayıtlarının kullanımı sağlık 3.0 dönemini popüler hale getirmiştir. (33). Sağlık 3.0, sağlıkta dijitalleşme ve bilgisayarlaşmanın başladığı dönem olmuştur. Sağlık alanında teknoloji; veri toplamak ve bilgiyi kullanmak amacıyla önemli bir araç olmuştur. Sağlık hizmetlerini kişiselleştirilmesinde ilerlemeler sağlanmıştır, Sosyal medya aracılığıyla sağlık tarafları arasındaki etkileşim artmıştır (34). Son olarak 2020’li yıllarda meydana gelen ve yeni bir dünyaya geçiş olarak görülen Sağlık 4.0 ise akıllı tıptan, yapay zekaya kadar birçok ileri düzey teknolojiyi ortaya çıkarmıştır. Bu dönem aynı zamanda önceki teknolojilerin büyük bir revizyonu olarak görülmektedir (32). Günümüzde adından sıkça bahsedilen ve sağlık ekosistemini önemli şekilde etkileyerek dönüştüreceği düşünülen bu ileri sağlık teknolojilerinin çıkış noktası sanayi diğer bir adıyla endüstri 4.0’dır (39). Bu dönemin, sağlık alanında süre gelen geleneksel hastane merkezli bakımın yerine yapay zekâ esasına dayanan sağlık teknolojileriyle birlikte evde bakıma, sanal ortam üzerinden hasta takibine ve tele tıp uygulamalarına imkan veren pek çok yeniliği beraberinde getireceği öngörülmektedir (40). Sağlık 4.0 ile birlikte

gelen yeniliklerin benimsemenin; hastaların tıbbi ihtiyaçlarını kendi kendilerine yönetmelerini sağlamak, hasta ve sağlık profesyoneli arasında etkileşimi artırmak, hastanın klinik kayıtlarına eş zamanlı erişim sağlamak, teşhiste doğruluğu artırmak, sağlığı en üst düzeye çıkarabilmek, bireyleri mümkün oldukça iyileştirici bakıma daha az bağımlı olacakları şekilde önleyici ve öngörücü hizmetleri artırmak gibi faydalarının olacağı öngörülmektedir (41). Sağlık 4.0 ile birlikte, sağlık 1.0 dönemindeki doktor merkezli bakımdan, hasta merkezli bakıma doğru bir geçiş gerçekleşmiştir (34).

Aşağıda sağlık 1.0'dan, 4.0'a kadar geçen dönemlerin temel hedefleri, odak noktaları, bilgi paylaşım durumları, kullandıkları temel teknolojiler ve sınırlamaları tablo şeklinde sunulmuştur (Çizelge 2.2.).

Çizelge 2.2.: Sağlık 1.0'dan, Sağlık 4.0'a Geçiş

	Sağlık 1.0	Sağlık 2.0	Sağlık 3.0	Sağlık 4.0
Ana Hedef	Verimliliği artırmak ve kağıt işlerini azaltmak	Veri paylaşımını ve üretkenliği iyileştirmek	Hasta merkezli çözümler sağlamak	Eş zamanlı (real-time) izleme ve çözüm sağlama
Odak	Basit düzeyde otomasyon (işleri otomatikleştirme)	Diğer kuruluşlarla bağlantı kurmak	Hastalarla etkileşime girmek	Yapay zeka destekli entegre, eş zamanlı izleme ve teşhis koymak
Bilgi Paylaşımı	Kuruluş içinde	Sağlık hizmeti sağlayıcıları kümesi içinde	Ülke içinde	Küresel sağlık tedarik zinciri içinde
Kullanılan Temel Teknolojiler	Laboratuvar Bilgi Sistemleri ve idari Sistemler	Değişim için HL7(Health Level Seven, Inc.) ile EDI (Electronic Data Interchange) ve bulut bilişim	EMR, Büyük Veri, Giyilebilir Cihazlar, Optimizasyon Sistemi	IoT, Blockchain, AI, Veri Analitiği
Sınırlamalar	Sınırlı işlevselliğe sahip bağımsız sistemler	Yalnızca kritik bilgilerin paylaşılması ancak hastalarla etkileşime girilmemesi	Sınırlı birlikte çalışabilirlik ile topluluk içinde kullanılan farklı standartlar	Veri gizliliğiyle ilgili endişeleri olan yeni ve denenmemiş teknolojiler

Kaynak: (41)

Yaşadığımız dünyayı ve dolayısıyla sağlık sektörünü etkileyerek değiştiren, ülkelerin sağlık sistemleri ve sağlık politikaları üzerinde etkili olan bir diğer unsur ise küreselleşmedir (42, 43). Küreselleşme, basit bir ifadeyle dünya üzerinde ulusların, halkların ve ekonomilerin giderek birbirlerine daha fazla bağlı ve bağımlı hale gelmesi olarak tanımlanmaktadır (44). Bir başka tanıma göre ise küreselleşme; sosyal, kültürel, siyasi ve ekonomik alanlarda kimi ortak değerlerin yerli ve milli sınırların ötesine geçerek dünya geneline yayılmasıdır (45). Küreselleşmenin (başka ifadeyle globalizmin) temelinde dünyanın her alanda bütünleşmesi ve toplumların

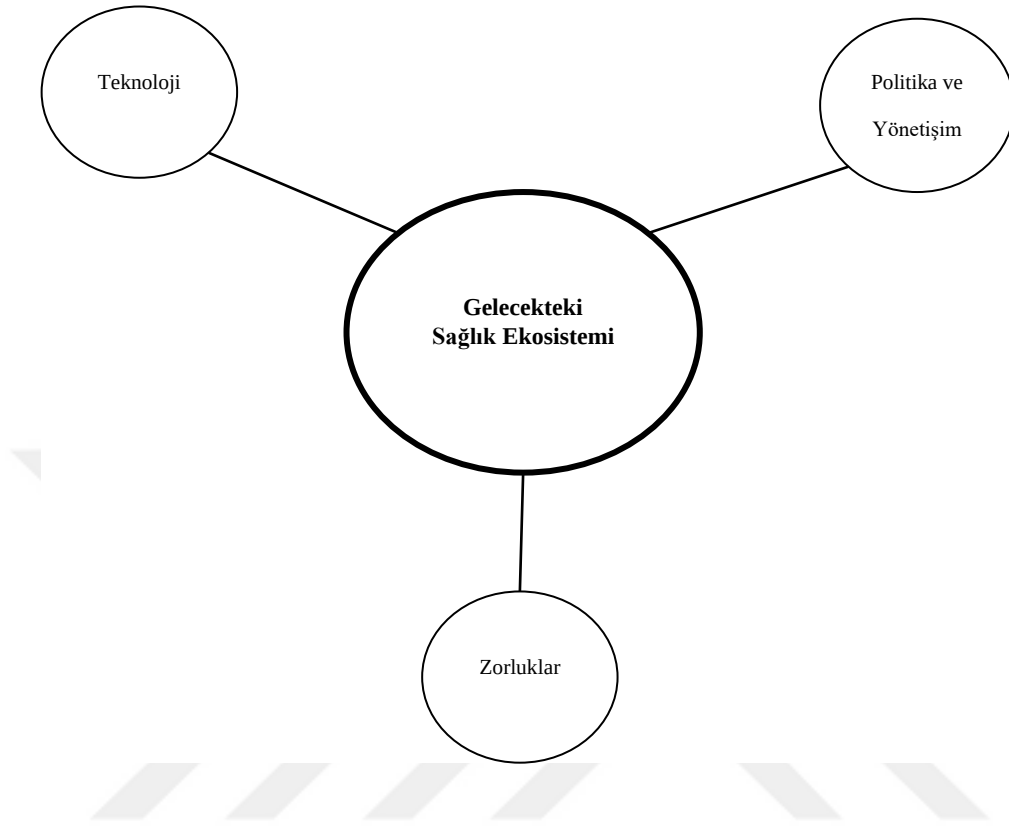
beklentilerinin birbirine yaklaşması mantığı yatmaktadır. Multidisipliner bir kavram olan küreselleşmeye farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bu bağlamda küreselleşme; ekonomistler için küresel bir pazarın ortaya çıkması, tarihçiler için kültürel kapitalizmin egemen olduğu bir dönem, sosyologlar için bireylerin yaşam tarzlarına ve sosyal değerlerine yönelik tercihlerinde yaşanan yakınlaşma durumu, siyaset bilimciler için ise devlet egemenliğinin kademeli olarak aşınması olarak görülmektedir. Küreselleşmenin iki temel gücü olduğu varsayılmaktadır. Bunlardan ilki teknoloji devrimi, diğeri politik-ekonomik liberalleşmedir. Yeni liberalleşme ortamı ve teknolojilerin yardımı, fikirlerin, sermayenin, malların ve insanların sınırlar arasında hızla hareket edebilmesini kolaylaştırmıştır (46). Bu hareketlilik diğeri tüm alanlara olduğu gibi sağlık alanında da olumlu ve olumsuz sonuçlar meydana getirmiştir. Sağlık sektörünün özelleşmesi, hastalıkların yayılması, devlet politikası alanı ve kapasitesinin kaybı gibi sonuçlar küreselleşmenin sağlık üzerindeki olumsuz etkileriyken, sağlık haklarına birçok atıfta bulunan insan hakları sözleşmesinin dünya ülkelerinin çoğu tarafından onaylanması, sağlık alanında yeni tedavi, strateji ve teknolojilerin hızla yayılmasının sağlanması gibi sonuçlar da küreselleşmenin sağlık üzerindeki olumlu etkileri olarak ifade edilebilmektedir (44, 47-49).

Sağlık alanında yaşanan gelişmeleri etkileyen üçüncü faktör ise uzun süredir tüm dünyada ve ülkemizde mücadele verilen Covid-19 pandemisi olmuştur. Hizmet, sanayi, eğitim gibi neredeyse her sektör pandemiden etkilenmiş olsa da en fazla etkilenen ve kısa sürede önemli değişimler yaşayan sektör, sık ve hızlı değişimle karakterize edilen sağlık sektörü olmuştur (50). Bu doğrultuda çoğu ülkenin sağlık sistemi kökten sarsılmıştır (51). Sarsılan sağlık sistemleri karşısında hükümetler aldıkları çeşitli kararlarla birlikte birçok risk ve maliyetle karşı karşıya kalmıştır. Bu maliyetler ve risklerle başa çıkmak için en önemli aracın ise teknoloji olduğu düşünülmektedir. Pandemi sürecinde aşı geliştirme ile de bu düşünce desteklenmiştir (52). Böylece salgın, sağlık sektöründe uzun süre devam edecek bir değişim meydana getirmiştir. Nitekim salgının getirdiği en büyük değişiklik, dijital teknolojinin dünya çapında benimsenmesi olmuştur (51). Günümüzde pandeminin etkisinin günden güne azalıyor olmasına karşılık, sağlıkta yeni kavramlar ve yeni teknolojiler daha fazla gündeme gelmeye başlamıştır (39). Pandemi, sosyal ve fiziksel altyapıda meydana getirdiği değişimlerle birlikte geçmiş dönemlerde dijital sağlık teknolojilerini

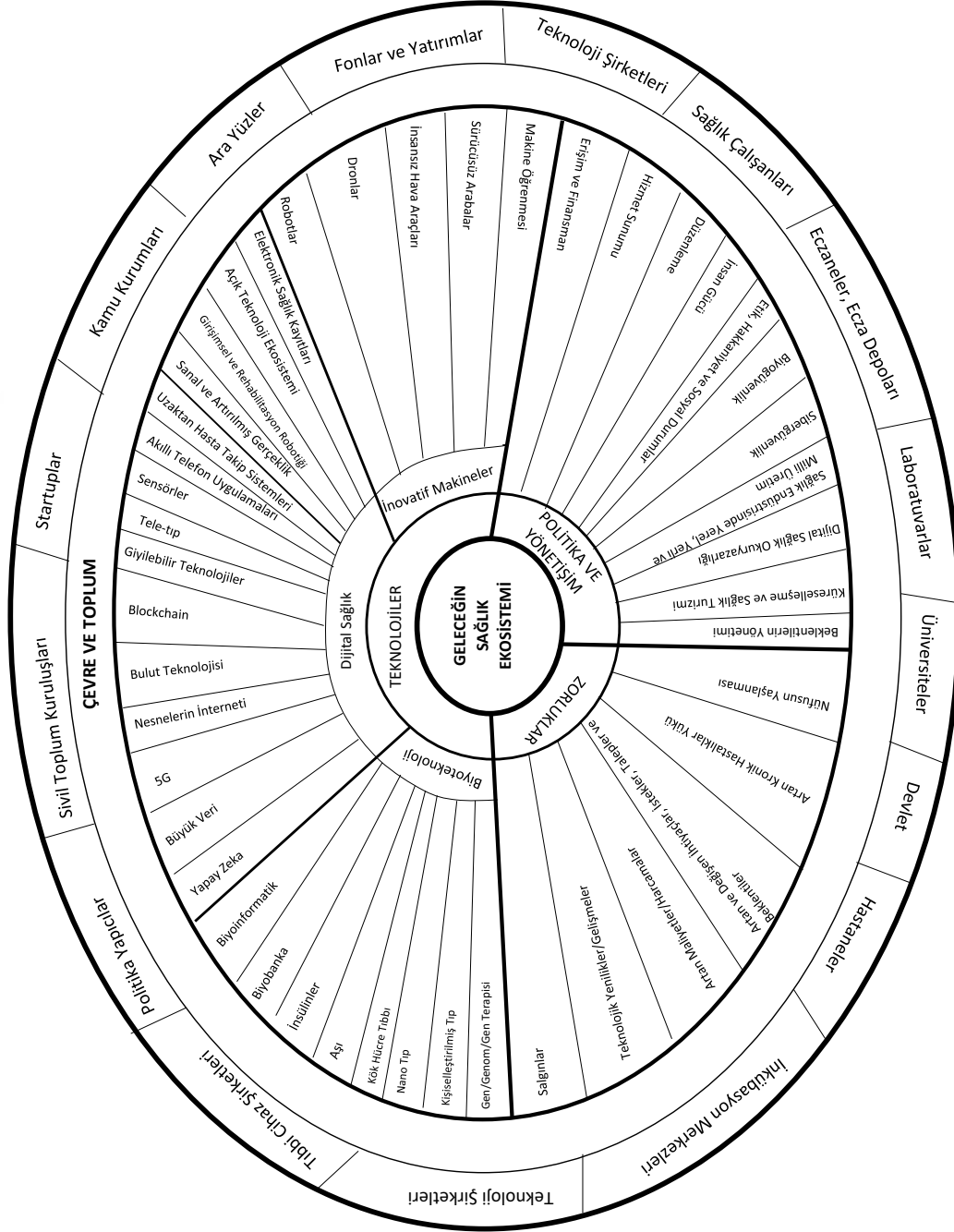
reddeden bireylerin dahi bu teknolojileri kullanmalarını zorunlu kılmıştır. Bu süreçte toplumda bulunan sıradan bireyler bile tüm sağlık hizmetleri için olmasa da, birçoğunun (sağlık kontrolü gibi), dijital sağlık teknolojileri ile gerçekleştirilebileceği gerçeğini benimsemişlerdir (51). Başka bir ifadeyle zaman ve mesafeyi önemsiz kılan sanal gerçekliğin gücü, bireyler tarafından kabul edilmiştir (46). Bugün insanlar tarafından kısmen benimsenmesine karşılık bilim kurgu gibi görünen (bu) yapılar, gelecekte hayatın rutinleri olma yönünde ilerlemektedir (53).

Esasında sağlık teknolojileri geçmiş yıllardan beri, sağlık ihtiyaçlarını karşılamak üzere gelişmekte olan bir alandır fakat her zaman ikinci planda kalmış veya fiziki hizmetlere yardımcı bir eklenti olarak var olmuştur (51). Fakat yeni sağlık ekosisteminde teknoloji, bireylerin/toplumların ihtiyaç ve beklentilerine cevap verebilen yenilikçi çözümler üretmesi ve bu çözümlerin yanında bir dizi zorluklar da sunmasıyla birlikte geleceğin sağlık ekosisteminde üçüncü bir taraf olarak yerini almıştır (24). Bu teknolojilerin ortaya çıkardığı zorluklar, geleceğin sağlık ekosisteminin bir diğer tarafı ve ülkelerin ilgili teknolojiler ve zorluklara uygun olarak düzenleyecekleri sağlık politika ve düzenlemeleri de geleceğin sağlık ekosisteminin taraflarından sonuncusunu oluşturmaktadır (9). Bu kapsamda gelecekteki sağlık ekosistemi, aşağıda verilen şekillerdeki çerçevede ele alınacaktır (Şekil 2.2. ve Şekil 2.3.).

Şekil 2.2.: Gelecekteki Sağlık Ekosistemini Şekillendirecek Eğilimler



Şekil 2.3.: Gelecekteki Sağlık Ekosistemi



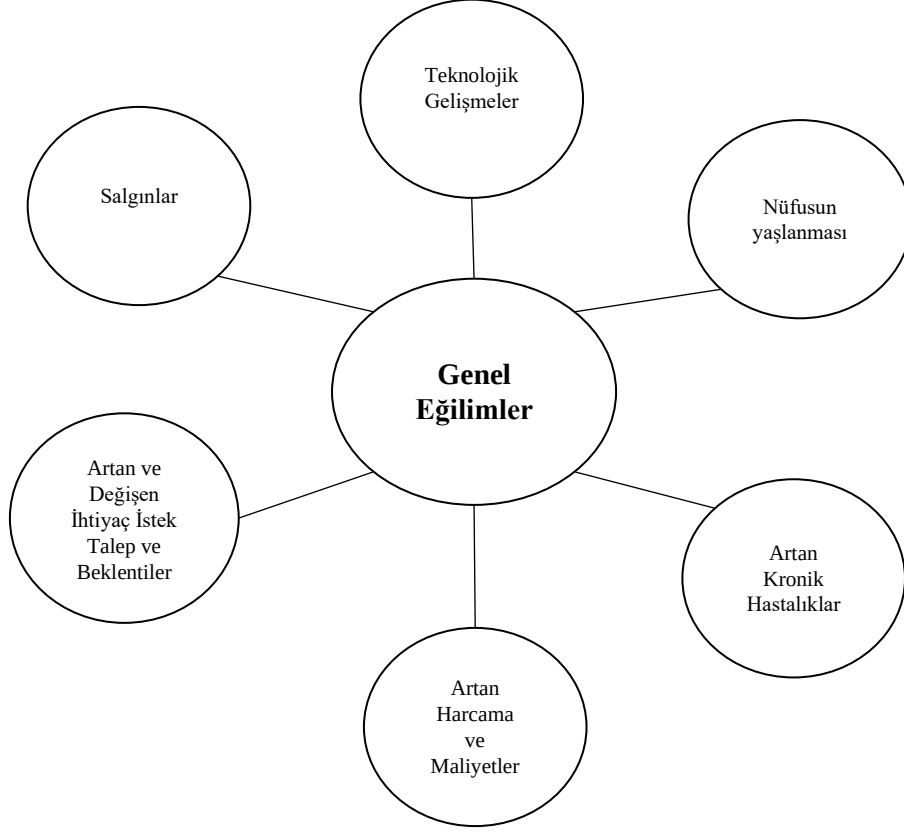
Kaynak: Yazarın kendi çizimi

2.2. SAĞLIKTAKİ ZORLUKLAR VE GENEL EĞİLİMLER

Sağlık sistemleri, tarih boyunca çeşitli nedenlere bağlı olarak birçok zorlukla karşı karşıya kalmış ve kalmaya devam etmektedir. Geçen yüzyılda sağlık alanında karşı karşıya kalınan en önemli zorluklar bulaşıcı hastalıklar ve aşırı doğurganlık nedeniyle ortaya çıkan problemler olmuştur (54). Günümüzde ise sağlık alanında karşı karşıya kalınan zorlukların profili değişiklik göstermiştir. Öncelikle sağlık hizmetlerinin ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte enfeksiyon hastalıkları kontrol altına alınabilmiş, doğurganlık ise geçmişe kıyasla önemli oranda azalmıştır. Fakat bunun sonucunda doğumda beklenen yaşam süresi artmış ve bu durum yaşlı popülasyonunun artması sorununu meydana getirmiştir (54, 55). Yaşlı popülasyonundaki artış ise kronik hastalık sorununu meydana getirmiştir (56). Artan yaşlı popülasyonu ile beraber artan sağlık ihtiyaçlarına yapılan harcamalar ve sağlık alanında yaşanan teknolojik gelişmeler de sağlık harcamalarını artırarak sağlık ekonomisi üzerine ağır bir yük sorununu ortaya çıkarmıştır (55, 57). Bunlarla birlikte küreselleşen dünyada ihtiyaçların hızla karşılanabiliyor olması, bireylerin istek ve arzularının hızla değişmesi sorununu (58) ve yine tarih boyunca var olmasına karşın küreselleşmeyle kırdan kente ve tüm dünya ülkelerine hızla yayılabilen bulaşıcı hastalıklar sorunu ortaya çıkmıştır (59).

İfade edilen bu zorlukların geleceğin sağlık ekosisteminin boyutlardan birini oluşturduğu varsayılmaktadır. Sağlık alanında Türkiye'nin ve tüm dünya ülkelerinin karşı karşıya olduğu bu zorluklar; nüfusun yaşlanması, artan kronik hastalıklar, artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentiler, artan harcama ve maliyetler, teknolojik gelişmeler ve son olarak salgınlar şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 2.4.) (9). Çalışmanın bu bölümünde altı başlık altında sınıflanan bu zorluklar incelenecektir.

Şekil 2.4.: Sağlıktaki Zorluklar (Genel Eğilimler)



Kaynak: (60)

2.2.1. Nüfusun Yaşlanması

Yaşam sürecinin zorunlu bir dönemi olan yaşlılık, doğumdan ölüme kadar geçen süreçte kişilerin zihinsel ve fiziksel yönlerden bağımsız konumundan, bağımlı konumuna geçmesi ve organizmaların; molekül, hücre, doku, organ, sistem düzeylerinde geri dönüşemeyen fonksiyonel veya yapısal değişiklikleri olarak tanımlanmaktadır (61). Dünya genelinde ülkeler hem nüfuslarında hem de yaşlı nüfuslarında artış yaşamaktadır. Dünya nüfusundaki yaşlanma, geçmişe kıyasla çok daha hızlı gerçekleşmektedir (62). 1960'lı yıllardan bu yana doğurganlık oranlarının azalması (63) (Çizelge 2.3.), doğumda beklenen yaşam sürelerinin artması (64) (Çizelge 2.5.), bireylerin eskiye kıyasla daha uzun süre yaşamalarını ve çoğu bireyin 60 yaş sonrası yaşam beklentisinin artmasını sağlamıştır (62).

Çizelge 2.3.: Doğurganlık Oranları

Yıl	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DSÖ Avrupa Ortalaması [#]	1,76	1,72	1,71	1,69	evy	evy	evy
OECD Ortalaması	1,68	1,66	1,63	1,61	1,59	evy	evy
Türk Devletleri Teşkilatı Ortalaması*	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	evy	evy
Türkiye	2,11	2,07	1,99	1,88	1,76	evy	evy

Kaynak: (65), [#] (66), * (67)

evy: Elde veri yok

Çizelge 2.4.: Toplam Nüfus İçinde Yaşlı Nüfusun Yüzdesi

Yıl	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DSÖ Avrupa Ortalaması [#]	15,8	16	16,2	evy	evy	evy	evy
OECD Ortalaması	16,3	16,5	16,8	17,1	17,3	17,6	evy
Türk Devletleri Teşkilatı Ortalaması*	5,8	6	6,2	6,4	6,6	6,9	evy
Türkiye	8,3	8,4	8,6	8,9	9,3	9,6	evy

Kaynak: (64), [#] (68), *(69)

evy: Elde veri yok

2030 yılına kadar dünya üzerinde her 6 kişiden 1'inin 60 yaş ve üzerinde olması, 2050 yılına kadar 60 yaş ve üzeri nüfusun iki katına çıkması ve 2020-2050 yılları arasında 80 yaş ve üzeri nüfusun üç katına çıkması beklenmektedir. Nüfusun yaşlanması olarak adlandırılan bu durum, ülke nüfuslarının daha ileri yaşlara doğru kaymasına neden olmaktadır. Yüksek gelirli ülkelerde başlamış olan nüfusun yaşlanması durumu, şimdi orta ve düşük gelirli ülkelere doğru kaymıştır. Öyle ki 2050 yılında 60 yaş üstü nüfusun üçte ikisinin orta ve düşük gelirli ülkelere oluşması beklenmektedir (62). Veriler incelendiğinde toplam nüfus içinde yaşlı nüfusun payının

(Çizelge 2.4.) ve doğumda beklenen yaşam süresinin yıldan yıla arttığı, ülke nüfuslarının yaşlanmaya devam ettiği görülmektedir (Çizelge 2.5.).

Çizelge 2.5.: Doğumda Beklenen Yaşam Süresi

Yıl	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DSÖ Avrupa Ortalaması	evy	evy	evy	evy	evy	evy	evy
OECD Ortalaması	80	80	80,1	80,3	79,7	evy	evy
Türk Devletleri Teşkilatı Ortalaması	72,8	73,1	73,3	73,4	73,2	evy	evy
Türkiye	76,9	77,2	77,4	77,7	77,9	evy	evy

Kaynak: (70)

evy: Elde veri yok

Not: DSÖ Avrupa ortalamasına ait son veri 2015 yılına aittir.

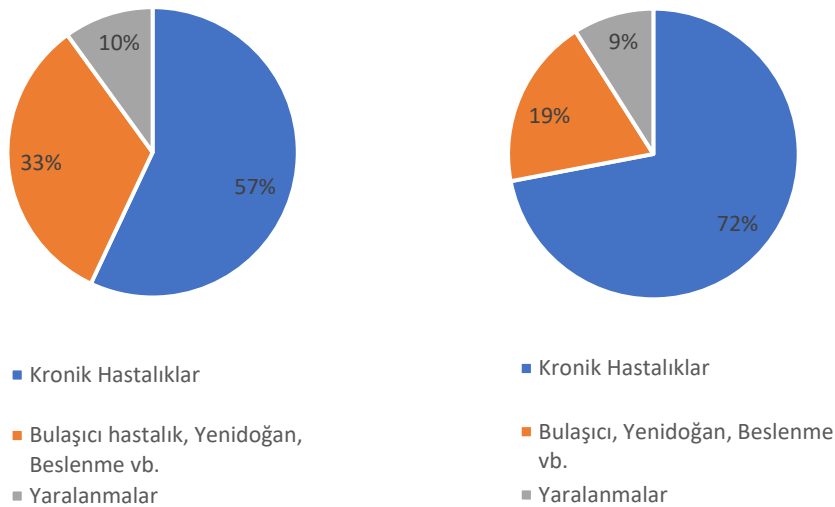
Bireylerin yaşlanma sürecinde çeşitli kayıplara (yetkinlik ve beceriler) uğramaları ve buna yönelik algılarının artması sonucu; poliklinik, aile hekimliği ve klinik hizmetlere olan talepleri de arttırmaktadır (71). Başka bir ifadeyle yaşlanma, beraberinde sağlık hizmetlerine olan talebi de arttırmaktadır. Günümüzde sağlık alanında personel yetersizliği, yatak yetersizliği, uzun bekleme süreleri gibi çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Uzun vadede yaşlı nüfusun daha da artması ve buna paralel olarak sağlık hizmetlerine olan talebin daha da artması sonucunda yaşanan bu zorlukların ve bu zorlukların ekonomik anlamda getireceği yükün daha da baş edilemez bir hal alması beklenmektedir. Yaşlı nüfus için en büyük sağlık sorunu olan kronik hastalıklar bireylere çok fazla sağlık kontrolü ihtiyacı doğurmaktadır. Bu durumda, yaşlı bireylerin birçoğunun yanında bir yakını olmadan sağlık kurumuna ulaşmalarının bile bir sorun olması göz önüne alınması gereken bir durumdur. Tüm bu sorunlara çözüm getirebilmek amacıyla sağlık politikası yapımında sağlık teknolojilerinin getirebileceği yardım ve yeniliklerin değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir (72) çünkü yaşlılığa yönelik çözüm getirici teknolojiler geliştirilmeye devam edilmektedir. Örnek olarak “age tech (yaş teknolojisi)”

verilebilmektedir. Yaş teknolojisi, yaşam kalitesini artıran ve yaşlı bireylerin ihtiyaç duyacakları bakım türüne sahip olabilmelerini sağlamak için geliştirilmiş ve daha da gelişmesi öngörülen bir teknolojidir (73).

2.2.2. Artan Kronik Hastalıklar

Kronik hastalıklardaki artış günümüzün en önemli epidemiyolojik trendlerinden biri olarak görülmektedir (74). Sağlık sektörüne önemli yük oluşturan kronik hastalıklar, dünya çapında önde gelen ölüm nedenlerinden birini oluşturmaktadır (2.5.). Bulaşıcı hastalıklara yönelik önleyici ve tedavi edici hizmetler geliştikçe kronik (bulaşıcı olmayan) hastalıklara bağlı ölümlerin sayısı artmış ve artmaya devam etmektedir (75).

Şekil 2.5.: 1960-2016 Yılları Global Ölüm Nedenleri



Kaynak: (75)

Nüfusun yaşlanması, beraberinde hastalıkların yapısını da değiştirmiştir (6). Yaşlanmanın en büyük risk etmeni olduğu hastalık türü ise kronik hastalıklardır (76). Kronik (süreğen) hastalıklar; uzun süreli, kendiliğinden düzelemeyen ve tamamen iyileşmesi çok nadir olarak görülen hastalıklardır. En yaygın kronik hastalıkların

başında kalp yetmezliği, felç, hipertansiyon, koroner arter hastalığı gibi kalp hastalıkları; artrit çeşitleri, solunum problemleri (astım gibi), epilepsi ve diyabet gelmektedir. Bunlarla birlikte depresyon gibi ruh sağlığı problemlerinin de kronik hastalık olarak tanımlanmasına yönelik bir eğilim bulunmaktadır (77). Kronik hastalıkların, akut hastalıklardan farkı; akut hastalıklar tedavi edilebilirken, kronik hastalıkların hasta tarafından kapsamlı şekilde yönetilmesi gerekmektedir (78).

Kronik hastalıklar her ne kadar yaşlılığın en büyük risk etmeni olarak görülse de yalnızca yaşlılarda görülmemektedir (75). Kronik hastalıkların artışıındaki başlıca nedenler; tütün kullanımı, hareketsizlik, alkol kullanımı ve sağlıksız beslenme olarak düşünülmektedir. Kronik hastalıklarla mücadele için en önemli yöntemin, hastalıkların ortaya çıkmasını engelleyen önleyici davranışlar olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte ortaya çıkmış olan kronik hastalıkların yönetimi, tespiti, taranması ve tedavisi için hastalığa yakalanan bireylere yönelik palyatif (geçici, rahatlatıcı) bir bakım gerekmektedir. Kronik hastalıklar hem bireyler hem aileler hem de toplumlar için yıkıcı sağlık sonuçlarına neden olmakta ve ülkelerin sağlık sistemleri üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Bu hastalıkların meydana getirdiği maliyetler, bu hastalıkları önleme ve bu hastalıkların kontrolü konuları 21. Yüzyılda önemli bir sorun haline gelmiştir (79).

Yaşlanan nüfus ve kronik hastalığa sahip kişilerin sayısında yaşanan artışla birlikte, sağlık sistemlerinin sağlık ihtiyacını karşılayacak kaliteli kronik bakım hizmeti sunmalarına yönelik gereklilik artmıştır (80). Böylece ülkelerin sağlık sistemlerinde yeni modellere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Bu ihtiyaç, daha kişisel sağlık hizmeti sunan ve sağlık kurumlarına daha az bağımlı olmayı sağlayan akıllı bir sağlık sistemi modeli şeklindedir. Nitekim teknolojiye hızlı ilerleme de sağlık sistemlerine bu yönde olan ilgi ve gerekliliği arttırmaktadır (81). Bununla birlikte kronik hastalıklar nedeniyle meydana gelen ölümlerin büyük çoğunluğu sağlık koruması kapsamının dar olduğu veya sağlık hizmetine erişimin kısıtlı olduğu düşük ve orta gelirli ülkelerde meydana gelmektedir. Bu nedenle sağlık politika yapımcılarının karar aşamasında sağlık koruması kapsamını, erişimini (75, 79) ve sağlık teknolojilerinin bu konulara getirebileceği yardım ve yenilikleri göz önüne almaları gerektiği düşünülmektedir.

2.2.3. Artan ve Değişen İhtiyaçlar, İstekler, Talepler ve Beklentiler

Geleceğin sağlık ekosisteminin, hastaların/bireylerin ihtiyaçları ve bu ihtiyaçlara yönelik bakım ve bakım ötesi hizmetler tarafından şekillenmesi beklenmektedir (29). Birçok üst düzey lider de sağlık endüstrisinin, sağlık hizmeti müşterileri tarafından, onların deneyim, istek ve beklentileri etrafında şekilleneceği konusunda hemfikirdir. Bir sektörde, sunulacak hizmetleri planlamak için o sektörün müşterilerini tanımak, tutum, davranış, motivasyon ve ihtiyaçlarına yönelik farkındalık sağlamak gerekmektedir. Bu durum sağlık sektörü için de geçerlidir (82). Teknolojide ve sağlıkta meydana gelen gelişmeler sağlık alanında hastaların karar verme konusundaki rolünü artırmaktadır, hastaların sağlık kurumlarından beklenti ve istekleri de bu doğrultuda şekil almaktadır. Beklenti ve isteklerin şekil alması başka faktörlerden de etkilenmektedir. Bunlar;

- Bireylerin, kendi davranışlarına bağlı olarak kendi sağlık sonuçlarını değiştirmeleri konusundaki sorumlulukları (83),
- Maliyet paylaşımıyla beraber hastaların katlandığı paydaki artış (83),
- Hastaya sunulan hizmetin değerini ölçmek için sağlık hizmet çıktılarının ölçülmesi (83),
- Hastalara daha fazla bilgi sağlayan gelişmiş teknolojik çözümlerin mevcudiyetiyle birlikte, bireylerin kendi sağlıklarının yönetiminde aktif rol alma yeteneği (83),
- Kötü sağlık hizmetlerinden, fiyatlarından, kaliteden, güvenlik ve şeffaflık eksikliğinden duyulan memnuniyetsizlik (84),
- Uzun süreli hasta katılımı ve yönetimini gerektiren kronik hastalıkların sayısında yaşanan artış (84),
- Bireylerin sağlık dışındaki sektörlerde yaşadıkları ürün/hizmet deneyimleriyle klasik tüketiciliğin artması (84),
- Sağlık hizmeti sunumunda geleneksel zihniyeti değiştiren tüketici merkezli, teknolojiden anlayan kuruluşların arasında artmakta olan rekabet (84).

Tüm bu faktörler doğrultusunda dijitalleşen yeni sağlık sektöründe müşterilerin/hastaların, sağlık hizmetlerine yönelik değişen beklentileri; erken hastalık tespiti, sağlık durumunu izleme, sağlıklı yaşam ve genel yaşam kalitesinde artış

sağlama gibi taleplere dönüşmüştür. Bu bağlamda kişiler daha koordineli, daha kullanışlı, özelleştirilmiş ve erişilebilir bakım beklentisi içine girmiştir. Geleneksel sağlık kuruluşlarının dışında bulunan mobil sağlık uygulamaları, giyilebilir sağlık teknolojileri, cihaz şirketleri gibi dijital katılımcılar da, değişen müşteri/hasta beklentilerini karşılayabilmek adına hızla hareket etmektedir (83, 85). Bu beklentilere/ihtiyaçlara cevap verebilmek için geleceğin sağlık teknolojilerine odaklanmak gerektiği düşünülmektedir (86).

2.2.4. Artan Harcamalar ve Maliyetler

Sağlık harcamaları sağlık alanında, sağlık hizmetleri sunumunda, aile planlaması, beslenme, acil yardım gibi faaliyetlerde yapılan harcamaların tümünü ifade etmektedir (87). Küresel boyutta sağlık harcamaları son 20 yıl içerisinde reel olarak iki katından daha fazla artmış ve 2019 yılında 8,5 trilyon ABD dolarına başka bir ifadeyle küresel GSYİH'nın %9,8'ine kadar yükselmiştir (88). Küresel boyutta sağlık harcamalarının/maliyetlerin artmasına neden olan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bunların başlıcaları;

- 65 yaş üzeri (yaşlı) nüfusun artması (89),
- Kanser, kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet gibi kronik hastalıkların artması (89),
- Yenilikçi olmasının yanı sıra oldukça maliyetli yüksek dijital teknolojilerin ortaya çıkması (89),
- Sağlık sektöründe yaşanan yolsuzluk türü olaylar (90).

Sağlık alanındaki harcamalar bir anlamda, yaşam beklentisinin arttığı, gelişmekte olan ülkelerin yaşam standartlarının yükseldiğinin ve bunun bir karşılığı olan yüksek kalitedeki tedavileri karşılayabilme olanağının, hastalıkları iyileştirmede ve sağlık hizmeti sunmada yeni imkanlar yaratan teknolojik gelişmelerin yansımasıdır (91). Geleceğe ilişkin olarak sağlık harcamalarının gündeminde yer alacak konu, özellikle yeni teknolojilerle birlikte oldukça artan maliyetlere karşılık sağlık harcamalarının eğiliminin ne olacağıdır. Sağlık alanına yeni yeni girmeye başlayan yeni ve yüksek maliyetlere sahip ürünler beraberinde artan fiyat baskısı, bütçe kısıtlaması gibi gündemleri meydana getirmektedir. Bu yeniliklerin maliyetlerinin

yüksek oluşu bununla birlikte sağlık hizmetlerine olan talebin artışı, ödeyicilerin ve hükümetlerin fiyatlar üzerindeki baskısını artırmaktadır. Harcamaların bu denli artışıyla birlikte son 20 yıldır ülkelerin gündeminde sağlık ve sosyal güvenlik sistemlerinin sürdürülebilirliği bulunmaktadır (6). Sağlık hizmetleri maliyetlerinin karşılanabilmesi ve sağlık sisteminin sürdürülebilirliği için de yeni finansal çözümler gerekmektedir (86).

Geleceğin sağlık hizmetlerini planlarken, ne tür amaçlara hizmet edileceğinin, verilen hizmetin miktarından ziyade değerinin esas alınması gerektiğinin, bir başka ifadeyle değer bazlı hizmet sunmanın esas alınması gerektiğinin, insan gücünü uygun şekilde planlamanın gerektiğinin, bu gücün ileri teknolojilerle donatılması ve eğitilmesi gerektiğinin, sağlık risklerinin göz ardı edilmemesi gerektiğinin, hastaları nesne olmaktan çok özne olarak görerek (patient centered=hasta merkezli) onları gerekli teknolojik donanımlarla donatmanın gerekliliğinin ve bunları yaparken de sağlık harcamalarının ne olduğunun göz önüne alınması gerekmektedir (86).

TÜSAP'ın 2018 yılında yayınladığı "Sağlık Teknolojileri Raporu"nda yapılan araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye'nin sağlık teknolojilerine sahip olma maliyetinde dünya ortalamasının altında kaldığı, sağlık teknolojilerinin sağlık hizmeti sunumuna getirecekleri iyileştirmelerin maliyetleri düşüreceği sonucuna ulaşılmıştır (86). Bir başka ifadeyle sağlık teknolojileri sağlık alanında maliyet artırıcı unsur olmasının yanında, maliyetleri azaltıcı bir çözüm olarak da görülmektedir. Bu nedenle sağlık politika yapımcıların karar aşamasında, bu yeni teknolojilerin sağlık alanına getirdiği maliyetlerle birlikte bu maliyetleri düşürücü bir unsur olmaları hususlarını göz önüne almaları gerektiği düşünülmektedir.

2.2.5. Salgınlar

Salgın; kısa süre içinde çevrede bulunan insan, hayvan veya bitkilerin büyük bölümünü etkileyen müstevli (istila eden) olarak, bulaşıcı hastalık; parazit, mikrop, virüs gibi etkenler aracılığıyla yayılan hastalık olarak tanımlanmaktadır (92). Tarih boyunca küresel boyutta birçok bulaşıcı hastalık ortaya çıkmıştır. Bu hastalıklara örnek olarak; veba, sıtma, çiçek, kolera, kızamık, verem vb. hastalıklar verilebilmektedir. Bu hastalıklar hayvanlardan, topraktan, sudan veya insandan yine

insana geçerek toplum hayatını etkilemiş, sosyal, ekonomik ve demografik anlamda önemli sıkıntılar meydana getirmiştir (93). 21. yüzyılda küresel boyutta sağlık alanına olan ilginin artması, son teknolojik gelişmelerle bir araya geldiğinde bulaşıcı hastalıklara yönelik araştırmalar için olağan üstü fırsatlar sağlayan finansal destekler sağlanmıştır (94). Geçmiş dönemlere kıyasla sağlık alanında bulaşıcı hastalıkların kontrolü artmış ve bulaşıcı hastalıkların neden olduğu ölüm sayısı azalmıştır (75) fakat buna karşılık yine 21. yüzyılda hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde bulaşıcı hastalıkların önemi tekrar artmıştır. Özellikle bulaşıcı hastalıkların sağlık üzerine getireceği ağır yüke yönelik farkındalık artmaktadır. Bulaşıcı hastalıklarla ilgili konular küresel bağlamda, dünya liderlerinin ve sağlık politikacılarının gündeminde yer almaktadır. Bulaşıcı hastalıklara yönelik bu ilgi, bir taraftan aşı geliştirme gibi bilimsel zorluklara yönelirken bir taraftan da bulaşıcı hastalıkların ekonomik kalkınma ve siyasi istikrar gibi konulara olan zararlı etkilerine yoğunlaşmaktadır (94).

Günümüzün güncel bulaşıcı hastalığı ise 2019 yılında ortaya çıkan ve henüz tam anlamıyla bitmemiş olan Covid-19'dur. Yeni bir salgın olması sebebiyle Covid-19'un tarihi insanlık tarafından yeni yeni yazılmaya başlanmıştır (93). Tarih boyunca toplumlar bulaşıcı hastalıkların neden olduğu salgınlarla sık sık karşı karşıya kalmıştır. Ancak bu salgınların yayılımı ve etkisi yavaş seyretmiştir. Covid-19 salgını ise, kentleşmenin sınırlarının yaban hayatın sınırlarına yaklaştığı döneme denk gelmiştir. Bu sınırların yaklaşması hayvanlardan insanlara geçen hastalıkların bulaşını kolaylaştırmıştır. Bununla birlikte küreselleşmenin etkisiyle bu hastalık kırdan kente, kentten kente hatta ülkeden ülkeye çok kısa sürede ve hızla yayılmıştır (59).

2.2.6. Teknolojik Gelişmeler

Geleceğin sağlık ekosisteminde sağlık hizmetlerinin daha az tedavi, daha fazla kişisel sağlık odaklı olması beklenmektedir. Burada hastaların kendi verilerini giyilebilir cihazlar gibi dijital ortamda görebilecekleri bir ekosistem deneyimlemeleri beklenmektedir. Bu ekosistemde geleneksel bakıma yönelik davranışların ise sağlık hizmetleri içinde oldukça küçük bir yüzdeyi oluşturması beklenmektedir (29). Sağlık alanında ortaya çıkan yüksek düzey yeni dijital teknolojilerin, sağlık alanındaki maliyetleri/harcamaları artırmasıyla birlikte yine bu alana birçok yarar sağlayacağı da

öngörülmektedir. Bu yararlar yeni teknolojilerle birlikte gelecek yeni iş alanları, hizmet modelleri, mevcut problemlere getirilecek çözümler, daha düşük maliyetli, kolay ulaşılabilir, yüksek kalitede ve sürdürülebilir sağlık hizmetleri sağlamak gibi yararlardır (89). Geleceğin sağlık sektöründe ileri düzey teknolojilerle birlikte sağlıklı yaşam konusu üzerine odaklanılacağı, sağlık kavramının yeniden şekilleneceği beklenmektedir. Buna göre hastalık kavramı tam anlamıyla ortadan kalkmasa da bilim, teknoloji ve veri yoluyla daha erken tespit edilmesi, proaktif müdahale sağlanması ve bireyin refahının etkili ve aktif sürebileceği tarzda bir gelecek planlanmaktadır (95).

Bu bağlamda son on yılda teknolojiler, sağlık alanında hastalıkları teşhis etme, önleme, tedavi etme konularında birçok yenilik ortaya çıkarmıştır. Yeni teknolojilerin var olan eski sistemlere nasıl entegre edilebileceği ve güvenilir sistemler elde edilebileceği konusu önem arz etmektedir. Yeni teknolojilerle birlikte odaklanması gereken noktalar, güvenilirlik ve erişilebilirlikten ödün vermeden, performans, üretkenlik ve verimlilik konularında iyileştirme sağlamak olmalıdır. Sağlık teknolojilerinin sürekli gelişmeye devam edeceği ve gelişen teknolojilerin bakım kalitesi ve verimliliğinde yükselme sağlamaya devam edeceği açıktır. Burada önemli nokta yapay zekâ, makine öğrenimi, genişletilmiş gerçeklik gibi çığır açan bu teknolojilerin erişim ve finansman gibi konularda meydana getireceği zorluklardır (96).

2.3. GELECEKTEKİ SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ: SAĞLIK ALANINDA YAŞANAN TEKNOLOJİK EĞİLİMLER

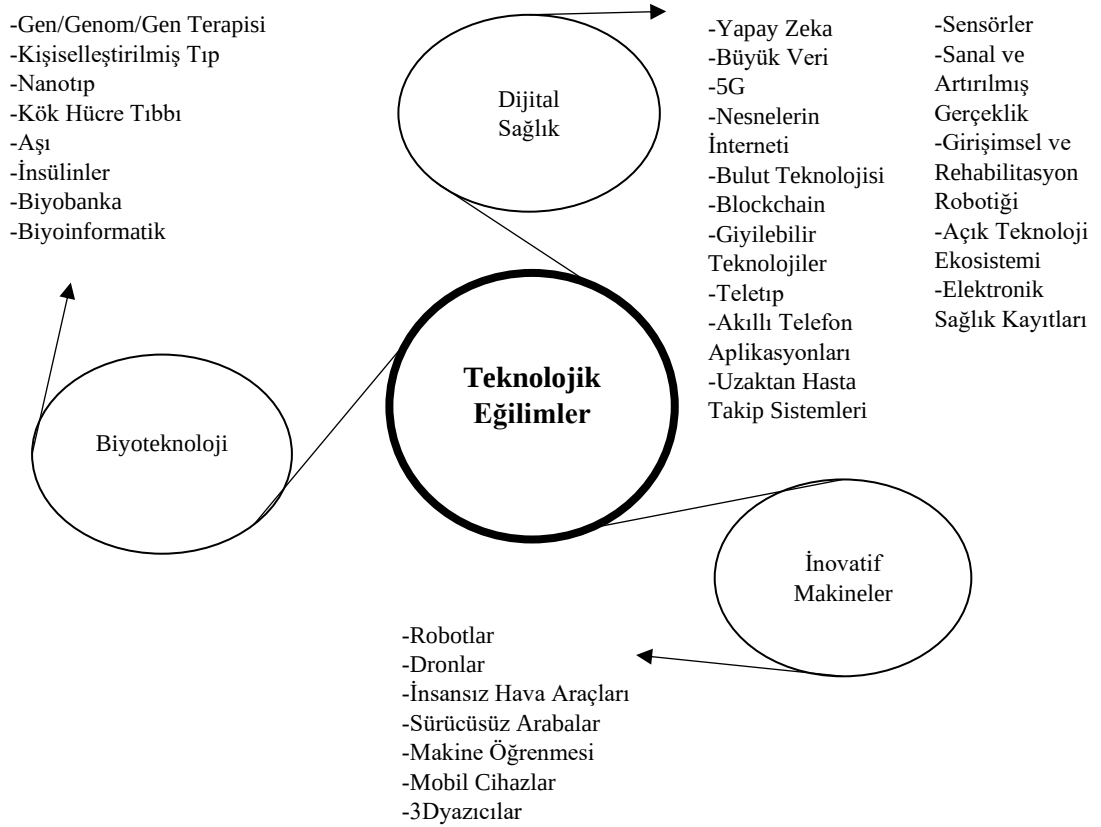
Emek yoğun sektör olarak ifade edilen sağlık sektöründe hızla gelişen teknoloji insan gücüne (sağlık personeline) büyük kolaylık sağlayacak imkanlar sunmaya başlamıştır. Sağlık hizmetlerinde teknoloji; önemli maliyetlerle birlikte yaşam süresini ve kalitesini iyileştirmek ve bir sağlık problemini çözmek için geliştirilmiş olan sistemler, yöntemler, ilaçlar, aşılar, cihazlar olarak tanımlanmaktadır (85). Geçmişten bugüne tıp biliminde kullanılan bu teknolojilere örnek olarak, tanı testleri (Laboratuvar, biyopsi, görüntüleme), tıbbi ve cerrahi prosedürler (organ nakilleri, anjiyoplasti), tıbbi cihazlar (stent, yerleştirilebilir defibratör), ilaçlar (aşılar, biyolojik ajanlar), protezler (yapay vücut parçaları) ve günümüzde kullanımı hızla yaygınlaşan yeni destek sistemleri (teletıp, elektronik kayıtlar, e-reçete) verilebilmektedir (97). Sağlık teknolojisi sürekli gelişmekte olan bir alan olmakla birlikte Covid-19 pandemisiyle beraber sanal platformlarda ve dijital teknolojide on yılda gerçekleşmesi ön görülen reformlar gerçekleşmiş başka bir ifadeyle sağlık teknolojisinin gelişiminde süreç on yıl birden ilerlemiştir (98). Şimdilerde ise sağlık hizmetlerinin geleceğini şekillendireceği düşünülen yapay zekâ, robotik, VR/AR, 3D baskı, nanoteknoloji gibi teknolojiler hızla gelişmektedir. Sağlık hizmetlerinin geleceğinin temelinde bu teknolojilerle el ele çalışmanın var olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle sağlık sektörü, teknolojiyi kontrol edebilmek için gelişmelerden geri kalmamalı, haberdar ve aşına olmalı, sağlık kurumları ve çalışanlarının ise güncel kalabilmek için bu teknolojileri benimsemesi gerekmektedir (99). Sağlık teknolojilerindeki bu gelişim, sağlık hizmeti kullanıcılarının, sağlık kurumlarının dört duvarı dışında, daha kolay ve daha hızlı şekilde sağlık hizmeti alabilmelerini sağlamaktadır. Pandemi süreci, uzaktan sağlık hizmeti almanın dışında uzaktan hasta izleme konusunu da yaygın olarak kabul görülür hale getirmiştir. Şimdi ise artık uzaktan hayati organların izlenmesinden ekokardiyogramlara kadar birçok etkileyici özelliğe sahip giyilebilir teknolojiler söz konusu hale gelmiştir (100).

Bugünden geleceğe, sağlık teknolojilerinin durumu ve sağlık üzerindeki etkileri için net ifadelerde bulunulamayacak olsa da, geçmişten bugüne sağlık alanındaki eğilimleri değerlendirip iyi analiz ederek geleceğe yönelik öngörülerde bulunulması mümkün olacaktır (6). Geleceğin hasta merkezli sağlık sisteminde dijital

sağlığın önemli rol oynaması beklenmektedir (101). Teknolojilerin sağlık sistemlerini daha sürdürülebilir hale getirmesi, sağlık profesyonelleriyle hastalar arasındaki iletişimi artırması, hastalıkların daha uygun, hızlı ve etkili şekilde çözülmesi, kısacası daha sağlıklı toplumlarda yaşayan daha sağlıklı bireyleri var etmesi beklenmektedir (99).

Çalışmanın bu kısmında geleceğin sağlık teknolojisi ekosistemine taraf olacağı varsayılan geleceğin sağlık teknolojileri üç ana başlık ve 30 alt başlık altında açıklanmıştır (Şekil 2.6.).

Şekil 2.6.: Gelecekteki Sağlık Ekosistemini Şekillendirecek Teknolojik Eğilimler



Kaynak: (60)

2.3.1. Biyoteknoloji

Temelleri 1970’li yıllarda atılan biyoteknoloji bilimi, multidisipliner bir alan olarak; biyokimya, genetik, immünoloji, kimya mühendisliği ve moleküler biyoloji gibi dalları kapsamaktadır (102, 103). Biyoteknoloji, çeşitli sorunların çözümü için canlı sistemler üzerinde uygulanan bir grup teknolojiyi ifade eden geniş bir kavramdır (104). Biyoteknoloji alanında kullanılan teknikler, doğal yollarla üretilemeyen ve çoğaltılamayan değişikliklerin canlıların genetiklerinde yapılmasını mümkün kılmaktadır. Hızla gelişen bu teknoloji alanı günümüzde insan sağlığıyla ilgili olarak, tedavi veya deney amacıyla hormon, antibiyotik, vitamin gibi biyomolekülleri elde etme, zarar gören dokuların yerine aynı işlevi yerine getirebilecek yapaylarını üretime, hasarlı genlerin onarımında kullanılan gen terapileri ve ilaç üretimi gibi uygulamalarda kullanılmaktadır (102).

Çalışmada biyoteknoloji başlığı altında; gen/genom/gen terapisi, kişiselleştirilmiş tıp, nanotıp, kök hücre tıbbı, aşı, insülinler, biyobanka ve biyoinformatik konularına yer verilmiştir.

2.3.1.1. Gen/genom/ gen terapisi:

Gen, kalıtım biriminin en küçük parçası olarak kabul edilmektedir. Kuşaktan kuşağa kalıtım aktarımı, DNA üzerinde bulunan genler sayesinde gerçekleşmektedir (105). Genom da tıpkı gen gibi DNA ile ilişkilidir, her iki terim de DNA ile tanımlanmaktadır. DNA, kalıtımın temel birimi olarak hücre çekirdeğindeki kromozom veya organellerde bulunmaktadır. Bir hücrede bulunan DNA’ların tümü genom olarak tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle gen, DNA’da bulunan bir parça veya bir kısımken, genom ise bir hücrede bulunan DNA’ların tümünü ifade etmektedir (106). Gen terapisi ise günümüzde, genetik temelli olan hastalıklar için tedavi stratejisi geliştirmeyi sağlayan, tedavisi olmayan; kanser, genetik bozukluklar gibi birçok hastalık için umut vaat eden bir yöntem olmuştur (107, 108) çünkü gen terapisi, bu hastalıkların semptomlarını iyileştirmek yerine, bu hastalıklara neden olan unsurları tedavi etmek üzere çözüm yolu oluşturmaktadır. Tarihte ilk kez 1990 yılında ADA hastalığı tedavisinde başarıya ulaşmış olan gen terapisi, özellikle son on yılda genetik hastalıkların tedavisi konusunda çığır açan bir yöntem olarak görülmeye başlanmıştır

(108). Hastalığın oluşumuna neden olan kusurlu geni düzeltmeye yarayan gen terapisinde kusurlu gen(ler)i düzeltmek için birden çok yaklaşım kullanılmaktadır (109);

- En sık kullanılan yöntem olarak fonksiyonel olmayan bir genin yerine, normal bir gen, genom içerisinde herhangi bir yere yerleştirilebilmektedir.
- Anormal bir gen, normal bir genle değiştirilebilmektedir.
- Anormal gen, seçici ters mutasyon yoluyla onarılabilmektedir.

2.3.1.2. Kişiselleştirilmiş tıp:

Geçmişten beri toplumlar inançlarına veya tecrübelerine bağlı olarak çeşitli tedavi yöntemleri geliştirmiş ve uygulamışlardır. Zaman içinde bilim ve tıp alanında gelişmeler yaşanmış geleneksel tıp anlayışı hâkim hale gelmiştir. Geleneksel tıp anlayışında hastalıklar ve salgınlar ile uğraşmış ve geliştirilen tedavi yöntemlerinin uygulanan her bireye uygun olacağı düşünülmüştür fakat zaman geçtikçe bu düşüncenin doğru olmadığı aynı hastalığın farklı bireylerde farklı gelişmeler gösterebildiği ve bazı hastalıkların ise belirli gruplarda görüldüğü anlaşılmıştır. Günümüzde ise artık hastalık kavramı değil, birey kavramı üzerinde durulmaktadır ve bireylerin semptom göstermelerine değil hasta olmaları üzerine odaklanılmaktadır. Bu anlayış sağlık alanında yeni kavramları da beraberinde getirmiştir. Kişiselleştirilmiş tıp kavramı da bu yeni kavramlardan biridir (110).

Kişiselleştirilmiş tıp kavramı, hastaya uygulanacak tıbbi tedavinin her hastanın kendi bireysel özelliklerine göre uyarlanması ifade etmektedir. Burada her hastaya uyarlanma ile ifade edilen durum her bir hasta için ayrı bir ilaç veya tıbbi cihaz yaratılması değil, bireylerin hastalıklara karşı duyarlılıkları veya gösterdikleri semptomlara göre ayrılarak, uygun olan gruplara önleyici uygun olanlara terapötik müdahalelerde bulunulmasıdır (111). Başka bir ifadeyle kişiselleştirilmiş tıp, uygun zamanda uygun hasta için belirlenmiş olan doğru tanı ve tedavi içinde doğru dozda ve doğru ilacı ifade etmektedir. Burada ifade edilen durum genetik farklılık nedeniyle daha düşük dozla tedavisi sağlanacak bireyi önlenabilir yan etkilerden korumak ve riskli grubun hastalık henüz başlamadan izlenmesi ve sağaltılabilmesidir. Sağlık teknolojileri alanındaki hızlı gelişmenin ortaya çıkardığı kişiselleştirilmiş tıp, her

bireyin benzersiz klinik, genetik, genomik ve çevresel bilgilerini esas alan hızla gelişen bir sağlık hizmeti alanıdır (112, 113). Kişiselleştirilmiş tıbbın kullanıldığı alanlara örnek olarak; kanser teşhisleri, tedavileri veya öngörüler, nadir hastalıklar, ailesel yatkınlıkla gelen kardiyovasküler hastalıklar örnek verilebilir. Teknoloji alanındaki gelişmelerle birlikte kişiselleştirilmiş tıp, anne karnından ilerleyen yaşlara kadar bireylerin ihtiyaç duyacakları önleme, tanı, takip ve tedavi alanlarında büyük fayda sağlamaktadır (114).

2.3.1.3. Nanotıp:

Eski Yunan dilinde ortaya çıkan nano kelimesi, bodur ve küçük anlamına gelmektedir. Günümüzde ise nano, metrenin milyarda biri uzunluğunu ifade etmektedir (115, 116). Nanoteknoloji, kısaca nano boyutlara sahip elementleri işleyen teknolojiler olarak tanımlanmaktadır. Nanoteknolojinin hızla gelişmesi ve tıp alanına da dahil olması nanotıp denilen bir alanı ortaya çıkarmıştır. Başka bir ifadeyle nano teknolojinin tıp alanında kullanılması nanotıpı meydana getirmiştir.

Nanotıp; nano boyutta işlenen malzeme ve cihazlarla insan sağlığı ve biyolojisi üzerinde inceleme yapmak, tedavi uygulamak, yeniden yapılandırmak ve kontrol sağlamak olarak tanımlanmaktadır (115). Bir doku içerisinde bulunan hücrenin canlılığını koruyabilmesi için gerekli olan şeyleri belirleyerek temin edebilen, zararlı bir madde bulunuyorsa bunları yok edebilen ve kendini yenileyebilen robotik ve teknolojik ürünler geliştirmek nanotıbbın alanı içine girmektedir (117). Nanotıp da multidisipliner bir alan olup; biyoloji, fizik, matematik, tıp, bilgisayar mühendisliği gibi alanlardan uzmanların birlikte çalışmasını gerekli kılmaktadır (115). Nano tıp; diyabet, kanser, Parkinson gibi hastalıkların erken teşhisinde, ilaç sektöründe, kardiyak, kanser tedavilerinde, diş bakımında, ortopedi uygulamalarında kullanılmaktadır. Aynı zamanda nano boyutta partiküler ilaçlar, hedefe doğrudan etki edebilmekte ve vücut içinde farklı alanlara dağılarak olası yan etkileri de ortadan kaldırabilmektedir. Örnek verilecek olursa kanser tedavilerinde kullanılan kemoterapi ilaçlarının doğrudan kanser hücrelerini hedef alması, sağlıklı olan dokulara etkisini azaltacak ve bu sayede kemoterapi ilaçlarının yan etkileri azalmış olacaktır. Nano boyuttaki donanımlar diş içi veya beyin damarlarına yerleştirilebilmekte bu sayede

canlı organizmalar uzaktan kontrol edilebilmektedir. Nano boyutlarda uygulanan protez, implant ve dolgu gibi yapılar uzun ömürlü ve oldukça sağlam olmaktadır. Tıkanan beyin kılcal damarlarının nanotüplerle açılmasıyla, felç olarak bilinen sinir hastalıklarına da nanoteknoloji ile üretilen yapay kılcal damarlar sayesinde çözüm bulunması beklenmektedir. Tüm bunlar nanotıbbın; bireylerin yaşam kalitesini artırması, kimya ve fiziğin izin verdiği sınırlarda her şeyi atom kadar küçük seviyede düzenleme ve üretebilme, üretim maliyeti bakımından ham madde maliyetini geçmeyen bir üretim maliyeti gibi avantajlara sahip olduğunu gösterirken, üretim sırasında yaşanabilecek reaksiyonlar, yine üretim sırasında meydana çıkan yan ürünlerin doğada ne olacağı, bu teknolojik ürünlerin uzun dönemde canlı vücuduna ne tür etkilerinin olacağı gibi durumlarda nanotıbbın risklerini ifade etmektedir (117).

2.3.1.4. Kök hücre tıbbi:

Tıp alanında yaşanan son gelişmeler ve yeniliklerden bir diğeri de kök hücre tıbbıdır. Kök hücre; organ ve dokularda bulunan, genelde tek bir hücreden ortaya çıkan, kendi kendini yenileyebilen, çoğalabilen, uygun ortam ve şartlarda diğer doku hücrelerine dönüşebilen hücrelerdir (118, 119). Kök hücrelerin kullanıldığı uygulamalarda amaç, hasarlı doku veya hücrenin, onarım veya yenilenmesini sağlamak için kök hücrelerin kullanılmasıdır. Özellikle son yıllarda, organ/doku naklinin gerektiği hastalıklarda, tıbbi tedavinin yetersiz kaldığı alanlarda kullanılabileceği düşünülmektedir (120). Günümüzde kök hücre tıbbı çalışmaları, 2013 yılında NASA'nın çağrısıyla birlikte uzay ortamına ve buna benzer şekilde yer çekimsiz simülatif ortamlara kadar taşınmıştır. Kök hücre tıbbındaki gelişmelerin başta kanser olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde büyük fayda sağlaması beklenmektedir (121). Kanserle birlikte kök hücre tıbbının kullanılabileceği alanlar; toksikoloji (zehir) çalışmaları, transplantasyon çalışmaları (parkinson, alzheimer, böbrek hastalıkları, karaciğer yetmezliği, diyabet, iskemik kalp hastalıkları vb.), temel bilimsel araştırmalar konjenital anomaliler, kromozom bozuklukları, deneysel ilaçların test edilmesi, kan hastalıkları, ortopedi, omurilik yaralanmaları, diş hekimliği, estetik cerrahi, dermatoloji olarak sayılabilir (122-125). Bunlara ek olarak kök hücre sayesinde kişilerin yaşam kalitelerini artırıcı farklı çalışmalar da mevcuttur. Örnek olarak Li ve arkadaşları (2015), yaptıkları bir çalışmada, saç dökülmesi yaşayan

bireylerde kök hücre sayesinde tekrar saç çıkabildiğini ve kişilerin yaşam kalitelerinin artırdığını tespit etmişlerdir (126).

Hücrelerle birlikte değerlendirilmesi nedeniyle bu başlık altında rejeneratif tıptan bahsedilmesinde fayda görülmektedir. Rejeneratif tıp, hasarlanmış ve geri dönüşümü olmayan organ ve dokuların iyileşmesini hedefleyen, hücresel tedavileri içermektedir. Bu nedenle alt grubunda kök hücre tedavisini almaktadır. Yine bu tedavi yönteminin de gelecek yıllarda günlük hayatın rutinlerinden biri olması beklenmektedir (127).

2.3.1.5. Aşı:

Aşı; insanları ve hayvanları hasta edebilen virüs ve bakteri gibi mikroplar gibi yapıların içerisinden onlara hastalık yapma yeteneklerini sağlayan özelliklerini alarak veya bu mikropların bazılarının salgıladığı toksinlerin zararlı etkilerini yok ederek üretilen/geliştirilen biyolojik ürünlerdir. Aşılar bireyleri hastalıklardan ve hastalıkların olumsuz sonuçlarından koruyabilmek amacıyla risk altında ve sağlam kişilere yapılmaktadır. Aşının mantığı; zararsız olan bu mikropları vücuda sokarak, vücudun bu zarar verme yetisi olmayan yapıları tanıması, onlara karşı savunma mekanizması oluşturması ve daha sonra bu mikropların gerçekleriyle karşılaştığında öncesinde geliştirdiği savunma mekanizmasını kullanarak etkisiz kılmak için savaşması ve böylece hastalıklardan korunması şeklindedir. Burada kişinin ilgili hastalığa karşı bağışıklık kazanması söz konusudur ve bu bağışıklık genel itibariyle vücutta ömür boyu kalmaktadır. Aşı, toplumlarda hastalıkların ve salgınların görülmemesi, önlenabilir hastalıkların ve ölümlerin önlenmesi bakımından önem arz eden toplum sağlığı müdahalelerinden birini oluşturmaktadır (128).

1980’li yıllardan 2000’li yıllara dek Kuduz’dan Hepatit A’ya, Su Çiçeğinden, Rotavirüse, İfluenzaya birçok aşı geliştirilmiştir. Aşı geliştirme çabaları özellikle son otuz yılda oldukça hızlanmış ve bu gelişim sonucunda enjeksiyon sayısı daha az, güvenlik düzeyi daha yüksek ve daha saf aşılarda elde edilmesini sağlamıştır (129). Özellikle Covid-19 pandemisinin insani ve ekonomik etkileri, aşı teknolojisinin gelişimini hızlandırmıştır (130) çünkü aşının bulaşıcı hastalıklarla mücadelede önemi bir kez daha anlaşılmıştır (131). TÜSEB ve Erciyes Üniversitesi iş birliğiyle

geliştirilmiş olan Turkovac’da bu amaçla geliştirilmiş olan yerli ve milli aşımızdır (132).

Yeni geliştirilen aşların önceki aşılara kıyasla en büyük özelliği daha yüksek güvenlik seviyesine sahip olmalarıdır. Gelecek on yılda yeni aşı geliştirmede yeni teknolojilerin kullanılmasının, ortaya oldukça üretken bir alan çıkarması beklenmektedir. Buna karşın aşı üretiminde yüksek maliyet, uygulama sonrası ortaya çıkan advers etkiler (amaçlanmamış/hedeflenmemiş etki), bireylerin aşılara karşı güvensizliği, düzenleyici engeller, küresel düzeyde güvenlik ve etkililik gibi hususların göz önüne alınması gerekmektedir. (129).

Günümüzde aşı teknolojisi insan unsurunun tasarladığı ve teknolojik açıdan en gelişmiş ve en etkili halk sağlığı hizmetlerinden biri olarak görülmektedir. Aşı ile önlenebilen hastalıklar; boğmaca, çocuk felci, difteri, hepatit b, kabakulak, kızamık, subakut sklerozan panensefalit, suçiçeği, tetanos, haemophilus influenzae tip b, kızamıkçık, pnömokokal ve tüberküloz şeklindedir (128). Aşı teknolojisi ile çözüm sağlanabilecek hastalıklar için ise solunum yolu hastalıkları HIV gibi cinsel yolla bulaşan hastalıklar düşünülmektedir. Aynı zamanda kanser, Alzheimer ve yaşlanmanın hızla artması sebebiyle yaşlanan toplumun diğer ihtiyaçlarına yönelik olarak da aşı geliştirme süreçlerinin önem arz ettiği düşünülmektedir. Bununla birlikte küreselleşmenin sınırları ortadan kaldırması ve seyahatlerin oldukça kolaylaşması, ortaya çıkabilecek enfeksiyonların yayılma hızını artıracak için ortaya çıkabilecek yeni enfeksiyon türlerine karşılık aşı çalışmalarıyla ilgili tüm süreçlerin geliştirilmesi gerekmektedir (129).

2.3.1.6. İnsülinler:

Bireyler tarafından tüketilen besinler sindirime uğradıktan sonra vücutta bulunan enzimler tarafından şekere (glikoz) parçalanmaktadır. Bu şeker parçaları kan aracılığıyla vücudun her bölümüne taşınmakta ve enerji sağlanabilmesi için kas, yağ gibi vücudun tüm hücrelerine girmektedir. İnsülin, insan vücudunda pankreastaki beta hücrelerde bulunmaktadır. Burada kandaki şekeri ayırıp hücre içine alarak kandaki şeker düzeyini düşürmektedir. Vücuda sıvı halde enjekte etme yöntemiyle alınmaktadır. İnsülin tedavisinin amaçları; kandaki şeker düzeyini normal seviyeye

getirmek, komplikasyonu önlemek veya oluşmuş komplikasyonun ilerlemesini önlemek, çocuklarda büyüme ve gelişmenin normal seyretmesini sağlamak, hamilelikte oluşabilecek komplikasyonlara engel olmak şeklindedir (133).

İnsan vücudu yeterli insülin üretilmediğinde tip 1, üretilen insülin kullanılmadığında ise tip 2 diyabet hastalığı meydana gelmektedir. Diyabet hastalığı sürekli kan şekeri seviyesi ölçümü, düzenli insülin alımı, dikkatli bir yemek planı ve kilo kontrolü gerektiren bir hastalıktır. Günümüzde diyabet hastalığının meydana getirdiği zahmetleri ortadan kaldırmak için birçok dijital yenilik geliştirilmiştir. Bunlar; içerisinde bulunan ultra ince mikroçiple göz yaşından kan şekeri ölçümü yaparak akıllı telefona veri gönderen “dijital kontak lensler”, çocuklar için bu süreci oyunlaştıran ve hastalığın doğru kontrolünü öğretten “MySugr” isimli uygulama, kan şekerini sürekli ölçebilen ve insülin verilmesine kendi kendine karar verebilen “yapay pankreas”, yiyeceklerin hangi maddeleri içerdiğine yönelik içerik analizi yapabilen “gıda tarayıcıları”, test şeridi, parmak delme cihazı gibi farklı aletleri tek bünyede toplayan “Dario” isimli kişiselleştirilmiş cep boyutunda şeker ölçüm cihazı, parmak delme zahmetini ortadan kaldıran “kablosuz kan şekeri monitörü”, terdeki fazla glikozu algılayan ve cilde nüfuz eden mikro iğneleri ısıtarak ilaçların otomatik uygulanmasını sağlayan “dijital dövme” şeklindedir (134).

2.3.1.7. Biyobanka:

Biyobankalar; yaşayan organizma, hücre ve genlerle ilgili bilgilerin, biyolojik kaynakların, biyoteknolojinin, insan sağlığı ve yaşam bilimine yönelik girdilerin oluşturduğu arşivler olarak tanımlanmaktadır (135). Daha kısa tanımıyla biyobanka, belirli bir hastalık veya popülasyona ait biyolojik numunelerin (doku, organ, plazma, tükürük, idrar, RNA, DNA, hücre serileri, protein gibi) ve bu numunelere ait veri ve bilgilerin düzenli bir sistem içinde toplandığı ve saklandığı birimlerdir (136, 137). Biyobankalara aynı zamanda biyolojik kaynak merkezi de denilebilmektedir(135). Biyobankalar, hastaneler, ilaç şirketleri, üniversiteler veya sivil toplum kuruluşları tarafından belirli bir hastalığa yönelik olarak veya belirli bir bölgede yaşayan insanlara yönelik olarak toplanan girdilerle (veri veya numune) kurulup işletilebilmektedir. Bu

bankalar buzdolabı büyüklüğünden, depo büyüklüğüne kadar farklı boyutlarda olabilmektedir (138).

Biyobankalar sayesinde biyomedikal araştırmalarda yeterli örnek sayısına ulaşılabilmekte, aynı örnek üzerinde farklı çalışmalar (testler) yapılabilmekte veya gerektiğinde aradan uzun zaman geçmesine rağmen aynı analizler tekrarlanabilmektedir. Kişi, aile veya toplumlardan alınabilen sağlıklı ve patolojik örneklerle, temel olarak kanser gibi yaygın genetik hastalıklar üzerinde çalışılmaktadır. Buna ek olarak tanı-tedavi araçları geliştirmede, farmakogenomik ve ilaç tasarlamada (bireyin genetik yapısına uygun özel ilaçlar), genetik hastalıkları teşhis ve takipte, genetik epidemiyolojik çalışmalarda ve hücre/gen tedavilerinde, genetik hastalıklar için umut vadeden kök hücre çalışmalarında, hastalıkların bireyleri süreç içerisinde nasıl etkilediğini ortaya koyan sağlık araştırmalarında, hastalığa neden olan hava kirliliği, alkol gibi etkenlerin farklı bireyler üzerindeki etkilerinin neler olduğuna yönelik çalışmalarda da kullanılmaktadır (135, 137). Biyobankalar, değişen nüfus yapısıyla birlikte toplumun çoğunluğunu etkileyecek hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar ve kanser gibi hastalıklar için oldukça önemli görülmektedir (139). Ticari amaçlı, toplumsal genetik veri sağlayan, hastalığa özgü ve adli amaçlı olmak üzere birçok biyobanka bulunmaktadır (135). Biyobankalara örnek olarak; doku insülin ve organ bankaları (kemik, kemik iliği, kıkırdak, embriyo, deri, kordon kanı, deri), DNA bankaları, patolojik örnek arşivleri ve hücre bankaları verilebilmektedir (139).

Teknolojinin gelişmesi biyobankaların gelişimine de etki etmiştir, önceleri defter ortamlarında tutulan veriler, buzdolaplarında saklanan numuneler dijital ortamlara taşınmış ve süreçler kolaylaşmıştır. İnternet, otomasyon ve günümüzde büyük veri, yapay zekâ gibi teknolojiler biyobankaların gelişimindeki önemli etkenlerdir. Yine bu etkenler sayesinde günümüzde artık biyobankalar ve uzmanlar arası veri akışı kolaylaşmış, araştırmacılar için olanaklar oldukça artmıştır (140).

2.3.1.8. Biyoinformatik:

Her alanda olduğu gibi biyoloji alanında da yaşanan hızlı gelişmeler bu alanda ortaya çıkan veri sayısında önemli artışa neden olmuştur. Dünyanın farklı noktalarında

bulunan birçok laboratuvarda yapılan araştırmalar sonucu genomik bilgi birikimi artmış ve bu bilgilerin bir araya getirilerek kullanılması, güvenilir ve hızlı şekilde ulaşılması için depolanıp, saklanması durumu ortaya çıkmıştır. İşte bu noktada biyoinformatik, biyolojik verilerin üretilmesi ve saklanmasını sağlayacak veri tabanlarının üretilmesi durumudur (141).

Bir başka ifadeyle biyoinformatik, biyoloji alanında yaşanan sorunlara, bilişim uygulamalarından yararlanarak hızlı ve güvenilir çözüm bulma işlemi olarak tanımlanmaktadır. Biyoinformatik temelde gen ve DNA'ları konu alan bir bilim dalıdır (142). Başlangıç aşamasında biyoinformatiğin amacını “biyolojik veri tabanı kurmak ve bu verileri kategorize ederek saklamak” mantığı oluştururken, günümüzde ise birçok veriye aynı anda ulaşabilmek, kullanıcılar tarafından yeni veri girişleri yapılması, var olan verilerin değiştirilmeye gidilmesi veya karmaşık alt yapıya sahip veri tabanlarının oluşturulması bu alanın gelişmesine katkıda bulunan etkenler olmuştur. Bu gelişmeler daha çok biyolojik verilerin analiz edilmesi veya yorumlanmasına yönelik gelişmelerden oluşmaktadır (143).

2.3.2. Dijital Sağlık

Dijital sağlık alanı son yirmi yılda hızla gelişim gösteren bir alan olmuştur (144). Dijital sağlık; hastalıklara tanı koymada, tedavi etmede, sağlıklı kişilerin sağlık ve risk kontrollerini yapmada, toplum sağlığını denetlemede/iyileştirmede ve sağlık profesyonellerini eğitmede; bilgisayar, kamera, görüntüleme sistemi vb. bilişim ve iletişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Teknolojinin hızla gelişmesi ve toplumdaki hemen hemen her birey tarafından kolay erişilebilir hale gelmesiyle birlikte hem hastalar hem de sağlık profesyonelleri için diğital sağlık kavramının önemi git gide artmaktadır. Biyolojik ve sağlık verilerinin daha kolay üretilebilir/paylaşılabilir/yorumlanabilir olması, doktor merkezli sağlık hizmetlerinden hasta merkezli sağlık hizmetlerine doğru geçilmesi, demografik yapının değişmesi, yaşlı nüfusun artması ve genel nüfusun artmasıyla birlikte sağlık sistemlerinin üzerinde giderek artan finansal yük, sağlık hizmetlerine erişimin toplumun her kesimi için eşit olmayışı ve hastalıkların tahmin, tanı, tedavi ve takibinde

hasta/birey uyumunun öneminin anlaşılması gibi nedenlerden dolayı dijital sağlık kavramının önemi her geçen gün artmaktadır (145).

Dijital sağlık kavramının öneminin her geçen gün artmasına karşılık DSÖ'ye göre toplum sağlığını iyileştirme konusunda dijitalleşmenin sağlık alanına etkisi hala daha gerektiği seviye ulaşamamıştır. Buna karşılık sağlık alanında yaşanan sorunların çözümü için dijital sağlık muazzam bir yöntem olarak görülmektedir. DSÖ'ye göre dijital sağlık; sağlık hizmetlerine eşit ve evrensel erişimi, verimli sürdürülebilir sağlık sistemleri oluşturmayı, kaliteli ve uygun maliyetli sağlık hizmeti sunmayı sağlayacak bir araçtır. Bu doğrultuda 2020 yılında kabul edilen ‘‘Dijital Sağlık Küresel Stratejisi 2020-2025’’in amacı da herkes için, her yerde ve her yaşta sağlıklı yaşam ve esenliği teşvik etmektir (146).

Dijitalleşmeyle birlikte bilişim ve teknoloji alanı, sağlık alanını kapsamı altına almış durumdadır. Bu nedenle önceleri yalnızca kişisel/toplumsal veriler dijital ortama taşınmışken, günümüzde artık hizmet sunumundan, veri saklamaya, tanı ve tedaviden, sonuç değerlendirmeye kadar sağlık alanındaki her bir adım dijital ortama taşınmıştır ve günümüzde bu durum e-Sağlık (elektronik sağlık) olarak ifade edilmektedir (147). Dijital sağlık teknolojileri ile gerçekleştirilebilen sağlık uygulamaları daha da açılacak olursa; uzaktan tıbbi konsültasyon, teşhis, sağlık hizmeti sunumu, tıp eğitimi, risk değerlendirme, karar verme, vücut fonksiyonlarını düzenleme veya geliştirilme için cihaz geliştirilme (dijital hap -içindeki mikroçipler sayesinde ilacın alınıp alınmadığının anlaşılabilirdiği haplar-, insülin pompaları gibi), hasta kaydı, sağlık bilgileri, randevu ve triyaj gibi sistemlerin oluşturulması, sağlık mesajlarının dijital teknolojiler aracılığıyla yayılmasını sağlayarak sağlığı teşvik ve geliştirme, hastaların bireysel olarak vücut fonksiyonlarını ve aktivitelerini izlemeye fırsat veren giyilebilir teknolojiler (akıllı telefon, akıllı nesneler gibi) üretme, salgın hastalıkların dijital ortamda yayılımını izleme ve dijital sağlık oyunları şeklinde ifade edilebilmektedir (148). Geleneksel sağlık hizmetlerinin karmaşık, maliyetli ve uzun sürelerine kıyasla dijital sağlığın ortaya çıkardığı simülasyon tabanlı yaklaşımların sağlık hizmetlerini daha kaliteli, düşük maliyetli ve kısa süreli olarak gerçekleştireceği düşünülmektedir (144). Bu gibi nedenlerle günümüzde iyi sağlık hizmeti sağlama, dijital sağlık terimi altındaki ileri tıbbi teknolojiler, çığır açan yenilikler ve dijital iletişim kavramlarıyla ayrılmaz hale gelmiştir (149).

Çalışmada dijital sağlık başlığı altında ele alınan teknolojiler; yapay zekâ, büyük veri, 5G, nesnelerin interneti, bulut teknolojisi, blockchain, giyilebilir teknolojiler, teletıp, akıllı telefon uygulamaları, uzaktan hasta takip sistemleri, sensörler, sanal ve artırılmış gerçeklik, girişimsel ve rehabilitasyon robotiği, açık teknoloji ekosistemi ve elektronik sağlık kayıtları şeklindedir.

2.3.2.1. Yapay zekâ:

Yapay zekâ (Artificial Intelligence/AI), makinenin kendi kendine öğrenme davranışı gerçekleştirerek zekâ gösterdiği bir alan olarak tanımlanmaktadır (150). Bir başka tanıma göre yapay zekâ; insan şeklinde davrandığında akıllı olarak kabul edilen makine davranışını ifade etmektedir (151). Tanım gereği insan zekasının ne olduğuna yönelik açıklamaya gereklilik duyulmaktadır. Zekâ kavramı kelime anlamı olarak bireylerin düşünebilme, akıl yürütebilme, objektif gerçekleri anlayabilme, yargılayabilme ve sonuç çıkarabilme yeteneklerini ifade etmektedir (152).

Tanımı ve anlamı tam olarak neyi ifade ettiği konusu netleştirilemediği için yapay zekâ kavramı birçok tartışmaya konu olmuştur. Bununla birlikte yakın zamanlı tanımlar “akıllı insan davranışlarını taklit eden bilgisayarlar” yargısı üzerine odaklanmaktadır ve tüm tanımlar genel itibarıyla dört kategori etrafında sınıflandırılmaktadır. Bunlar (153);

- İnsanlar gibi düşünebilen sistemler,
- İnsanlar gibi davranabilen sistemler,
- Rasyonel (mantıksal, akla uygun) düşünebilen sistemler,
- Rasyonel (mantıksal, akla uygun) hareket edebilen sistemler, şeklindedir.

Yapay zekâ, bireylerin yaptığı davranışları gerçekleştirebilmesi sebebiyle; sağlık alanında hekimlerin, hastaların ve sağlık yöneticilerinin işlerini oldukça kolaylaştırmaktadır. Sağlık alanında yapay zekanın sayısız kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlara; sağlık kurumunun verimliliğini en üst düzeye çıkarma, robotlara güç sağlama, genetik kodlar arası bağlantıları keşfetme, erken tanı ve teşhiste, tedavilerde, klinik karar verme aşamalarında, bireylerin iyilik halini

korumalarında, yaşlılık ve yaşam sonu bakımında, sağlık profesyonellerinin eğitiminde, tıbbi araştırmalarda, cerrahi operasyonlarda, sağlık çalışanlarına destek olmada, Covid-19'la mücadele süreçlerinde, idari işlerin daha az insan kaynağıyla daha yüksek kaliteli ve daha hızlı gerçekleştirilmesinde kullanılan yapay zeka uygulamaları örnek olarak verilebilmektedir. Yapay zekanın günden güne daha çok gelişmesiyle birlikte gelecekte robotik cihazların daha özerk çalışabilmesi ve bunun sonucunda hekim ve hemşireler başta olmak üzere tüm sağlık profesyonellerine önemli kolaylıklar sağlayabilmesi ve sağlık çalışanlarının daha empatik daha hasta odaklı davranabilmesi beklenmektedir (154).

2.3.2.2. Büyük veri:

İlk kez Cox ve Ellsworth (1997) tarafından, veri setlerinin çok büyük olması ve bilgisayar belleği, disk ve harici diskleri doldurup sığmaması durumundan ortaya çıkan bir sorun olarak kullanılan büyük veri kavramı (155), geleneksel yöntemlerle işlenmesi mümkün olmayan, farklı hacimlerde bulunan heterojen veri topluluklarını tanımlamaktadır (156). Büyük veriyi meydana getiren birden çok veri kaynağı bulunmaktadır. Sağlık sektörü bu kaynaklardan bir tanesini oluşturmaktadır. Sağlık sektöründe büyük veri, hasta bir bireyin sağlık kayıtlarından, tüm devletin elinde bulunan sağlık kayıtlarına kadar geniş bir kaynağı kapsamaktadır (157). Sağlık hizmetlerinde büyük verinin kaynağını; klinik veriler (görüntüler, reçeteler gibi), yayınlar, ilaç bilgisi gibi metne dayalı uygulama kılavuzları veya sağlık ürünü verileri, genomik veriler (gen dizilimleri gibi), aktarılabilen veriler (tele sağlık, evde hasta izleme gibi), kullanıcıların arama motorlarından veya sosyal paylaşım sitelerinden gelen sosyal ağ ve web verileri, fatura veya randevu sistemi gibi sağlık dışı ve idari verilerin oluşturduğu işletme, organizasyonel ve harici veriler oluşturmaktadır. Sağlık alanında büyük verinin kullanımı çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Bu fırsatlar (158);

- Klinik karar desteği sağlama: Büyük miktarda veri sayesinde gerekli teknolojilerle bu verileri eleyp, anlayıp, kategorize edip ardından da sonuç tahmini yapılması veya tedavi konusunda hastalar için alternatif yollar belirlenebilmesi.

- Kişiselleştirilmiş tıp: Yine büyük miktar veri sayesinde bireyler için en uygun tedavinin belirlenmesi ve bir hastalığın henüz semptomları gelişmeden teşhisinin sağlanması.
- Halk ve nüfus sağlığı: Toplumların arama geçmişlerine, sosyal içeriklerine bağlı olarak çeşitli salgınları tahmin etme, hastalıkların eğilimlerini belirleme ve hastalarla bakım veren kurumlar arasında gerçekleştirilen analizler için klinisyenlere veya epidemiyologlara destekleyici olma.
- Klinik süreçler: Büyük veri zenginliği sayesinde, gerçekleşmemiş fakat gerçekleşebilme ihtimali olan olayları da hesaba katarak çeşitli bekleme süresi senaryoları modelleme gibi çeşitli süreçleri destekleme.
- Politika, mali ve idari: Performansla ilgili verileri entegre ve analiz ederek karar vericilere destek olucu göstergeler ortaya çıkarma.

2.3.2.3. 5G:

Geçmişten günümüze dek her on yılda bir yeni nesil mobil ağlar ortaya çıkmaktadır (159). İlk kez 2018 yılında Amerika’da ortaya çıkan, yaygın kullanımı 2019 yılında başlayan 5G (Five Generation) de kablosuz ağ teknolojilerinin beşinci ve şu an için son nesli olarak tanımlanmaktadır ve gelecek on yıl içinde mobil dünyaya hâkim olması beklenmektedir. Dijital ortamda sürekli yaşanan gelişmeler doğrultusunda, mevcut altyapılar da sürekli gelişim göstermektedir. 4G’nin mümkün kılamadığı olanakların 5G ile gerçekleştirilmesi beklenmektedir (160, 161). Örnek verilecek olursa 5G teknolojisi 4G teknolojisine kıyasla iletişim akışını hızlandırmakta, cihaz bağlantılarının daha güvenilir ve düşük gecikmeli olmasını sağlamakta ve bağlantıyı 60 veya 120 kat arasında daha hızlı hale getirmektedir (162).

Toplumların yüksek veri hızı, düşük ağ gecikmeleri, enerji verimliliği ve daha güvenilir bağlantı talepleri üzerine bu yeni oluşum meydana gelmiştir (163). Bu nedenle 5G teknolojisinin internet ağlarına; inanılmaz derecede büyük hacim, yüksek hız, her zaman dilimi için en iyi bağlantı, sıfır gecikme, aynı anda çok sayıda cihaz bağlantısı, enerji verimliliği, esneklik, programlanabilirlik ve güvenilirlik gibi yenilikleri getirmesi beklenmektedir (European Commission, 2015). Bu yenilikler aynı zamanda sağlık alanı için de geçerli olmaktadır (159).

Hemen hemen her sektörün dijitalleşme yönünde ilerlemesi, aynı anda binlerce insanın mobil ağlara bağlanmasını gerekli kılmasıyla birlikte, ağlarda yaşanan aksama ve kesintilere engel olabilmek için 5G teknolojisine ihtiyaç duyulmaktadır. Gündelik hayatın yoğunluğunda bireylere önemli fayda sağlayabilecek 5G teknolojisinin medya, eğlence, üretim alanları gibi sağlık alanına da önemli etkileri bulunmaktadır. 5G ile uzaktan izleme, tele-tıp, tele-cerrahi gibi e-sağlık alanında yeni gelişmeler ve yeni uygulamalar meydana getirmesi beklenmektedir. Dünyanın herhangi bir yerindeki doktorun yine dünyanın herhangi bir yerindeki hastayı robotlar aracılığıyla gecikme yaşamadan ameliyat etmesi 5G'nin sağlık alanında yaşatacağı yeniliklere örnek olarak verilebilmektedir (160, 161). Bu durumda 4G teknolojisine kıyasla 5G teknolojisinin meydana getirdiği yüksek hız ve güvenilir bağlantı, ameliyat süreçlerinin daha sorunsuz geçmesini sağlayacağı düşünülebilmektedir.

5G teknolojiyle birlikte sağlık alanında yaşanan bir diğer önemli gelişme, gelişmiş uzaktan izleme cihazlarının hayati belirtileri takip ederek sağlık hizmeti sunucularına iletebilmesi ve böylelikle kardiyovasküler, diyabet veya kanser hastaları için olası sorunların tespit edilmesine ve hastalara proaktif bir bakım sunulmasına yardımcı erken uyarı sistemlerinin sağlanabilmesidir. Günümüzde bu durum 4G ağları ile sağlanmaktadır fakat 5G'nin farkı, izleme alanını genişletebilmesi ve sağlık çıktılarını iyileştirebilecek gerçek zamanlı analitik sağlamaya yardımcı olacak makine tipi iletişimi kolaylaştırmasıdır. Kalitenin artması, tıbbi maliyetlerin düşmesi potansiyeli, uzaktan izleme cihazları, video konferanslar ve teletıp sayesinde yetersiz hizmet alan toplumlara ulaşılması da 5G'nin getireceği diğer faydalardan sayılabilmektedir (164).

5G teknolojisinin, daha fazla cihazı ağa bağlaması sebebiyle daha fazla baz istasyonu kullanacak olması sağlık üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği yönünde düşüncelere neden olmaktadır. Çalışmaların devam ediyor olmasıyla birlikte, DSÖ'nün şu ana kadarki araştırmalarında kablosuz ağ teknolojiyle sağlık üzerine herhangi bir olumsuz etki ile nedensel ilişki tespit edilmemiştir. 5G teknolojisinin kullanımının yeni yeni yaygınlaşması ve 5G teknolojinin kullandığı frekanslara yönelik yapılan çalışma sayısının yetersiz olması nedeniyle 5G teknolojisinin sağlık üzerine etkilerine yönelik araştırmalar devam etmektedir (161).

2.3.2.4. Nesnelerin interneti:

Nesnelerin interneti (Internet of things-IoT), yeni bir teknolojik kavramdır. Bu kavram birbirleriyle bağlantı ve iletişim kurabilen nesneleri ifade etmektedir (165). Burada ifade edilen nesneler veri toplayabilen ve topladığı bu verileri manuel bir müdahale gerekmeden ağ üzerinden iletebilen sensörlere sahip cihazlar olmaktadır (166). Başka bir tanıma göre IoT; Otomatik düzenleme, bilgi, veri ve kaynakları paylaşma, durumlar ve ortamlardaki değişiklikler karşısında tepki verme ve hareket etme kapasitesine sahip açık ve kapsamlı bir akıllı nesne ağıdır (167). Nesnelerin interneti, nesneye benzersiz kimlik sağlamaktadır ve bu sayede insandan insana, insandan nesneye, nesneden nesneye ve nesneden insana dünya üzerindeki her şey arasında iletişimi sağlayan küresel bir ağ oluşturmaktadır (168).

IoT uygulamalarının en sık kullanıldığı alanlardan biri de sağlıktır. Sağlık alanında bu uygulamaları kullanmanın temelinde yatan fikir, herhangi bir kısıtlama olmaksızın hasta verilerini algılama, işleme ve akıllı cihazlar aracılığıyla uzaktan iletişim sağlayabilmektir (169). Nesnelerin internetinin de diğer birçok yeni teknolojide olduğu gibi, teşhis ve tedavi uygulamaları iyileştirebileceği, tıbbi maliyetleri azaltabileceği, verimliliği artırabileceği düşünülmektedir. Bunlara ek olarak nesnelerin interneti sayesinde sağlık alanında, birlikte çalışmanın kolaylaşması beklenmektedir (170).

Nesnelerin interneti, bireylerin her yerden sağlık hizmetlerine ulaşabildiği mobil cihazlar, giyilebilir sensörler ve akıllı uygulamaları içeren bir teknolojidir. Bu bağlamda nesnelerin internetinin sağlık alanına getirdiği faydalara örnek olarak, sağlık ölçümlerinin uzmanlar için oldukça zaman alıcı uygulamalar olması, hastalar için de oldukça pahalı uygulamalar olması durumuna, (deri altına yerleştirilebilen veya vücuda giyilebilen) nesnelerin interneti teknolojisiyle internet bağlantılı cihazlarla ölçüm yapılması, çözüm olarak sunulabilmektedir. Bu ölçümlere örnek olarak; kan şekeri seviyesi, kalp ritmi, yakılan kalori miktarı, atılan toplam adım sayısı gibi her türlü sağlık bilgisi verilebilmektedir. Vücuda implante edilebilen, iletişim kurabilen ve çok uzun süre herhangi bir dış müdahaleye ihtiyacı olmadan ölçüm yapan bu nesneler ile kanser, diyabet, koroner kalp hastalıkları, kronik hastalıklar, inme, nörolojik nöbetler, bilişsel bozukluklar ve ortopedik problemler gibi sağlık sorunlarına

sahip bireyler için hayati önem taşıyan sağlık kayıtlarının ölçülmesi ve saklanması kolay ve etkili şekilde gerçekleştirilebilmektedir (170).

2.3.2.5. Bulut teknolojisi:

Hızla gelişmekte olan teknoloji dünyasının ortaya çıkardığı ve Endüstri 4.0'ın yapı taşlarından biri olarak görülen bir diğer yenilik de Bulut Teknolojisi veya diğer bir adıyla Bulut Bilişimi'dir (cloud computing) (171). İlk kez 1961 yılında bilim insanı Jhon McCarthy tarafından ileri sürülen bulut teknolojisinin temelinde bir bilgisayarda gerekli olabilen tüm programlara; kurulum ihtiyacı olmadan, internet aracılığıyla erişilmesi ve kullanılması mantığı bulunmaktadır (172, 173). Bulut teknolojisi, bireylerin ihtiyaç duydukları anda, zamanda ve mekânda, veriye erişme, transfer etme, paylaşma, işleme gibi uygulamaları, kolay ve hızlı şekilde gerçekleştirebilmelerini sağlamaktadır (174). Bulut bilişim kısaca internet aracılığıyla üçüncü bir tarafın barındırdığı; dosya, veri, program ve hizmetlere erişmek ve işlemler için yalnızca bilgi işlem kaynakları ve hizmetlerine ödeme yapmak olarak tanımlanmaktadır. Bulut terimi “veri merkezi” ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır (175). Bulut teknolojisinin; büyük ölçekli olma, homojen olma, sanal olma, esnek olma, düşük maliyetli olma, dağıtık olma, servis odaklı olma ve ileri düzeyde güvenlik seviyesine sahip olma gibi önemli özellikleri bulunmaktadır (176).

Sağlık kurumlarında bulut bilişim, sağlık hizmetlerine erişilebilirliği artırabilmek, sağlık hizmeti alıcılarını güçlendirebilmek, hakkaniyeti sağlayabilmek, kaynak kullanımı daha etkili ve verimli hale getirebilmek, sağlık alanında bulunan kurum ve departmanlar arasındaki veri ve bilgi paylaşımını daha da artırarak bunun sonucunda iletişimi güçlendirmek olarak görülmektedir. Sağlık alanında bulut bilişimi kullanmanın; hizmet kalitesini artırma, sağlık bilgilerinin transferini sağlama, maliyetleri azaltma ve sağlık kurumları arasında iş birliği fırsatı yaratma gibi faydaları bulunmaktadır (177). Bulut bilişimin sağlık hizmetlerinde kullanılması, sağlık kurumlarının verileri yedeklemek için herhangi bir ek donanıma olan ihtiyacını da ortadan kaldırmaktadır. Hastalar için bakım planları oluştururken, hastalığa ve hastaya ait tüm verilerin kayıt altında olması sebebiyle herhangi bir durumun gözden kaçırılmasının önlenmesi, hasta eğitimi ve hastanın kendi sağlığı üzerinde kontrol

yeteneğine sahip olması ve verilere uzaktan erişilebilirlik, sağlık hizmetlerinde bulut bilişimin kullanılmasının diğer faydalarındandır. Aynı zamanda bulut bilişimde bulunan hasta verileri kullanılarak yapılan araştırmalarda yapay zekâ ve büyük veri analitiği gibi algoritmaların uygulanmasının daha iyi sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir. Tüm bunlarla birlikte gerekli yasal düzenlemeler, yaşanabilecek kesintiler, çalışandan kaynaklı hatalar ve güvenlik riski gibi unsurlar ise sağlıkta bulut bilişimi kullanımının dezavantajları olarak görülmektedir. Bulut bilişim için en büyük risk faktörü olarak görülen veri güvenliği için “Blockchain” gibi yeni nesil güvenlik teknolojilerinin kullanılması önerilmektedir (178).

2.3.2.6. Blockchain:

Blockchain (blok zinciri) teknolojisi de günümüzde her alanda oldukça artan verilerin toplanması, güvenli şekilde depolanması ve kolay şekilde yönetilmesi ile ilgilidir (179). Blockchain teknolojisi, ilk olarak dijital para birimi olan Bitcoin’e yönelik işlemleri gerçekleştirmek ve kaydedebilmek için temel altyapı ve veri tabanı olarak geliştirilmiştir. Burada Bitcoin işlemlerinde bulunan tarafların arasındaki anlaşmaların oluşturulması ve izlenmesinde kullanılmaktadır (180). Fakat Blockchain yalnızca sanal para birimi teknolojisi değildir (179). Günümüzde bu teknoloji, gelecekte yaratabileceği fırsatlar ve Bitcoin gibi kripto paraların dışında da olası kullanım alanları nedeniyle büyük ilgi görmektedir (181).

Blockchain sisteminin bağlı bulunduğu herhangi bir kişi veya merkez bulunmamaktadır. Blockchain sistemindeki işlemler bu sisteme adapte anonim cihazlarca yapılmaktadır ve sistem dışarıdan gelebilecek müdahalelere tam anlamıyla kapalıdır. Blockchain, dataları diğer sistemlerdeki tek merkezde toplama mantığından farklı olarak birden çok cihaz ve bilgisayara dağıtmaktadır. Bu nedenle dışarıdan verilere gelebilecek müdahaleler engellenmektedir. Sistemdeki veri tabanının yalnızca kullanıcılara değil, herkese açık olması kontrolün şeffaflığını sağlamaktadır. Blockchain’de gerçekleştirilen işlemler blokları doldurmaktadır. Her bir blok dolduğunda yeni blok oluşmaktadır. Eski ve yeni bloklar birbirlerine bağlı haldedir ve yeni bloklar, içerisinde önceki bloktaki kodları bulundurmaktadır (182).

Blockchain'in kullanıldığı alanlardan biri de sağlık sektörüdür. Sağlık sektöründe Blockchain mal ve hizmetlerin dağıtımı gibi birçok uygulamada kullanılmaktadır (180). Buna örnek olarak; sahte ilaç ve uyuşturucu esaslı ilaçların denetimsiz şekilde dağıtılmasını önleme uygulaması verilebilmektedir (179). Blockchain sayesinde ilaçların fabrikada üretimi ve paketlenmesi sonrası bu ilaçların seri kaydı, kimliği ve zamanı Blockchain sistemine kaydedilmektedir ve her ara teslimat noktasında sistem üzerinden kimlik doğrulaması yapılarak kayıtların kontrolü sağlanmaktadır. Böylece ilaçlar dağıtım hattı boyunca izlenmekte, ilaçların yanlış ellere geçilmesi önlenmekte, son tüketicinin ilacın kimliğini doğrulaması sağlanmakta, sahtecilik önlenmekte, fiyat manipülasyonu ve süresi dolmuş ilaçların teslimatı büyük ölçüde azaltılmaktadır. Aynı zamanda ilaç dağıtımının, sistemli hale getirilerek büyük ölçüde basitleştirilmesi sağlanmaktadır (183). Sağlık hizmetlerinde blockchain teknolojisi ödeme planlarında da kullanılmaktadır. Fintech ismi verilen teknoloji; blockchain, yapay zekâ ve makine öğrenmesinden faydalanarak sağlık hizmetlerinin ödeme planlarında bulunan verimsizlikleri tespit etme ve boşlukları ortadan kaldırma amaçlı kullanılmaktadır (73).

2.3.2.7. Giyilebilir teknolojiler:

Nesnelerin interneti kavramının uygulama alanlarından biri olarak görülen giyilebilir teknolojiler, teknoloji alanındaki gelişmelerin önemli derecede hızlanması sonucu ortaya çıkan çok disiplinli uygulamalardan bir tanesini oluşturmaktadır (184). Üretiminde elektronik, bilişim, mühendislik gibi alanlardan uzmanların ve tasarımcıların bir araya geldiği giyilebilir teknolojiler, giyilebilen herhangi bir giysi veya aksesuarın içerisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegre edilmesiyle ortaya çıkan ürünleri ifade etmektedir. Dolayısıyla günlük hayatımızda yer alan her ürün giyilebilir teknoloji özelliğine sahip olmamaktadır çünkü bir ürünün giyilebilir teknoloji olabilmesi için içerisinde tanımlanan hedefler doğrultusunda veri toplamasını sağlayacak algılayıcılarının bulunması ve herhangi bir kablosuz araç (bluetooth gibi) ile bu verileri ilgili diğer ürünlere aktarabilmesi gerekmektedir (184, 185). Çevrede meydana gelen değişkenleri algılayabilen bu teknolojiler, insan ve bilgisayar unsurları arasında ara yüzey oluşturmaktadır (185).

Giyilebilir teknolojiler, 21. Yüzyılın en önemli teknolojik unsurlarından biri olarak görülmektedir. Teknolojik cihazların boyutlarındaki küçülmelerle birlikte bu cihazların giysilere olan entegrasyonu da zamanla artış göstermektedir. Giyilebilir teknolojilerin ilk örneği olarak 1884 yılında balerinlerin led lambalar yerleştirilen ve “Electric Girls” ismi verilen tütüleri kabul edilmektedir (184, 186). Günümüzde ise giyilebilir teknolojilere örnek olarak; akıllı saatler, akıllı spor malzemeleri (akıllı kask, t-shirt, eldiven, çorap, ayakkabı gibi), akıllı takılar (akıllı kolye, yüzük, bileklik broş gibi), akıllı giysiler, akıllı sağlık ürünleri (bileğe takılan, nabız, göz hareketi, tansiyon, kalp atışı gibi verileri kaydeden ürünler) ve akıllı implantlar verilebilmektedir (184).

Sağlık alanı giyilebilir teknolojilerin kullanımının yoğun kullanıldığı alanlardan bir tanesini oluşturmaktadır (186). Giyilebilir teknolojiler sayesinde sağlık alanında hastaların hem kan şekeri, nabız, terleme, kalp ritmi, tansiyon gibi klinik verileri hem de yürüme, koşma gibi davranışsal verileri ölçülerek depolanabilmektedir. Bu sayede hastalara yönelik sürekli ve düzenli bir takip mekanizması sağlanmaktadır. Giyilebilir sağlık teknolojileri ile hastalığın seyredeceği evreler hakkında da doktor ve hastalara bilgi sağlanabilmektedir. Hastaların motor hareketleri takip edilebilmekte ve yine bu teknolojiler aracılığıyla kişinin sağlığı için olumsuz bir durum meydana geldiğinde hem kişinin kendisi hem yakınları hem de sağlık personeli bilgilendirilebilmektedir. Sağlık alanında giyilebilir teknolojilerin kullanımı, maliyetleri azaltmanın yanı sıra erken teşhis koyma imkânı da sağlamaktadır (184, 187-189). Aynı zamanda yaşlılara ve kronik hastalıklara yönelik bakımın iyileştirilmesi için umut vadetmektedir (190) Sağlık alanında giyilebilir teknolojilerin bir diğer örneği olan akıllı implantlar sayesinde kemik erimesinin önüne geçilebilmekte ve akıllı implantların kullanıldığı diş tedavilerinde çene kemiğine uyumsuzluk sorununun önüne geçilebilmektedir (184). Getirdikleri önemli miktarda faydanın yanında giyilebilir teknolojiler bünyelerinde, geleceğin teknolojilerinin temel sorunu gibi görülen veri gizliliği oluşan büyük miktarda verinin işlenmesi, kötü amaçlı yazılımlar ve bu ürünlerin var olan sistemlere entegrasyonu gibi sorunları barındırmaktadır (184, 187).

2.3.2.8. Tele-tıp:

Tele-tıp kavramı, DSÖ tarafından “mesafe unsurunun söz konusu olduğu durumlarda, hastalık ve yaralanmalara yönelik tanı ve tedavilerin yanında bunlardan korunma, araştırma, değerlendirme ve sağlık profesyonellerinin sürekli eğitimi ile birey ve toplumların sağlıklarını geliştirmeye ilgili bilgi alışverişi sağlayabilmek için sağlık profesyonelleri tarafından bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak sağlık hizmeti sunumu” olarak tanımlanmaktadır (191). Bir başka tanıma göre tele-tıp, entegre bir sağlık hizmeti sunumu için sağlık hizmeti sağlayıcısı ve müşterisi arasında yüz yüze iletişim yerine telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojileri kullanarak tasarlanmış sistemlerdir (192).

Tıp alanında uzaktan erişim, 1950 yıllarında kablolu telefon ve video görüntüleri kullanımıyla başlayıp, günümüzde akıllı telefon ve internet tabanlı çeşitli uygulamaların kullanımına kadar devam etmiştir (193). Tele-tıp kavramı, tele-sağlık kavramı ile karıştırılabilmektedir. DSÖ 2010 yılında yayınladığı raporda, kimi zaman bireylerin tele-tıp kavramını doktorların sunduğu sağlık hizmetleri olarak, tele-sağlık kavramının ise eczacı ve hemşireler gibi tüm sağlık personelinin sunduğu sağlık hizmetleri olarak algıladıklarını belirtmiştir (194). Esasında tele-tıp kavramı sağlık merkezine uzak olan bireylere sağlık hizmeti sunmayı amaçlarken; tele-sağlık kavramı, sağlık bilgilerini, sağlık eğitimini ve uzaktan sağlık hizmeti sunumu için kullanılan teknolojileri ifade etmektedir (193). DSÖ 2010 yılında yayınlamış olduğu raporda, bu iki kavramı eş anlamlı olarak kullanılmıştır. Aynı raporda tele-tıbbın dört unsuru olduğu ifade edilmiştir. Bunlar (194);

1. Tele-tıbbın amacı klinik destek sağlamaktır.
2. Tele-tıp aynı fiziksel konumda bulunmayan kullanıcıları birbirine bağlamakta, bu sayede coğrafi engelleri aşmayı amaçlamaktadır.
3. Tele-tıp çeşitli bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımını içermektedir.
4. Tele-tıbbın amacı sağlık sonuçlarını iyileştirmektir.

Bu bağlamda sağlıkta tele-tıp; radyoloji, patoloji, psikiyatri ve benzeri birçok alanda kullanılmaktadır. Teknoloji alanındaki gelişmeleri içermesi ve toplumun değişen ihtiyaçlarına yanıt verebilmesi/uyum sağlayabilmesi nedeniyle tele-tıp, açık ve sürekli gelişen bir bilim olarak görülmektedir (194). Tele-tıbbın sağlık alanında

kullanılması; hastane ziyaretlerinin azaltılması, zaman bakımından tasarruf sağlanması ve bunların sonucunda sağlık alanında işgücü, zaman ve maliyet unsurlarını azaltma, ulaşılması zor uzmanlık alanlarına daha kolay ulaşma (195, 196), riskli gebeliklerde gebeyi çevrimiçi takip etme, eğitim sürecine yeni başlamış hekimleri uzman hekimler tarafından eğitime, kırsal bölgelerde yaşayan bireylere daha kaliteli sağlık bilgisi ulaştırma ve yine fiziksel erişimin zor olduğu salgın dönemleri gibi zamanlarda sağlık hizmetine erişimi kolaylaştırma gibi avantajları bulunmaktadır. Bu avantajların yanı sıra veri aktarımındaki doğruluk, bu sistemlerin devlete ve bireylere getireceği maliyetler (193), teknolojiye verilen ağırlıkla birlikte hekim-hasta ilişkisinin olumsuz yönde etkilenmesi (197), yaşlı bireylerin bu uygulamaları benimseyememeleri, bu uygulamaların ne kadarının sosyal güvenlik/sağlık sigortası kapsamına alınacağı tele-tıbbın olumsuz unsurlarındandır. Bunların yanı sıra bireylerin yeni bir sağlık sorunuyla ilk defa karşılaşmaları durumunda sağlık kurumuna şahsen başvurmaları gerekli görülmektedir (198).

2.3.2.9. Akıllı telefon uygulamaları:

Günümüz teknolojiyle birlikte oldukça gelişmiş ve gelişmekte olan Apple, Android, BlackBerry, RIM, Windows Phone 7 Platform ve Symbian gibi cep telefonları, günlük hayatta bireylerin ceplerinde taşıyabildikleri bilgisayar özelliklerine sahip ve birçok bilginin yüklenebildiği cihazlardır. Bünyelerinde birçok özelliği barındıran bu mobil cihazlara çeşitli uygulamalar/aplikasyonlar (applications) yüklenebilmektedir. Yüklenebilen ücretli veya ücretsiz uygulamaların kullanım alanlarından biri de sağlıktır (199). Sağlık alanında kullanılan medikal mobil uygulamaları açıklamadan önce, mobil sağlığı (m-sağlık) açıklamakta fayda görülmektedir çünkü akıllı telefonlarda bulunan medikal uygulamalarla sunulan sağlık hizmetleri, esasında mobil sağlık hizmetlerini ifade etmektedir. Mobil sağlık, “halk sağlığı veya klinik uygulamaları desteklemek için cep telefonu gibi mobil teknolojilerin kullanımı” olarak tanımlanmaktadır (200). Mobil sağlık uygulamaları, başka bir ifadeyle medikal mobil uygulamalar, sağlık profesyonelleri ve hastalar tarafından tedavilerin ve halk sağlığının iyileştirilmesinde kullanılmakta olan sağlık bilgileri ve araştırmalarıyla ilgili yazılım uygulamaları olarak ifade etmektedir (201).

Bireylerin gündelik hayatını önemli ölçüde kolaylaştıran bu mobil cihazların içerisinde bulunan mobil sağlık uygulamaları, genel itibarıyla tanı, teşhis, eğitim gibi amaçlarla kullanılmaktadır ve bireylerin kendi sağlıkları üzerinde bireysel takip ve organizasyon yapabilmelerini sağlamaktadır. Medikal mobil uygulamalar; fiziksel aktivite (düzenli uyku, pedometre, kilo verme), üreme sağlığı (yumurtlama takvimi, gebelik takibi), hastalık takibi (diyabet, ilaç hatırlatıcı), sağlıklı beslenme (kalori sayıcı, yemek zamanı planlayıcı, su tüketim takibi) veya kişisel sağlık kayıtlarının tutulması gibi alanlarda kullanılabilmektedir. Birden çok alanda sağlık hizmeti sunan bu uygulamalar hem kamu hem de özel kuruluşlar tarafından oluşturulup bireylerin kullanımına sunulabilmektedir (201, 202).

Bireylerin yaşam tarzlarında sağlık anlamında gerçekleşen pozitif değişiklikler, sağlık bilgi düzeylerindeki artış, sağlık alanındaki masrafların azalması, tanı süreçlerine sağlanan kolaylıklar mobil sağlık uygulamalarının olumlu etkileri olarak sayılabilmektedir. Yine bu uygulamalar sayesinde hastalara yapılan hatırlatıcıların (randevu vb.) hizmet kullanımına katılımı artırması da sağlık uygulamalarının faydaları arasında görülmektedir (202, 203). Kişilerin mahremiyeti, güvenliği, fiziksel veya kronik hastalıklar için bireylere oluşturabileceği tehlikeler ise bu uygulamaların olumsuz yanları olarak sayılabilmektedir (203).

2.3.2.10. Uzaktan hasta takip sistemleri:

Uzaktan hasta takip sistemi, kronik hastaların veya belirli bir süre boyunca kontrol altında tutulması gereken hastalıkların takibine yönelik oluşturulan, taşınabilir akıllı teknolojiler aracılığıyla bireylerin günlük hayat akışlarını bozmadan, doktorları tarafından belirlenmiş ölçümlerin ve ilaç takibinin yapılmasını sağlayan, gerekli hallerde doktor veya hemşireler ile iletişime geçilmesine imkân veren sağlık hizmetleridir (204). Bir başka tanıma göre uzaktan hasta takip sistemleri, hastaların tedavileri sonrasında geleneksel klinik ortam dışında ev vb. yerlerde doktorları tarafından takiplerinin yapıldığı, bu sayede ulaşım maliyetleri ve kontrol için gerekli süreden tasarruf sağlayan teknolojilerin genel adıdır (205). Uzaktan takip sisteminin uygulandığı hastalar; kronik rahatsızlığı olanlar, yaşlı bireyler, prematüre bebekler, yenidoğanlar, ameliyat sonrası hastalar, çeşitli kaza mağdurları, hareket sorunları olan veya diğer engelli bireyler şeklindedir. Çoğu araştırma, hastaların yüksek maliyetli

hastane odalarına kapatılmasından ziyade, evlerinde veya kendi ortamlarında onlar için faydalı olacak hareketliliğe ve aktivite özgürlüğüne izin veren yöntemleri destekleyen politikaları izlemektedir (206). Bu nedenle hastaların hastane ortamında takip edilmesinden ziyade mümkün oldukça ev ortamlarında takip edilmesinin önem arz ettiği düşünülmektedir.

Uzaktan hasta takip sistemleri, hastalardan fizyolojik veriler elde etmek için tasarlanmış sistemlerdir. Bu verilerden en yaygın olanları Elektroensefalogram (EEG), Elektrokardiyogram (EKG), solunum hızı, kalp atışı, kandaki oksijen hacmi, sinir sisteminden gelen sinyaller, kan basıncı, nabız oksimetresi, vücut sıcaklığı, kan şekeri düzeyi ve bunlara ek kilo, uyku, aktivite düzeyi verileridir (206, 207). Uzaktan hasta takip sistemlerinin hastalıkları erken ve gerçek zamanlı tespit edebilme, hastalıkların kötüleşmesini ve zamansız ölümleri önleme, hastaları sürekli takip etme, hastane yatışlarını azaltarak maliyetleri düşürme, hastalar için günlük aktiviteleri yapabilmelerine imkân sağlama, iletişim teknolojileri ile sağlık hizmetlerinde verimliliği artırma gibi avantajları bulunmaktadır (206). Bununla birlikte kişilerin kendi sağlıklarının takibine yönelik hissedecekleri isteksizlik önemli bir kısıtlama olarak görülmektedir. Bir diğer kısıtlama ise bu sistemlerin sigorta kurumu/sosyal güvenlik kurumu tarafından karşılanmıyor olmasıdır fakat hastaneye yatış, yol masrafı veya yemek gibi harcamaları ortadan kaldırması nedeniyle (özellikle kronik hastalar için) uzun dönemde faydalı bir sistem olarak görülmektedir. Benzer şekilde afet, salgın gibi dönemlerde bireylerin evlerinde kalmalarına imkân sağlama da bu sistemin bir diğer faydası olarak görülmektedir (205).

2.3.2.11. Sensörler:

Donanım ve kablosuz ağ teknolojilerindeki gelişmeler düşük maliyetli, düşük güçlü buna karşılık çok güçlü işlevli minyatür sensör cihazlarını ortaya çıkarmıştır. Bu cihazlar belirli bir coğrafi alana yayılan yüzlerce veya binlerce küçük sensör düğümünü meydana getirmektedir. Algılayıcı olan bu düğümler, algılama ağı oluşturabilmek için kendi aralarında iş birliği yapmaktadırlar. Bu ağ; verileri toplayan, işleyen, analiz eden, yayan, yer ve zamandan bağımsız olarak bilgiye erişim sağlayabilen bir sensör ağıdır (208). Kısaca sensörler ortamdaki her türlü değişkeni

algılayabilen teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (209). İngilizce de hissetmek ve algılamak kelimelerinden “sense” kelimesi türetilmiştir. Sensör de algılayıcı anlamına gelmekte ve yine hissetmek ve algılamak kelimelerinden türetilmiştir. Sensörler ortamda meydana gelen değişimlerle birlikte başka bir cihazın durumunda algıladıkları bilgileri de farklı cihazlara iletebilmekte ve kaydedebilmektedir. Sıcaklık, yaklaşım, infaret, ultrasonik ve dokunma gibi farklı sensör çeşitleri bulunmaktadır (210).

Kablosuz sensör ağları, bireylerin fiziksel, fizyolojik, bilişsel, psikolojik ve davranışsal süreçleriyle ilgili veri toplama ihtiyacıyla birlikte sağlık hizmetlerine konu olmuştur (211). Bir başka ifadeyle sensör ağlarının kullanım alanlarından birini de sağlık uygulamaları oluşturmaktadır (212). Sağlıkta sensörler bireylerin fizyolojik verilerini uzaktan izleme, günlük yaşamda insan davranışlarını uzaktan izleme (yaşlı bireyleri evden izleme, cerrahi işlem sonrası hastaneden erken ayrılanları izleme veya kronik hastaların evde takibi), hastane içinde doktor ve hastaların izlenmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (212-214). Geliştirilen sensör teknolojileri sağlıkta giyilebilir sensör olarak kan tahlili yapma, sporcuların spor esnasında anlık kalp ritmi, nefes alış-veriş süreçlerini alma, insan teni üzerine yerleştirilen sensörler ile su kaybı oranı, vücut ısısı bilgilerini görme ve eldivenlere entegre edilmiş sensörlerle vücutta olmaması gereken kütleleri algılayarak doktora gönderme bu sayede başta göğüs kanseri olmakla birlikte, böbrek ve deri hastalıklarını teşhis etme, hap içine entegre edilen sensörlerle vücut sıcaklığı ve kalp ritmi bilgilerini ölçme ve yine giyilebilir sensörlerle kas gücünün ne kadar kullanıldığı, çalıştığı, yorulduğu, dayanıklılığı ve iyileşme süreci gibi bilgileri ölçme işlemleri gerçekleştirilebilmektedir (215).

2.3.2.12. Sanal ve artırılmış gerçeklik:

Yeni teknolojiler, sağlık alanında sağlık profesyonellerine daha az hatayla işlem yapma imkânı sunarken, sağlık hizmeti kullanıcılarına da daha kısa sürede iyileşebilme imkânı sunmaktadır. Bu bağlamda sağlık hizmetlerinin kalitesini ve verimliliğini artıran teknolojilerden bir diğeri de sanal gerçekliktir (virtual reality/VR). Klinik açıdan onaylanmış olan sanal gerçekliğin dünya genelinde kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Bireylere sanal bir çevrede, bir durumun içinde o durumu

yaşıyormuş hissi vererek ekstra bir boyut sağlayan sanal gerçeklik, gerçek ve hayalin kurgu ve teknoloji aracılığıyla birleştirilmesidir (216).

Sağlık alanında sanal gerçeklik; cerrahi, rehabilitasyon, tedavi, eğitim, test ve analiz alanlarında kullanılmaktadır (216, 217). Gün geçtikçe daha ulaşılabilir bir hal alan sanal gerçeklik, maliyetlerinin de azalmasıyla birlikte daha fazla ilgi odağı olmaya başlamıştır. Bununla birlikte sağlık alanında sanal gerçekliğe gösterilen önem düzeyi ve çalışma sayısı hızla artmaktadır. Tıp, hemşirelik, diş hekimliği veya diğer sağlık personellerinin eğitim süreçlerinde sanal gerçekliğin kullanılmasıyla kişilere daha fazla deneme yapabilme, hatalı veya doğru uygulamalarda anlık takip ve gözlem yapabilme imkanları doğmaktadır. Bununla birlikte kritik cerrahi operasyonların öncesinde yine bu teknoloji sayesinde yapılabilecek çok sayıda deneme ve tekrarlar gerçek operasyon sürecinde risk en aza indirilebilmektedir. Tanı ve teşhis süreçlerinde sanal gerçeklik sayesinde tahlil, manyetik rezonans veya röntgen gibi sonuçların üç boyutlu görülebilmesi de sağlık hizmetlerinde verimliliği artırmaktadır. Sağlık hizmetlerinde sanal gerçeklik kullanımı ile hasta motivasyonunun artması, tedavi süreç ve masraflarının azalması gibi durumlar da bu teknolojinin olumlu yanları olarak sayılabilmektedir (217). Çizelge 2.6.'da sağlık alanında sanal gerçekliğin kullanım alanları ve kullanım yöntemleri, çizelge 2. 7.'de de sağlık alanında sanal gerçeklik kullanımının avantaj ve dezavantajları verilmiştir.

Çizelge 2.6.: Sağlıkta Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları

Kullanım Alanı	Kullanım Şekli
Eğitim	Sanal gerçeklik ile teorik ve pratik tıp eğitimi verilebilmektedir. Öğrencilerin sanal gerçeklik ile insan vücudu içinde sanal turlar atabilmeleri sağlanmaktadır. Bununla birlikte geleneksel anlamda kavanozlarda saklanan organları incelemek yerine yine sanal gerçeklik ile bu organların yüksek çözünürlüklü 3D modellerini inceleyebilmektedirler. Sanal gerçeklik ile aday doktorlar, tıp öğrencileri vb. sağlık profesyonelleri çeşitli prosedürlerin detay ve ayrıntılarını görebilmekte, bol bol pratik yapabilmekte, tıbbi cihaz ve araçların nasıl kullanıldığını öğrenebilmektedirler. Kadavra incelemesi yerine de yine sanal gerçeklik ile oluşturulan modeller kullanılabilir.
Ağrı Yönetimi	Sanal gerçeklik ile ağrıya neden olan sinirlerin tespiti kolayca yapılabilen ve uygun tedavi yöntemi uygulanabilmektedir. Aynı zamanda sanal gerçeklikle birlikte hastaların içinde bulundukları eğlenceli, etkileşimli ve rahatlatıcı ortam daha az ağrı hissetmelerini sağlayabilmektedir.
Ruh Sağlığı ve Psikolojik Terapi	Dünya genelinde milyonlarca insanı etkileyen anksiyete bozuklukları veya fobiler sanal gerçeklik ile tedavi edilebilmektedir. Bu tedavi yöntemi ile kişilerin panik atak gibi belirtileri azaltılabilmekte veya durdurulabilmektedir. Sağlık profesyonellerinin iş birliğiyle hazırlanan sanal ortamlarda bireylerin korkularıyla yüzleşmeleri sağlanarak ve başa çıkma pratikleri yapılarak kişilerin korkuları hakkında rahatlamaları sağlanabilmektedir. Bu korkulara örnek olarak; açık/kapalı alan korkuları, sahne korkusu, yükseklik korkusu, su korkusu veya çeşitli canlılara yönelik korkular verilebilmektedir.
Çocuk Hastalar	Sanal gerçeklik ile kan testi, aşı veya diğer tıbbi uygulamalar sırasında çocuk hastaları farklı evrenlere götürmek, yaşayacakları korku ve kaygılarla daha kolay baş etmelerini sağlayabilmektedir.

Çizelge 2.6 Sağlıkta Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları (devam)

Diş Hekimliği	Diş tedavisi sırasında sanal gerçeklik ile tedaviden kaygı duyan hastaların dikkatleri dağıtılarak kendilerini daha rahat hissetmeleri sağlanabilmektedir. Sanal gerçekliğin diş hekimliği eğitiminde kullanılması, öğrencilerin dişleri üç boyutlu görebilmeleri açısından önem arz etmektedir. Öğrenciler sanal ortamda, gerçek hayatta kullanılan malzemeleri, sanal hastalar üzerinde deneyimleyebilmektedirler.
Operasyon Planlamaları ve Test Çalışmaları	Sağlık profesyonelleri, gerçek ameliyatlara girmeden önce yapacakları ameliyata ait bölgeyi, organı veya yapıyı (örneğin tümör ve çevre dokuları) sanal ortamda üç boyutlu görselleştirerek çeşitli açılardan gözlemleyebilmektedir. Böylece operasyonlarda olabilecek senaryoları planlayabilmektedirler.
Danışmanlık ve Hasta Bilgilendirme	Üç boyutlu görselleştirmeler sayesinde doktorlar hastalara vücutlarında bulunan sorunu gösterebilmektedir. Bu durum hastalara hastalıklarının etkilerini açıklama bakımından faydalıdır. Yine sanal gerçeklik sayesinde hasta ve doktorun fiziksel anlamda görüşmesinin zor veya imkânsız olduğu durumlarda oldukça faydalı olabilmektedir.
Motor Beceri Bozuklukları ile Başa Çıkmak	Hastalık veya travmalar insan beyninde, uzuvlarında veya sinir sisteminde çeşitli hasarlara yol açarak, motor becerilerde aksamaya neden olabilmektedir. Bu durumun tedavisi kapsamlı bir rehabilitasyon dönemini gerektirmektedir. Bu dönemde sanal gerçeklikten faydalanılabilmektedir. Örnek olarak, Parkinson hastalarının denge becerilerini geliştirmede sanal gerçeklik kullanılması verilebilmektedir.
Sağlıklı Yaşam Tarzına Yönelme	Sanal gerçeklik ile başta genç nüfus olmak üzere bireylere kötü alışkanlıkların (alkol, sigara, hareketsiz yaşam vb.) insan vücudu üzerindeki etkisi üç boyutlu görselleştirmeye gösterilerek bireylerin bu tür davranışlardan kaçınmaları sağlanabilmektedir.

Kaynak: (218) ve (219) kaynaklarından derlenmiştir.

Çizelge 2 7.: Sağlıkta Sanal Gerçeklik Kullanmanın Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
Değiştirebilme, özelleştirebilme	Masraflı olma
Çok sayıda uygulama alanına sahip olma	Bağımlılık riski yaratma
Üç boyutlu görselleştirme imkânı sunma	Gerçek pratiğin yerini alamama
Olumlu psikolojik etkide bulunma	Gizlilik ve güvenlikle ilgili sorunlar
Kontrollü ve güvenli ortam sağlama	Henüz deneysel aşamada olma
İlgi çekici olma	Sağlık durumu hali hazırda iyi olmayan hastaların mide bulantısı, baş dönmesi gibi durumlara olan duyarlılığı

Kaynak: (218-220)

Çizelge 2.7.'de bulunan dezavantajlara ek olarak; yaşanabilecek teknik sorunlar, sağlık verilerinin hacmi, bireylerin mahremiyeti ve yine bireylerin başlarına takacakları 500 gramlık bir ağırlığın uzun sürede rahatsız edici olma ihtimali bulunmaktadır (149). Bu ağırlık sanal gerçekliği oluşturmak için kullanılan ekranların ağırlığıdır. Sanal gerçekliği oluşturmak için kullanılan cihazlar üçe ayrılmaktadır. Bunlar (218):

- Başa takılan ekranlar: Kafa bandına sahip bu cihazlar kullanıcıların kafasına takılmaktadır. Bandın kayış kısmına kulaklık ve ekran lensleri takılmaktadır.
- Akıllı gözlükler: Akıllı gözlükler özellikle sağlık alanında doğru tıbbi prosedürleri gerçekleştirmede ve teşhise yönelik testleri sağlamada doktorlara yardımcı olarak, klinik sonuçları iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bununla birlikte ameliyat esnasında veri görselleştirme veya video kaydı almak için kullanılan akıllı gözlükler de bulunmaktadır.
- Dokunsal eldivenler: Sanal gerçekliğin son gelişmelerinden biri olan bu eldivenler, sanal ortamlarla doğal etkileşim gerçekleştirebilmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu eldivenler ile cerrahi simülasyonlarda öğrenme süreçleri çok daha etkili ve sürükleyici hale gelebilmektedir.

Sanal gerçeklik ile yaratılan dijital evrene metaverse denilmektedir (149, 221). Kavram ilk olarak Snow Crash ve Ready Player One gibi bilim kurgu romanlarında ortaya çıkmıştır (149). Metaverse, hem sanal hem de fiziksel gerçekliğin birleştiği evren ötesi olarak tanımlanmaktadır (222). Farklı bir tanıma göre metaverse, gerçek hayatı sanal dünyaya paralel olarak geçirmeyi mümkün kılan, internetin üç boyutlu bir modeli olarak görülmektedir. Grafiksel anlamda oldukça zengin olan metaverse ile bireyler alışveriş yapma, sosyalleşme, oyun oynama gibi her türlü aktiviteyi sanal bir alanda gerçekleştirebilmektedir. Sağlık alanında ise metaverse, doktor ve hastaların duyuşsal ışınlama öğeleri ile sanal bir klinik ortamında gerçek zamanlı etkileşime girmelerini mümkün kılmaktadır (220). Sanal ortamda gerçekleşecek olan bu hasta-doktor buluşmaları, telemedikal bir uygulama ile yapılan görüşmelerden veya görüntülü bir sohbetten çok daha gerçekçi olmaktadır (149).

2.3.2.13. Girişimsel ve rehabilitasyon robotiği:

Robotlar, insanların yaptığı işleri onlarla aynı kalitede yapabilen ve yeniden programlanabilen mekanik aygıtlar olarak ifade edilmektedir (223). Rehabilitasyon, bireylerin kronik hastalık, bozukluk, yaralanma, yaşlanma veya travmalar nedeniyle gündelik hayatında sağlık durumunda kısıtlamalar yaşadığı veya yaşama olasılığı olduğunda duyulan bakım türüdür (224). Rehabilitasyon, bireylere; eğitim, eğlence, iş, aile yaşamlarında ve faaliyetlerde mümkün oldukça bağımsız olabilmeleri için düşünme, görme, duyma, iletişim kurma, yemek yeme veya hareket etme gibi eylemlerde yaşadıkları zorlukların üstesinden gelebilmeleri için yardımcı olmakta ve buna yönelik eğitim vermektedir (225). Robotik rehabilitasyon ise yürüme yetisini tamamen veya kısmen kaybetmiş hastalara yürüme becerilerini yeniden kazandırmak için kullanılan ve bünyesinde sanal gerçeklik uygulamalarını barındıran kanıta dayalı bir tedavi yöntemidir. Bu tedavi yönteminde kullanılmakta olan yürüme bandını (lokomat) oluşturan unsurlar sanal gerçeklik ekranı, hastaya giydirilen ortez (ekzoskeleton) ve bu ortezle eşgüdümlü çalışan yürüme bandıdır. Rehabilitasyon robotiği uygulamasında hasta öncelikle robota uygun olup olmadığını tespit etmek amacıyla tedavi edilmektedir. Uygun hastaların vücut ölçümleri yapılarak veriler robota girilmektedir. Her hasta için özel yürüme açısı, hızı vb. durumlar belirlenmektedir. Hastalar robota, yardımcı araçlar sayesinde (özel askı, korse gibi)

entegre edilmektedir. Daha sonra hastanın durumuna göre yürüme eyleminde cihazın hastaya katkısının ne oranda olacağı (tamamen cihaz mı yürütecek yoksa yardımcı mı olacak) değerlendirilmektedir. Bu tedavi yönteminde bacaklardan beyne, duyuşal ve motor uyarıları iletilmekte, görsel algı desteğıyle birlikte beynin organize olma ve adaptasyon yeteneğı artırılmaktadır. Bu yöntemle amaçlanan durum, omuriliğın ve beynin yürüme hareketini yeniden nasıl başlatacağıını öğrenmesi veya bozuk yürüme paternini düzeltmektir (226).

Girişim kelimesi bir işe girişme, teşebbüs, girişimsel kelimesi de girişimle ilgili şekilde tanımlanmaktadır (227). Buradan hareketle girişimsel robotik, bir işe girişen, yapmak için teşebbüs eden robot teknolojisi olarak tanımlanabilmektedir. Girişimsel robotik teknolojisi ezecılık, cerrahi ve radyoloji gibi alanlarda kullanılmaktadır (223, 228, 229). Girişimsel robotikte görüntüleme işlemi, robotların gözü ve beyni olarak görölmektedir hem teşhis hem de müdahalelerde birincil rehberlik aracının görüntüleme işlemi olduğı ifade edilmektedir. Günümüzde yapay zekanın bu alana girmesiyle, girişimsel robotlara “göz-el-beyin” sistemi oluşturacağı beklenmektedir (230).

2.3.2.14. Açık teknoloji ekosistemi/sistemi:

Açık teknoloji kavramı literatürde “open technology” olarak yer almaktadır. Burada open “ücretsiz” anlamından ziyade “özgür, kısıtlama olmadan, özgür yazılım hareketlerini” ifade etmektedir (231). Açık teknolojiler, kullanıcıların kullanımına yönelik kısıtlamanın çok az olması veya kısıtlı platformlara ve sistemlere erişime izin veren/mümkün kılan devlet politikalarını ifade etmektedir (232). Bir başka ifadeyle açık teknolojiler engelsiz bilgi alışverişi sağlayan teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (233). Yani açık teknoloji kavramı teknolojik yönden daha ziyade bilimsel bir süreç ve tutum olarak karakterize edilmektedir (231).

Açık teknoloji, açık kaynak ve açık standartlardan beslenmekte ve gelişmektedir. Açık standart, bir teknoloji veya metodolojinin uygulanmasında herkesin edinip, kullanabildiğı halka açık bir şartnameyi/tanımlamayı (specification) ifade etmektedir (231). Açık standardın birden çok prensibi bulunmaktadır. Bunlar (234);

- Kullanılabilirlik: Herkesin okuyup uygulayabilmesini ifade etmektedir.
- Son kullanıcı seçimini en üst düzeye çıkarmak: İlgili standardın, uygulamalar için adil ve rekabetçi bir pazar yaratmasını, kullanıcıları belirli bir satıcı veya gruba kilitlememesini ifade etmektedir.
- Telif hakkının olmaması: Ücretsiz olmasını ifade etmektedir.
- Ayrımcılık yapmaması: İlgili standardı kullanma bakımından bir kullanıcının uygulamasını teknik standartlara uygunluğu dışında herhangi bir nedenle başka bir uygulayıcıya tercih edilmediğini ifade etmektedir.
- Uzantı veya alt küme: Uygulama alanlarının genişletilebileceğini ifade etmektedir.
- Yıkıcı uygulamalar: Açık standartların genişleme taktiğiyle bozulmasına karşılık koruma sağlayan lisans koşullarının kullanılabilirliğini ifade etmektedir.

Açık teknolojinin beslendiği ve geliştiği bir diğer unsur olan açık kaynak ise kaynağa ait kodun üzerinde çalışma, değiştirme ve geliştirme kısıtı olmadan genel kamuya açık olmasını ifade etmektedir (231). Başka bir ifadeyle açık kaynak, bilgisayar yazılım programının değiştirilmeye ve geliştirilmeye açık bir şekilde okunaklı olacak şekilde kamuyla paylaşılmasıdır (235). Farklı kullanıcılar açık kaynağı geliştirebilmekte, iyileştirebilmekte, kopyalayabilmekte ve bu kopyayı dağıtabilmektedir (234, 236). Böylece isteyen herkes uygulamaların gelişmesine katkı/destek sağlayabilmektedir. Açık kaynaklar bağımlılığın az, şeffaflığın ve denetlenebilirliğin yüksek olduğu yapılardır ve sürekli inovasyona açık haldelerdir (235).

Sağlık alanında birlikte çalışabilirlik sorunu; verimsizliklere, artan maliyetlere, tıbbi hatalara, kötü bakıma ve bunun sonucunda ölümlere neden olabilmektedir. Hasta bakım kayıtlarına anında erişimin önünde bulunan engeller her yıl binlerce ölüme neden olabilmektedir (237). Pandemiyle birlikte sağlık hizmet sunucuları, sigorta kuruluşları ve hükümetler üzerinde hızlı, hatasız ve verimli hareket etmeye yönelik büyük bir baskı meydana gelmiştir. Bu doğrultuda bireylerin hayatlarını tehlikeye atmamak için mevcut sağlık sistemlerinde verileri işleme ve iletişim kurma biçimlerini iyileştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Açık sağlık teknolojileri de bu bağlamda

karmaşıklığı ortadan kaldıran ve birlikte çalışılabilirliği geliştiren bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır (238). Sağlık hizmetlerinin artan maliyeti, mahremiyet sorunu, sağlık sunucuları arasında yaşanan zor bağlantı gibi sorunlara karşılık elektronik sağlık kayıtlarının benimsenmesinin yaygınlaşması ve bu elektronik sağlık kayıtlarında erişilebilirliği ve birlikte çalışılabilirliği geliştirmek için açık teknolojinin kullanılması, mevcut sistemi iyileştirmede ve verimliliği artırmada önemli bir çözüm yolu olarak görülmektedir (237). Açık teknoloji, sağlıkta mevcut sistemlere yapılan yatırımları çöpe atmak yerine bu sistemlerin güçlendirilmesini sağlamaktadır. Aksama ve karışıklıkları en aza indirmesinin yanı sıra süreçlere hız kazandırmakta ve uyguna mal etmektedir. Bu sayede hem hasta hem de sağlık profesyonellerine gerçek faydalar sağlanabilmektedir (239).

2.3.2.15. Elektronik sağlık kayıtları:

Tıbbi kayıtların geçmişi M.Ö 1.600-3.000’li yıllara, Eski Mısır dönemlerine kadar uzanmaktadır. İlk başlarda papirüslerin çevresine ve hiyeroglif yazıtlara yapılan kayıtlar zaman geçtikçe kâğıt üzerine yapılmaya ve içeriklerine göre sınıflandırılmaya başlanmıştır. 1960-70’li yıllarda ise bilgisayar teknolojisinin sağlık alanına girmesiyle elektronik sağlık kayıtlarının temelleri atılmıştır (240). Elektronik sağlık kayıtları (ESK) bireylerin geçmişte, gelecekte veya şundaki sağlık veya hastalıkla ilgili olarak elektronik sistemler ile kayıt altına alınan, işlenen, saklanan, erişilen, iletilen, ilişkilendirilen bilgilerinin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle ESK hastalarla ilgili tüm bilgileri bilgisayar ortamında saklayıp gerektiğinde kullanılmasına imkân sağlayan bilgi deposu olarak ifade edilmektedir (241). Böylece ESK’lar hastalara en uygun ve güvenli tedaviyi planlamak için hastaların sağlık geçmişinin entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır (242). Bir başka tanıma göre ESK, güvenli şekilde saklanan, değiş tokuş edilen ve birden fazla yetkili kullanıcı tarafından erişim sağlanabilen hasta verilerinin bulunduğu dijital ortamdaki bir havuz olarak tanımlanmaktadır. ESK’ların birincil amacı sürekli, kaliteli ve verimli entegre sağlık hizmetlerini desteklemektir. Tanımda kullanılan birden fazla kullanıcı ile ifade edilenler doktorlar, hemşireler, eczacılar, radyologlar, radyograflar, laboratuvar teknisyenleri hastalar ve hastaların ebeveynleridir (243). ESK’larda hasta ile ilgili laboratuvar sonuçları, radyoloji görüntüleri, alerji bilgileri, aşılama tarihleri, hastayı

ilgilendiren ilaçlar (hastaya reçete edilmiş), hastanın tıbbi geçmişi, kişinin hastalığıyla/hastalıklarıyla ilgili ilerleme bilgileri ve hastanın demografik özelliklerine ait bilgiler (boy, kilo, kan grubu bv.) bulunmaktadır (244). ESK sistemlerinin sahip olması gerektiği düşünülen dört özellik vardır. Bunlar (241);

- Mahremiyet (confidentiality),
- Güvenlik (security),
- İzlenebilirlik (accountability),
- Veri bütünlüğü (data integrity)'dür.

ESK sisteminin diğer taşıması gereken özellikleri (241);

- Bir hastayla ilgili bilgilerin tek kayıt numarasıyla ilişkilendirilmesi,
- Sistemdeki tüm bilgilere kurumun her yerinden erişim sağlanması,
- Hastalarla ilgili tüm sağlık şikâyeti ve bakım sürecinin kaydının yapılması
- Bakım planı geliştirilip izlenmesi,
- Sistem aracılığıyla isteklerde bulunma ve istek sonuçlarının otomatik alınabilmesi
- Verilere erişimin ve kullanımın kolay olması,
- Hasta randevu süreçlerini desteklemesi,
- Yönetim fonksiyonlarını (insan kaynakları yönetimi, malzeme yönetimi gibi) desteklemesi,
- Otomatik olarak tıbbi girişim ve hastalık dolamalarının bulunması,
- Tanısal tetkik isteklerinin üretilebilme ve iletilebilmesi, şeklindedir.

ESK sistemlerinin (sağlık bilgisi) toplama, saklama, işleme, iletişim, güvenlik ve sunma işlevleri bulunmaktadır. Bu sistemlerde kişilerin hastalık sınıflandırması ve kimlik bilgileri demografik faktörler çerçevesinde kayıt altına alındıkları için bir araştırma veya denetleme esnasında kayıtların geri çağırılması mümkün olmaktadır. Acil servis, ayaktan hasta poliklinikleri ve hasta giriş ekranlarındaki sistemlerde de bağlı sistem olarak geri çağırma özelliği bulunmaktadır (241). ESK'lar veri analitiği ile birleştirilerek kronik hastalığı olan bireyler için etkili ilaç ve tedavilerin incelenmesini ve geliştirilmesini sağlamaktadır. ESK'ların faydalarının yanı sıra gelişimi ve yaygın kullanımı için çeşitli zorluklar bulunmaktadır. Bu zorluklar paydaşlar (sağlayıcı, tedarikçi ve hasta) arası gizlilik, güvenlik ve birlikte

çalışılabilirlik gibi sorunlardan kaynaklanmaktadır (242). ESK'lar için en önemli konu sağlık verilerinin kişisel ve oldukça hassas veriler olması, bireylerin mahrem bilgileri olması nedeniyle hukuka aykırı düşecek şekilde ele geçirilmesi, işlenmesi veya paylaşılması hususudur. Bu tür durumlar bireyler için ciddi zararlara neden olabilmektedir. Böyle bir durumda hem hastanın mahremiyet hakkının korunması engellenmekte hem özel hayatın gizliliğinin önüne geçilmekte hem de doktorun hastasına karşı sır saklama sorumluluğu ihlal edilmiş olmaktadır (245, 246).

2.3.3. İnovatif Makineler

2.3.3.1. Robotlar:

Küreselleşmeyle birlikte dünya, dijital devrim denilen yeni bir döneme geçiş yapmıştır. Dijital devrim, iş yöntemlerinde ve çalışan özelliklerinde kimi değişiklikler meydana getirmiştir. Bu değişikliklerden en önemlisi olarak görüleni ise “demir yakalı çalışanlar” olarak ifade edilen robotların çoğu sektörde giderek yaygınlaşan istihdamıdır (247). Robotlar; çeşitli görevleri gerçekleştirebilen, programlanan farklı hareketler yoluyla araç, malzeme, parça ve diğer cihazları taşımak için tasarlanabilen ve yeniden programlanabilen çok işlevli manipülatörler olarak tanımlanmaktadır (248) aktaran (229). Robotlar, ihtiyaca ve kullanım alanına göre farklı formlarda tasarlanabilmektedir. Yapay zekâ uygulamalarıyla birlikte topluma çok çeşitli alanlarda fayda sağlamaktadır (223). Bu alanlardan biri de sağlık sektörüdür.

Endüstri 4.0'ın en belirgin gelişmelerinden biri insan-robot iş birliğidir. İnsan-robot iş birliği birçok alanda kullanılmakla birlikte sağlık sektöründeki kullanımı günden güne yaygınlaşmaktadır. Sağlık sektöründe robotlar, insanlara ait beceri ve özelliklerle donatılmakta ve bu sayede bakım ve tedavi süreçleri daha güvenilir hale gelmektedir. Böylece robotların sağlık alanında kullanılabilirlikleri giderek artış göstermektedir (247). Sağlık alanında robotların kullanımına örnek olarak sağlık alanında iş gücü sorununa çözüm yöntemi olarak sunulan robotlar verilebilmektedir. Özellikle yaşlanan nüfusa karşılık yaşlı bakımında fiziksel destek sağlayan (taşıma, kaldırma vb.), hizmet eden ve arkadaşlık yapan üç farklı tür robot bulunmaktadır. Bu robotlar yaşlının izlenmesinden, ateşinin ölçülmesinden, banyosunun yaptırılmasına kadar birçok faaliyette bulunmaktadır. Kesintisiz olması, normal bir bakıcıya kıyasla

daha ucuz olması, acıkma susama gibi ihtiyaçlara sahip olmaması gibi avantajlarıyla birlikte gelecekte özellikle yaşlı nüfusa robotların bakacağı düşünülmektedir (249). Buna ek olarak robotlar, sağlık kurumlarında çarşaf, ilaç, steril tek kullanımlık ekipman vb. malzemelerin lojistik işlerini gerçekleştirerek sağlık personelinin bu işlere ayıracakları vakti onlara geri kazandırarak hasta bakımına odaklanmalarını sağlayabilmektedir. Sağlık kurumlarında kullanılan temizlik robotları, bu kurumlarda enfeksiyonun önlenmesinde önemli yardımcıları olarak görülmektedir. Son olarak rehabilitasyon alanında kullanılan robotlarla bireylerin inme ve diğer nörolojik rahatsızlıklardan daha hızlı kurtulmaları sağlanabilmekte, ellerde ve kollarda kaybedilen ince ve kaba motor becerileri eski haline getirilebilmektedir (250).

2021 yılında sağlık sektörüne satışı gerçekleşen robot sayısı 14.823 adet olarak ifade edilmektedir. Bu robotların ise büyük çoğunluğu cerrahi, ardından rehabilitasyon ve non-invaziv tedavi robotlarıdır. Teşhis amaçlı robotların payı ise nispeten düşük kalmaktadır (250).

Robotlar başlığı altında mekatronik mühendisliğine değinilmesinde fayda görülmektedir. Çünkü mekatroniğe yönelik yapılan tanımlarda mekatroniğin büyük oranda robotikten oluştuğuna dair vurgu sıklıkla yapılmaktadır (251). Mekatronik terimi, mekanik ve elektronik bileşenlerinin entegrasyonuna dayanan ürünleri ifade etmektedir. Mekatronik mühendisliği geleneksel mühendislik alanının parçalarını kapsayan ve mühendislikte yeni ve heyecan verici alanlardan bir tanesidir. Hızla gelişmekte olan ve disiplinler arası mühendisliği ifade eden mekatronik, ilk olarak 1960'ların sonunda Japonya'da ortaya çıkmış ardından Avrupa'ya yayılmış sonrasında ise ABD'de yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Mekatronik mühendisliği mekanik, elektronik, kontrol ve bilgisayar mühendisliğini içermektedir (252). Sağlık sektörü için mekatronik; solunum tedavisi, rehabilitasyon dış iskeleti, üroloji robotları, yapay kalp gibi alanlarda kullanılan makine, bilgisayar, ilaç ve otomasyon içeren multidisipliner bir alandır (253). Mekatronik mühendisliği ile üretilen protez kol ve bacakların insan vücuduna takılarak kontrolünün beyin ile sağlanması mümkün hale gelmiştir. Bu amaçla üretilen protezlerin esnekliği ve hassasiyet düzeyleri önemli oranda gelişme göstermektedir. Canlı organ naklinin vücuda uygunluğu, canlı organ nakliyle birlikte sürekli kullanılması gereken ilaçlar yerine kullanılabilecek bu protezlerle ilaç kullanımının önüne geçilebilmekte ve bireylere daha sağlıklı ve kaliteli

bir yaşam sunma şansı artmaktadır. Bununla birlikte mekatronik mühendisliği ile üretilen ve doktor kontrolü altında ameliyatlara yardım eden robotik cerrahi de mekatronik mühendisliğin sağlık alanına sağladığı faydalardan bir diğerini oluşturmaktadır. Halk arasında “kapalı ameliyat” olarak ifade edilen bu ameliyatlarda robotlar büyük ve derin ameliyat izleri yerine kamera ve birkaç cerrahi aletle karın boşluğunda yapılan küçük bir kesikten ilgili operasyonları gerçekleştirebilmekte, zorlu ameliyatlarda yaşanabilecek riskleri ortadan kaldırabilmekte ve hastaların iyileşme sürecini kısaltabilmektedir (254).

2.3.3.2. İnsansız hava araçları ve dronlar:

İnsansız hava aracı (İHA) veya dron olarak adlandırılan uzaktan kumandalı hava araçları, içerisinde bir pilot olmadan, yer üzerinde herhangi bir noktadaki operatör tarafından kontrol edilen araçlar olarak tanımlanmaktadır (255, 256) Dron ve insansız hava araçları arasında çeşitli bakımlardan farklar bulunmaktadır. Bunlar (257);

- Ağırlık bakımından; dronlar hafif ve dayanıklı bir yapıya sahipken, İHA büyük boyutlarda güçlü motor ve bataryalara sahip ağır araçlardır.
- Hız bakımından; dronlar dikey kalkış ve havada sabit durma yeteneğine sahipken, İHA kalkış ve iniş için piste ihtiyaç duymaktadır.
- Menzil bakımından; dronların menzili bataryalarının yettiği kadarken, İHA menzili olabildiğince yüksektir.
- Uydu kontrol bakımından; dronlar eğlence ve hobi amaçlı geliştirildikleri için kontrol sistemleri gelişmiş değildir. İHA ise saldırı, keşif, arama-kurtarma gibi önemli görevlerde kullanıldıkları için kontrol edilebilmektedir.
- Kontrol farkı; dronların wifi ile kontrol edilebilen versiyonları da bulunmaktadır fakat İHA’larda wifi teknolojisi kullanılmamaktadır.

Öncelikle askeri alanda istihbarat, keşif ve gözlem gibi amaçlarla kullanılmaya başlanan dronların son yıllarda kullanım alanı oldukça gelişmiştir (255, 258). Bu alanlardan biri de sağlıktır. Dronların sağlık alanında farklı kullanım amaçları vardır. Bu amaçlardan biri sağlık kurumu dışında bulunan ve şoklanabilir kalp ritmi olan hastalara en hızlı sürede otomatik eksternal defibrilatörün (AED) ulaştırılmasıdır.

Dronlar bu cihazın ambulans veya helikopterlerin ulaşamadığı kırsal alanlara ulaştırılmasını mümkün kılarken, kentsel alanlarda da ulaşım hızını oldukça artırmaktadır (259). Bir diğer kullanım alanı olarak taşıma faaliyetleri görülmektedir. Tıbbi malzemelerin yalnızca motorlu taşıtlar ve insanlı uçaklarla taşınmasına karşılık organ, doku, farmasötikler, kan ve türevlerinin taşınmasın işlenmelerinde dron ve insansız hava araçlarının kullanılması özellikle kritik durumlarda çok daha uygun ve hızlı olmaktadır (260, 261). Benzer şekilde tanısal klinik laboratuvar numuneleri gibi küçük malların nakliyesinde de dronların ve insansız hava araçlarının potansiyel olarak kullanılabileceğine yönelik çalışmalar yapılmıştır (262). Boğulma ve dağcılık faaliyetleri gibi durumlarda arama-kurtarma çalışmalarında dronlarla yapılacak hızlı yer tespiti de dronların sağlık alanında kullanım amaçlarından bir diğerini oluşturmaktadır (256, 263).

2.3.3.3. Sürücüsüz arabalar:

Sürücüsüz araç teknolojisi daha çok ABD patentlidir. Bu nedenle “driverless car, autonomous car, unmanned ground vehicle, uncrewed vehicle, self-driving car, driverless car ve robotic car” gibi birçok isimle anılmaktadır. Bunlara ek olarak bu teknolojiyi kullanan her ülke kullandıkları projenin amacına göre farklı isimlendirme de yapabilmektedir. Fakat sürücüsüz araç teknolojisinde temel amaç sürücü faktörünü ortadan kaldırarak araçları kullanmak olduğundan otonom araç (automated vehicle) en uygun ifade olarak görülmektedir. İfade üzerinden yola çıkıldığında yalnızca binek araçların değil tüm kara araçlarını kapsayan genel bir kavram olduğu görülmektedir. Fakat bu teknolojinin ortaya ilk çıkışı sürücüsüz arabalara yönelik olmasından dolayı uluslararası literatürde “driverless car” ifadesi yaygın kullanılan bir kavram olmuştur (264). Bir başka tanıma göre sürücüsüz arabalar insan gücü veya enerjisi yerine otomatik kontrol sistemleriyle bulunduğu noktadan, hedeflenen noktaya giden trafiğin durumunu, akışını, yayaları ve yolu algılayarak yapay zekâ ile karar veren araçlardır (265). Sürücüsüz araçlar dünya gündemine Elon Musk’ın ürettiği Tesla marka araçla girmiştir. Bununla birlikte Volvo, Mercedes-Benz, Einride, Wolswagen ve Daimler gibi birçok marka tarafından sürücüsüz araçlar üretilmeye devam etmektedir. Günlük hayatta şehir içinde kullanılması amacıyla dizayn edilen bu araçların kullanımı ABD’de başlamış durumdadır (266).

Sürücüsüz araçların gerekli karar verme ve algılama gibi yerine getirmeleri gereken işlevleri gerçekleştirmeleri için onlara yardımcı olan ve bu araçlar üzerine tasarlanması gereken donanımlar bulunmaktadır. Bunlar; engellerle olan mesafeleri algılaması için algılayıcı/sensör sistemleri (lidar), kamera-kızıl ötesi gibi araç içerisinde bulunan ve aracın çevresinin üç boyutlu haritasını çıkaran sistemler, yine lidara benzer olarak mesafe ölçümünü gerçekleştiren radar, aracın konumu-yönü ve hızını ölçen INS (International navigation system/Ataletsel yöngüdümlü sistemi) ve son olarak çevredeki nesneleri algılamaya yarayan kameralardır (265).

Sağlık sektöründe sürücüsüz araç kullanımına bakılacak olursa. Sürücüsüz araçların kullanıldığı bir trafikte acil vakanın taşınması durumunda diğer araçlara bu bilgi daha kolay aktarılacak ve ambulansa öncelik sağlama işlemi daha etkin olarak gerçekleştirilebilecektir. Yine sürücüsüz araçlar sayesinde trafik akışının koordine edilmesinin genel kirliliği ve yakıt verimliliğini iyileştirilebileceği düşünülmektedir. Acil sağlık hizmetlerinde sürücüsüz araç kullanımının müdahale süresini oldukça kısaltacağı, enerji tüketimi ve çevre kirliliğini azaltacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte Covid-19 gibi insan temasının en aza indirilmeye çalışıldığı pandemi süreçlerinde de insansız araçların kullanılmasının sağlık çalışanlarına virüsün bulaşını önlemede fayda sağlayacağı düşünülmektedir (267).

Gelecekte sürücüsüz araçların, pandemik hastalığın teşhisi için bireylerin vücut ısıları, öksürük durumları gibi belirtilerini kişiler araca bindiğinde temassız şekilde tespit ederek sağlık kuruluşuna varmadan önce yapılmasını sağlamaları beklenmektedir. Yine gelecekte sürücüsüz araçların halka açık alanları, parkları, yolları, hastaneleri ve yerleşim yerlerini etkili şekilde dezenfekte etmeleri gibi faaliyetleri gerçekleştirmeleri de beklenmektedir. Bunlara ek olarak kişisel koruyucu ekipmanların ve temel hayat kurtarıcı tıbbi malzemelerin üretim noktasından sağlık kuruluşlarına, hastanelere ve eczanelere taşınmasını sağlamada sürücüsüz araçların büyük ölçüde yardım sağlayacağı düşünülmektedir (267).

2.3.3.4. Makine Öğrenmesi:

Makine öğrenimi/öğrenmesi (machine learning-ML), makinelerin deneyimler doğrultusunda otomatik olarak öğrenme davranışı gerçekleştirdiği özel bir yapay zekâ

alanıdır (150). Bir başka tanıma göre makine öğrenmesi (diğer bir adıyla yapay öğrenme), elde bulunan verileri en iyi temsil eden parametre ve modeli bulmak için geliştirilmiş algoritmaları içermektedir (268). En basit tanımıyla ise istenen görevi başarmak için girdi verilerini kullanan bir hesaplama işlemidir. Bu algoritmalar insan zekâsını taklit etmek için tasarlanmıştır (269). Makine öğrenmesinde yaygın şekilde kullanılan algoritmalar; karar ağaçları (decision trees), naïve bayes algoritması, lojistik regresyon (logistic regression), rastgele orman (random forest), destek vektör makinesi (support vector machine), en yakın komşu (Knearest neighbor), K-means kümeleme, gizli Markov modeli (hidden markov model) ve temel bileşen analizidir (principal component analysis) (270).

Bir anlamda makine öğrenmesi ile geçmişten beri makinelerin insanların işgücüne sağladığı katkı artık beyin gücüne de sağlanmaya başlamıştır. Çünkü makine öğrenmesiyle büyük miktarda veri analizi gerçekleştirilerek gelecekle ilgili varsayımların oluşturulması sağlanmaktadır. Bu sayede makine öğrenmesinin karar verme konusunda bireylere sağladığı fayda her geçen gün artmaktadır (268). Bu algoritmaların özellikle iki önemli avantajı bulunmaktadır. İlki zahmetli ve tekrar eden insan çabasının yerini almak, ikincisi ise girdi verileri ile ortalama bir insanın yapabileceğinden daha karmaşık yapıları potansiyel olarak öğrenmektir. Makine öğrenimi hem veri yapısı, algoritma, olasılık ve istatistik gibi mühendislik bilimleri yönüne hem de bilgi ve kontrol teorisi ile psikoloji ve felsefeden fikir alan sosyal bilimler yönüne sahiptir. Denetimli, denetimsiz ve yarı denetimli olmak üzere üç tür makine öğrenmesi vardır. Bu türler verilerin etkilenme durumuna göre ayrılmaktadır (269).

Makine öğrenmesi; uzay aracı mühendisliği, eğlence, finans, biyomedikal ve tıbbi uygulama gibi çeşitli alanlarda başarıyla uygulanmaktadır (269). Sağlık hizmetlerinde makine öğreniminin kullanılması güven veren birçok çözümü ortaya çıkarmıştır (150). Sağlıkta makine öğreniminin kullanımına örnek olarak radyoterapi uygulamaları (269), hastalık ve komplikasyon sonuçlarının tahmini, ameliyat sonuçlarının tahmini, yeni ilaç geliştirilmesi, veri madenciliği (veri kümesinden anlam çıkarmak için verilere dayalı bir model uygulama) (271), yeni tanı olanakları ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlama (40), hastalıkların tahmini, tedavi planına karar verme ve hasta bilgileri, hastalık seviyeleri, acil servis çizelgeleri, hasta odaları

yerleşimleri gibi faktörleri kullanarak acil serviste bulunan hastaların bekleme sürelerini tahmin etme uygulamaları verilebilmektedir (272).

2.3.3.5. Mobil cihazlar:

El bilgisayarları olarak da bilinen mobil cihazlar, kolay taşınabilme amacıyla yapılmış bu sayede hem kompakt hem de hafif bir el tableti veya başka cihazlar olarak tanımlanmaktadır. Daha önceleri büyük bilgisayarlarla yapılan veri depolama, işleme ve görüntüleme gibi işlemlerin hemen hemen hepsini bu cihazlarla yapmak mümkün hale gelmiştir (273). Akıllı telefonlar, dijital kameralar, oyun konsolları, notebooklar, medya oynatıcılar, el bilgisayarları ve araç içi uydu navigasyonları mobil cihazlara örnek olarak verilmektedir. Günümüzde hemen hemen her birey bu cihazlardan bir ya da birkaç tanesine sahip durumdadır. Bireyler bu cihazlara sahip olmanın yanı sıra bunları seçmede, satın almada ve kullanmada önemli ölçüde kaynak, zaman ve çaba harcamaktadırlar. Bu cihazlar bireylerin değerlerini, kimliklerini, bağlılıklarını ve bireyselliklerini, seçimleri ve kullanımları yoluyla kısmen veya tamamen ifade edebilmektedir (274).

Mobil cihazların standart bir formatı veya şekli bulunmamaktadır. İnce bir kutu, kapaklı bir yapı yatay bir şekil gibi çeşitli yapı ve boyutlarda üretilmektedirler. Sanal veya gerçek klavyeleri ve dokunmaya, harekete veya kaleme duyarlı ekranları bulunmaktadır. Çeşitli ortamları yakalayabilmekte, oynatabilmekte ve ağlara bağlanabilmektedirler. Bununla birlikte sürekli değişime uğrayan işletim sistemleri, uygulamaları ağları ve bağlantıları bulunmaktadır. Mobil cihazlar, belirli bir olayı/etkinliği belirli bir yere veya zamana bağlama ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır (274).

Sağlık sektöründe mobil cihazlar kronik hastalıkların yönetimine yardımcı olmakta, yaşlılara ve anne adaylarına destek sağlamakta, bireylere ilaçlarını zamanında almaları yönünde hatırlatmalar yapmakta, yetersiz sağlık hizmeti alan bölgelere sağlık hizmeti ulaştırılmasını sağlamakta, mobil klinik iletişimde kullanılmakta, sağlık sonuçlarını ve sağlık sisteminin verimliliğini artırmaktadır. Mobil teknolojinin tedavi/bakım esnasında en doğru kanıtları sunması, zamanı

oldukça kısıtlı sağlık personelleri için önem arz etmektedir ve bu sayede klinik bakım süreçlerine ve sonuçlarına fayda sağlamaktadır. Mobil teknolojinin sağlık alanına girmesiyle meydana gelen mobil sağlık (m-sağlık) faaliyetlerinden başlarda en yaygın olanı hasta sorularına cevap veren sağlık çağrı merkezlerinin oluşturulması olmuştur. Bunun devamını ise randevu hatırlatıcı SMS kullanımı, tele-tıp, sağlık bilincini artırma, tedaviye uyumu ölçme, hasta kayıtlarına erişme, hekim karar desteği sağlama ve hasta takibi yapma faaliyetleri izlemiştir (275-277). Sağlık alanında mobil cihazların tıp eğitimi ve öğretiminde kullanılması (278, 279), eczacılık alanında kullanılması (280), danışmanlık amaçlı kullanılması (281), hasta eğitiminde kullanılmasına yönelik çalışmalar da mevcuttur (276).

2.3.3.6. 3D yazıcılar:

Üç boyutlu baskı, üç boyutlu nesneleri üretmek için metal veya plastik gibi malzemelerin birbirleri üzerine katmanlar halinde yerleştirildiği bir üretim yöntemidir (282). Sanal ortamda tasarlanıp hazırlanan bu üç boyutlu nesneleri somut olarak üreten cihazlara da üç boyutlu (3D) yazıcı denilmektedir (283). Geleneksel olarak kullanılan kâğıt üzerine mürekkep tabanlı yazıcı teknolojisinden oldukça farklı olan bu teknoloji ilk olarak mühendislik protatiplerini (ilk örnek) oluşturmak amacıyla mühendislik alanında kullanılmıştır (282). Günümüzde ise 3 boyutlu yazıcı teknolojisinin kullanımı hızla artmakta ve bu teknoloji farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Havacılık ve uzay, askeri uygulamalar, mimarlık ve inşaat, tekstil, gıda, endüstriyel imalat, eğitim, tıp ve sağlık bu alanlara örnek olarak verilebilmektedir (284). Sağlık alanında 3D yazıcılar ile gözlük, diş implantı, özel protez cihaz üretimleri yapılmaktadır (282). 3D baskının gelecekte hastalıkları tedavi etme şekillerini değiştirmeye etki edecek potansiyelde birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak 3D baskılar ile üretilen hücre kültürü, kan damarları, damar ağları, dış iskeletler, kemik dokusu, biyonic kulaklar, hava yolu aletleri, diş protezleri ve diyabet gibi belirli hastalıkların tedavisine yönelik üretilen organlar, vücudun bir parçası için tamamen değiştirilmiş veya destek olması amacıyla üretilmiş protezler verilebilmektedir (282, 285-290). 3D yazıcılarla geliştirilen ve önemli fayda sağlayan ürünlerin yanı sıra günümüzde yine 3D yazıcı teknolojisiyle üretilmiş silah gibi zararlı ürünler de bulunmaktadır (291). Gelecekte

ruhsatsız silah üretimi veya buna benzer zararlı ürünlerin üretimi 3D yazıcılar için etik bir sorun olarak görülmektedir (292).

3D yazıcıların geleceğe yönelik vaadinin, dişçilik ve tıbbi cihazlarda sipariş üzerine yapılan özel ürün üretimi olduğu/olacağı belirtilmektedir. Az miktarda olan bu siparişlerde satılamayan mamul riski olmadan talep edilen parçaların hızlı ve uygun maliyetli tedariki söz konusu olacaktır. Ürünler yalnızca sipariş edilip, ücreti ödendiğinde yapılacağından tasarımcıların kötü bir tasarımda boşa harcayacakları zamandan başka bir riskin göze alınmayacağı düşünülmektedir (293).

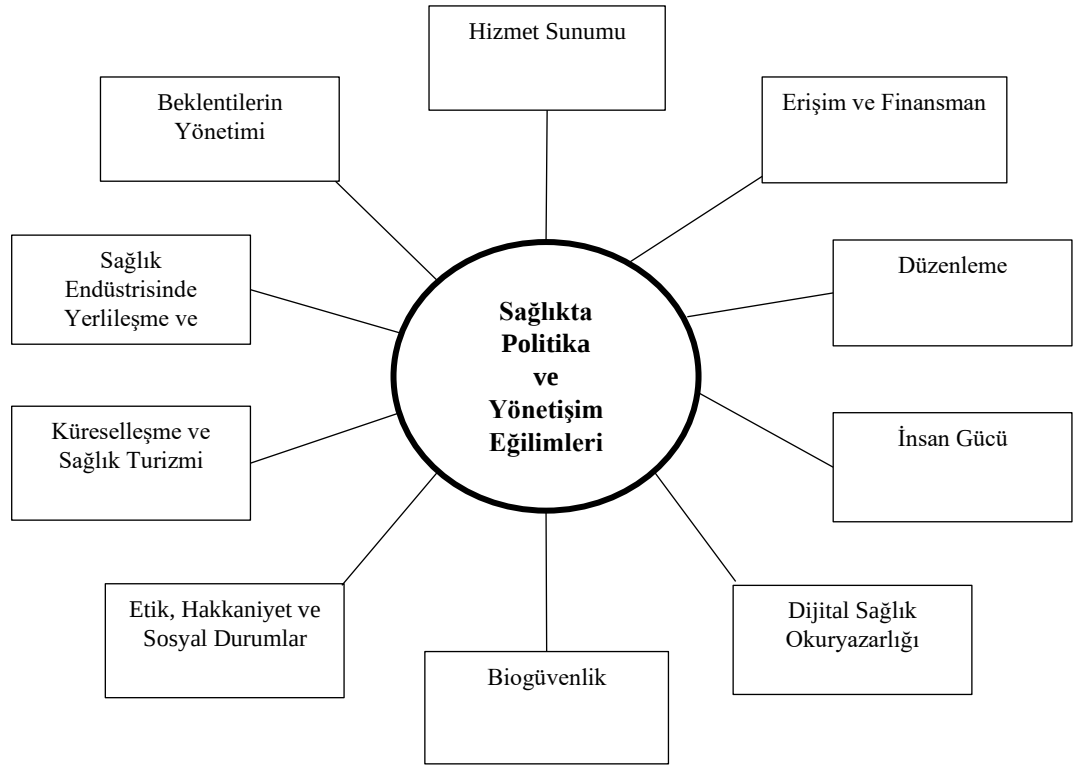


2.4. SAĞLIKTA POLİTİKA VE YÖNETİŞİM EĞİLİMLERİ

Politika (policy) kelimesi, kelime anlamı olarak “Devletin etkinliklerini amaç, yöntem ve içerik olarak düzenleme ve gerçekleştirme esaslarının bütünü; Siyaset (politics), “Davranış biçimi, düşünce yapısı” ve “Bir hedefe varmak için karşısındakilerin duygularına hitap etme, zayıf noktalarından veya aralarındaki uyumsuzlıklardan yararlanma vb. yollarla işini yürütme” olarak tanımlanmaktadır (294). Yönetişim kavramı ise yönetim ve iletişim kelimelerinden türetilmiş ve “başkalarıyla birlikte iş görmek” anlamına gelmektedir. Tanım itibarıyla yönetim kelimesinin etkileşimli bir durumu ifade ettiği anlaşılmaktadır. Buna göre yönetenler ve yönetilenler hedefleri birlikte belirleyerek, belirlenen hedefe tek vücut olarak yönelmektedirler (295). Sağlık politikası, bir sağlık sisteminin organizasyonu, hizmetleri, kurumları, finansmanı ve düzenlemeleri gibi unsurlarını etkileyen eylem/eylemsizlik yollarını ifade etmektedir (296). Bu politikalar, kişiler vasıtasıyla toplumları sağlıklı kılma amacına uygun olacak şekilde ülkelerin ihtiyaçları, imkanları, alt yapısı, bünyesi ve gerçeklerine dayalı olarak uzun süreler boyunca oluşturulup uygulanabileceği gibi farklı çıkış noktalarına dayalı olarak da oluşturulabilmektedir. Bu politikalar nihayetinde ülkelerin sağlık sistemlerini meydana getirmektedir (4).

Çalışmanın bu kısmında; sağlık sistemlerinin oluşturulmasını ve düzenlenmesini sağlaması bakımından geleceğin sağlık ekosistemine taraf olacağı varsayılan politika ve yönetim unsurları 11 başlıkta ele alınmıştır (Şekil 2.7.).

Şekil 2.7.: Gelecekteki Sağlık Ekosisteminin Politika ve Yönetişim Eğilimleri



Kaynak: (60)

2.4.1. Sağlıkta Erişim ve Finansman

Literatüre bakıldığında sağlık hizmetlerine erişim, temelde iki boyutuyla karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan ilki gelir, sigorta kapsamı, tıbbi bakıma karşı tutum gibi nüfus özellikleri ile sağlık insan gücü, sağlık tesisleri dağıtımı ve organizasyonu gibi dağıtım sistemlerine yönelik boyuttur. Diğeri ise kullanım oranı, memnuniyet düzeyi gibi bireylerin sağlık sisteminden geçtikten sonra değerlendirilme yapılabilen boyuttur (297). Sağlık hizmetlerine erişime yönelik birçok tanım bulunmaktadır. En basit anlamıyla sağlık hizmetlerine erişim; sağlığa yönelik ihtiyacı belirleme, bu ihtiyaca yönelik hizmeti arama, ulaşma, alma/kullanma sonucunda ihtiyacın fiilen karşılanmasına yönelik fırsat olarak tanımlanmaktadır (298).

Sağlık finansmanı, bir topluma sunulacak sağlık hizmetlerinin sağlanabilmesi için ihtiyaç duyulan kaynakların çeşitli yollarla (kamusal veya piyasa kaynakları)

sağlanması olarak tanımlanmaktadır (299). Esasında sağlık finansmanı üç temel işlevi yerine getirmektedir. Bunlar; sağlık hizmetleri için gelir toplama, fon havuzlama ve sağlık hizmetlerini satın alma şeklindedir (300). Bu işlevlerin yerine getirilmesinde kullanılan yollar; vergiler, sosyal sağlık sigortası, özel sağlık sigortası, cepten ödemeler, tıbbi tasarruf hesapları, toplum tabanlı sağlık sigortası, şartlı nakit transferi, mikro bankacılık, iş veren finansmanı, piyango, bahis ve yardımlardır (301-306). Günümüzde birçok insan cepten ödemeler nedeniyle sağlık hizmetlerine erişimde sıkıntı yaşamakta veya kalitesiz sağlık hizmeti almaktadır (300). Sağlık sektöründe özelleşmenin günden güne artması (307) sonucu cepten ödeme miktarlarının da arttırması beklenmektedir. Bununla birlikte nüfusun hızla yaşlanması, bağımlı nüfusun artması, demografik yapının değişmesi, sağlık teknolojilerindeki sürekli gelişmeler, kaliteli sağlık bakımına yönelik talep artışı ve bunun gibi birçok durumun sağlık sistemlerini ve finansmanını sürdürülebilirlik açısından etkilemesi kaçınılmaz olarak görülmektedir. Bu bağlamda ülkelerin sağlık finansman yöntemlerinde reform çalışmaları yaparak geleceğin sağlık ekosistemine yönelik yeni, uygun ve sürdürülebilir finansman yöntemleri tasarımları gerektiği düşünülmektedir (6, 308).

2.4.2. Sağlıkta Hizmet Sunumu

Sağlık sisteminin ana bileşenlerinden biri olan hizmet sunumu (309), sağlık çıktısını elde edebilmek için gerekli girdilerin örgütsel ortamda bir dizi müdahale ile bir araya getirilmesine yönelik üretim sürecini ifade etmektedir. Bu üretim sonucu sağlanan hizmetler; önleyici/koruyucu, teşhis edici, terapötik/tedavi edici veya rehabilite edici şeklinde bireyler tarafından tüketilen “kişisel sağlık hizmetleri” olabileceği gibi toplu sağlık eğitimi, temel sanitasyon gibi toplumlara veya insan unsuru dışındaki bileşenlere uygulanan “kişisel olmayan sağlık hizmetleri” de olabilmektedir (310). Özel veya kamu tarafından sunulan sağlık hizmetleri; birinci, ikinci ve üçüncü basamak olarak ayırım göstermekle birlikte kimi sağlık sistemlerinde belirli popülasyon veya belirli hastalıklar için özel sunum biçimleri olabilmektedir (309). Sağlık hizmet sunumu, toplumların sağlık ihtiyaçlarının artması durumunda artış göstermekte ve ihtiyaçların değişimine göre de değişim göstermektedir (47). Son yıllarda ise teknoloji alanında yaşanan gelişmelere bağlı olarak sağlık hizmetlerinin

sunum şekli de değişiklik göstermektedir (311). Günümüzde sunulacak sağlık hizmetlerinin geleceğe uyum gösterebilmesi için gelişen dijital teknolojilere uyum sağlaması, değişen hasta ve hasta yakını beklenti ve ihtiyaçlarını hem önceden tahmin etmesi hem de bu ihtiyaç ve beklentileri karşılayabilmesi, yeni teknolojilerin ortaya çıkardığı yeni iş modellerini benimseyebilmesi, yeniliklerin ortaya çıkardığı farklı sektör (mühendislik, elektronik, kimya vb.) ve uzmanlıklarla (psikoloji, hukuk, sosyoloji vb.) iş birliği yapabilmesi gerekmektedir. Sağlık sektöründe, hizmetlerin geleceğini şekillendirecek fırsatları yakalamak tüm tarafların yenilik ve yaratıcılığa açık olması, karşılıklı iş birliği, yatırım ve ortaklıkla mümkün olmaktadır (89).

Salgın zamanlarında hastaların izolasyonu gerekliliği sebebiyle sağlık hizmet sunumu önemli zorluklar yaşayabilmektedir. Bu bağlamda güncel bir salgın olan Covid-19 vakalarında da daha fazla sağlık hizmeti sunumunun; tele sağlık, sanal gerçeklik, yapay zekâ ve sohbet robotları gibi ileri sağlık teknolojileri ile sağlanabileceği düşünülmektedir. İleri sağlık teknolojileri bu anlamda, salgınlarla başa çıkmada ve sağlık sistemlerini iyileştirmede temel aktörler olarak görülmektedir (312).

2.4.3. Sağlıkta Düzenleme

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun 1948 yılında yayınladığı "İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi"nin 25. Maddesine göre sağlık, temel insan haklarından biri olarak kabul edilmektedir (313). Sağlığın ve sağlıklı yaşamının temel bir hak olması, sağlık konusunu devletlerin temel sorumlulukları arasına almaktadır (314). Sağlığı, sağlık hizmetlerinin dışında doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen birçok unsur bulunmaktadır. Bu nedenle sağlık üzerinde yalnızca sağlık politikaları değil eğitim, çevre vb. diğer kamu politikaları da etkili olmaktadır. Bu bağlamda sağlık düzenlemeleri devlet elinde bulunmaktadır (315, 316).

Sağlık, ikamesi olmayan bir ihtiyaçtır. Bu nedenle sağlık hizmeti sunumu kadar bu hizmetlerin güncel olarak tutulması da önem arz etmektedir (314). Hükümetlerin bu doğrultuda istek ve gereksinimlere uygun olacak şekilde düzenlemeler yapması gerekmektedir (317). Sağlık sektörü; küreselleşme, kentleşme, göç, değişen cinsiyet normları ve teknolojik ilerlemeler gibi yaşanan hızlı değişimlere uyum sağlayabilmesi

için sağlık otoriteleri tarafından yapılacak yeni düzenleme ve stratejilere ihtiyaç duymaktadır (86).

2.4.4. Sağlıkta İnsangücü

İnsan gücü, herhangi bir sektörde çalışanlara verilen genel ve tanımlayıcı bir ifadedir (318). Sağlık insan gücü ise sağlık sektöründe, sağlık hizmetlerini sunan, sunulmasına doğrudan veya dolaylı olarak yardımcı olan veya sağlık tesislerinin işletilmesine yardımcı olan tüm insan gücünü ifade etmektedir (319). Bir sağlık sistemi her ne kadar kusursuz oluşturulmuş olursa olsun, o sistemin işleyebilmesi için sağlık insan gücüne/iş gücüne ihtiyaç duyulmaktadır (320). Sağlık insan gücü, iyi ve etkili sağlık hizmetleri üretebilmek için girdiler, süreçler ve çıktılar zincirinin bir parçasıdır (321). Devletler, sağlık insan gücünü planlarken toplumlarının kısa, orta ve uzun vadede meydana gelecek gereksinimlerini öngermeli, maliyet etkinliği, coğrafi, ekonomik ve sosyokültürel özellikleri göz önüne almaları gerekmektedir. Planlanan sağlık insan gücünün ise çağdaş sağlık ihtiyaçlarını karşılayabilecek gerekli bilgi, beceri ve tutumlarla donatılması, sağlık sorunlarına uygun çözümler getirebilecek şekilde evrensel niteliklerde ve ülke gerçeklerine uygun şekilde yetiştirilmeleri gerekmektedir (322).

Nüfusun büyümesi, ekonomik gelişmeler ve demografik dönüşüm gibi değişimlerin küresel anlamda sağlık insan gücüne yönelik talebi önemli ölçüde artırması beklenmektedir (323). Bununla birlikte sağlık çalışanlarının eğitim öğretimi için yapılan yetersiz yatırım, sağlık sisteminin ve nüfusun ihtiyaçlarına uygun olmayan eğitim ve istihdam stratejileri sağlık insan gücünde eksikliklere neden olmaktadır (320). Teknolojideki önemli gelişmeler ise sağlık sistemlerini büyük oranda ilerletmelerinin yanında sağlık çalışanlarının da bu teknolojileri verimli kullanmalarını gerekli kılmaktadır. Günümüzde sağlık insan gücünün hali hazırda kullandığı sağlık teknolojileri olmakla birlikte (324), sağlık sistemine yeni yeni dahil olan ve geleceğin sağlık teknolojisi ekosistemine taraf olacağı düşünülen ileri teknolojiler için de uygun bilgi ve becerilerle donatılmaya ihtiyaç duydukları düşünülmektedir. Bu nedenle hükümetlerin eğitim programlarını bu doğrultuda düzenlemeleri gerektiği ve yine gerekli olduğunda farklı sektörlerle (mühendislik gibi) iş birliği yapmalarının gerekli

olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda yapılacak iş birlikleri sonucu sağlık profesyoneli olmayan fakat sağlık sektörü için veya sağlık sektörü içinde çalışan kişilerin sağlık insan gücü sınıflandırmasına yönelik oluşturulmuş şekil 2.8.’de 1. kısımda yer alması veya bu kişiler için tamamen yeni oluşturulacak dördüncü bir sınıflandırma içinde yer almaları beklenmektedir.

Şekil 2.8.: Sağlık İşgücü



Kaynak: (319)

2.4.5. Sağlıkta Etik, Hakkaniyet ve Sosyal Hususlar

Yunancada davranış ve karakter anlamına gelen “etos” sözcüğünden türemiş etik kavramı, felsefe biliminin ahlaki değerleri inceleyen dalını oluşturmaktadır. Buna göre etik, bireylerin neyi yapıp neyi yapmayacağını öneren değerler bütünü olarak tanımlanmaktadır (325). Başka bir ifadeyle etik, insan davranışının temel ahlaki değerlere uygunluğuyla ilgilenmektedir. Etik; çevre, hukuk, bilim, teknoloji ve sağlık gibi birçok alanda farklı anlamlar yüklenerek kullanılan bir kavramdır (326). Sağlık alanında etik ise sağlık çalışanlarının/profesyonellerinin bu alanda çalışma yaparken, mesleklerini icra ederken veya gerekli herhangi bir eylemi yerine getirirken neleri yapıp neleri yapmamaları gerektiğini ifade etmektedir (327). Sağlık alanında yaşanan gelişmeler bir takım etik sorunlara neden olabilmektedir (326). Sağlık alanında

kullanılan teknolojilerin geldiği son nokta olan giyilebilir teknolojilerden, 3D yazıcılara, insansız hava araçlarından, yapay zekâ uygulamalarına kadar birçok ileri düzey teknoloji de getirdiği yeniliklerin ve kolaylıkların yanında çeşitli zorluklar barındırmaktadır (13, 328, 329). Bu zorluklardan birini de etik problemler oluşturmaktadır (328). Sağlıkta en iyi, en üstün olmaya yönelik istek ve arzu, sağlık kurumlarını tanı ve tedavi süreçlerinde en iyi ve en gelişmiş yöntemleri kullanmaya teşvik etmektedir. Bu doğrultuda kullanılan yeni teknolojilerin ortaya hasta güvenliği (yeni teknolojilerin ilk kez kullanılacak olması hastaya yararlı olma, zarar vermeme hususu), bu teknolojilerin tüm bireylere ulaştırılması konusunda adaletli/hakkaniyetli olma ve değişen bireysel normlara (tercih edilen vücut normlarının değişmesi bu anlamda genetik teknolojiler gibi bedensel yeni uygulamalar ve zihinsel uygulamalar) etik anlamda dikkat edilmesi gerekmektedir (328, 330). Bu bağlamda yeni teknolojilerle ilgili ahlaki sorumluluk öncelikle bu teknolojileri kullanan kişilerde olmasıyla birlikte, devletlerin bu teknolojilere yönelik yapacağı etik düzenlemeler de önem arz etmektedir (328).

2.4.6. Biogüvenlik

Teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmelerin ürünlerinden biri olan biyoteknoloji uygulamalarının insan sağlığına ve çevreye zarar vermeden gerçekleştirilebilmesi amacıyla alınması gereken politik ve işlevsel önlemler biyogüvenlik olarak adlandırılmaktadır (331). Genel anlamıyla biyogüvenlik (veya biogüvenlik) “hayatı güvenli hale getirmek” olarak ifade edilmektedir (332). İlk kullanım alanı biyolojik silah ve biyo-terozim olan bu terim, günümüzde insan sağlığı, hayvan sağlığı, biyolojik laboratuvar riskleri ve bulaşıcı hastalıkları önleme gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (333). İnsan ve çevre sağlığı biyogüvenlik zararlarına kaşı oldukça savunmasızdır. Bu nedenle gerçek anlamda koruma sağlayabilmek için politikalar, düzenlemeler ve yönetim stratejilerinin kapsamlı bir yaklaşımla uygulanması gerekmektedir ve konuya taraf olan kurumlar arasında iş birliği ve koordinasyon olmadıkça çabaların yetersiz kalmasının kaçınılmaz olduğu düşünülmektedir (334).

2.4.7. Sibergüvenlik

Günümüzde sağlık sektöründe yaşanmakta olan en büyük zorluklardan biri hizmet sağlayıcılar arasında veri paylaşımının olmaması veya yetersiz kalmasıdır. Hastalara ait verilerin ve bilgilerin, hizmet sağlayıcılar arasında rutin şekilde paylaşılmaması durumu önlenabilir sorunların engellenememesine, tedavilerin gecikmesine ve benzeri potansiyel sorunlara neden olabilmektedir. Bu durum aynı zamanda sağlık sistemleri için de sorun yaratabilmektedir. Sağlayıcıların, hastaların tam tıbbi geçmişlerine erişim sağlayamamaları gereksiz tetkikler yapılmasına ve yine hastaya yönelik önemli bilgilere ulaşılamaması gereksiz tedavilere, bunların sonucu ise hasta için tehlikeli durumlara yol açabilmektedir. Bu durum sağlık alanında sürekli artan maliyetleri meydana getirmektedir. Sağlık alanında bakıma erişimi artırmak, sağlık sistemlerini iyileştirmek, hastaların sağlık süreçlerini iyileştirmek için veri paylaşımını geliştirmek bunun için ise ileri teknolojileri kullanmak önem arz etmektedir (100). Fakat sağlık alanında teknolojinin giderek artan kullanımı, sağlık hizmetlerinde daha fazla hassasiyet durumuna yol açmakta ve siber güvenlik önlemlerinde ilerlemelere ihtiyaç duyulmasına sebep olmaktadır (335). Çünkü kullanılan ileri düzey teknolojilerle dijital ortamda saklanan sağlık verilerinin sayısı önemli oranda artmış ve artmaya da devam etmektedir. Bu bağlamda bu teknolojiler tanı, teşhis ve tedavi süreçlerinde önemli faydalar sağlamalarının yanında bilgi güvenliği sorununu meydana getirmektedir. Bu nedenle teknolojinin sağlık hizmeti süreçlerine kapsamlı entegrasyonu sonucu, siber güvenlik konusu sağlık sektörü için giderek artan bir zorluk haline gelmiştir (336). Sağlık sektöründe kullanılan veriler oldukça hassas ve değerlidir çünkü burada bireylerin hem kişisel bilgileri hem de sağlık bilgileri kayıt altına alınmaktadır. Farklı sektörlerle kıyaslandığında bir kredi kartının çalınması durumunda ilgi kart iptal edilebilip, müşteriye yeni kart verilip geri ödemesi gerçekleştirilebilirken, sağlık alanında doğum tarihi, kan grubu, sağlık veya genetik bilgileri değiştirilememektedir. Bu bilgilerin çalınması durumunda kimlik hırsızlığı, ilgili bilgileri satma veya tıbbi dolandırıcılığa kadar birçok tehlikeyle karşı karşıya kalınabilmektedir (335, 337). Tüm bu nedenler doğrultusunda sunucuları, bilgisayarları, mobil cihazları, ağları, elektronik sistemleri kötü amaçlı saldırılardan koruma olarak adlandırılan siber güvenlik uygulamalarına yönelik düzenlemeler, sağlık

alanında özellikle günden güne artmakta olan teknoloji kullanımı ve dijital ortamda saklanan veri artışı nedeniyle önem arz etmektedir.

2.4.8. Sağlık Endüstrisinde Yerel, Yerli ve Milli Üretim

Yerel kelimesi “yöresel, sınırlı bir yerle ilgili olan, mevzii, lokal” şeklinde, yerli kelimesi “yurt içinde yapılan veya yurdun kendine özgü niteliklerini taşıyan” şeklinde, son olarak milli kelimesi de “milletle ilgili, millete özgü, ulusal” şeklinde tanımlanmaktadır (338). Yerli üretim, bir ülkede bulunan yerleşik şirketler tarafından üretilen ve özellikle yerel nüfusu hedefleyen üretimlere denilmektedir (339). Türkiye’nin sağlık teknolojileri alanında %85 oranında dışa bağımlı olması ve ileri teknoloji içeren cihazların yurt dışından ithal edilmesi (340), sağlık teknolojilerinin yerli üretimi konusunda yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Dünya çapında teşhis ve tedavi için kullanılan tıbbi cihaz sektörü yaygınlaşarak bir anlamda sağlık sektöründe teknolojik bağımlılığı meydana getirmektedir. Bu bağlamda Türkiye’nin tıbbi cihaz alanında söz sahibi olabilmesi için öncelikle bu teknolojilere yönelik dışa bağımlılığı azaltacak ulusal politika ve stratejiler geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (341).

2.4.9. Dijital Sağlık Okuryazarlığı

Sağlık okuryazarlığı, bireylerin sağlıklarını geliştirmeleri ve sürdürmelerini sağlayacak bilgileri edinebilme, anlayabilme ve kullanabilmeleri için gerekli motivasyon ve yeteneklerine yönelik sosyal ve bilişsel becerileri ifade etmektedir (342). Dijital sağlık okuryazarlığı ise elektronik ortamlarda sağlıkla ilgili bilgileri arama, bulma, anlama ve uygulayabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (343). Tanımlarından da anlaşılacağı üzere dijital sağlık okuryazarlığı kavramı, sağlık okuryazarlığı kavramının bir uzantısı olarak ortaya çıkmıştır (344). Yeni sağlık teknolojileri hastaları izleme ve bakım sağlama gibi süreçlerde yeni ve heyecan verici yollar sunarken bu teknolojiler yalnızca hastaların ve sağlık hizmeti sağlayıcılarının bu teknolojileri nasıl kullanacaklarını bildiklerinde fayda sağlamaktadır (345). Bu nedenle gelişen teknolojilerden ve sağlıkta oldukça hızla ilerlemekte olan dijital

gelişmelerden en iyi verimi alabilmek için dijital sağlık okuryazarlığı gerekli görülmektedir (346). Bu bağlamda sağlık teknolojileri, toplumları dijital sağlık okuryazarlığına teşvik etme potansiyeline sahipken, dijital sağlık okuryazarlığının düşük olması bu teknolojileri kullanmanın önünde büyük engel yaratabilecek bir faktör konumundadır (344). Bu nedenle geleceğin sağlık teknolojileri ekosisteminde ileri düzey teknolojilerden en iyi verimi alabilmek için dijital sağlık okuryazarlığını kazandırmaya ve arttırmaya yönelik düzenlemeler yapılmasının önem arz ettiği düşünülmektedir.

2.4.10. Küreselleşme ve Sağlık Turizmi

Literatürde çok fazla tanımı bulunmasıyla birlikte küreselleşme genel anlamıyla mal, hizmet ve sermayenin artan hareketliliği sonucunda sınır ötesi ekonomik bütünleşme ve ulusal düzeydeki ekonomilerin dünya piyasalarına dahil olmaları sırasında farklı bölgelerdeki devlet ve toplumların karşılıklı etkileşim ve bağımlılığının artması olarak ifade edilmektedir (347). Televizyonlar, telefonlar, bilgisayarlar, uydular, uçaklar ve benzeri araçlar dünyanın herhangi bir noktasındaki bilginin başka bir noktaya hızlıca aktarılmasını mümkün kılmaktadır. Bu sayede bilginin yayılma hızı geçmişe kıyasla artmakta ve küresel köy olarak ifade edilen dünya kavramı ortaya çıkmaktadır (348). Küreselleşme ile meydana gelen bu hızlı iletişim, sağlık alanına da yansımakta ve sağlıkta yaşanan yeni tedavi, strateji veya teknolojiler hakkındaki bilgi dünya çapında hızla yayılabilmektedir (49).

Sağlık sektörü, bilgi, iletişim, teknoloji, seyahat ve turizm gibi birçok sektörle ilişkili bir sektördür. Sağlık ve seyahat sektörü bireylerin en iyi sağlık hizmetlerini arama amacıyla birçok yer gezdiği ve bulundukları yerden çok uzaklara gittiği eski zamanlara dayanmaktadır (349). Bireylerin yaşadıkları yerden farklı bir yere sağlık amacıyla seyahat etmesinden dolayı meydana gelen turizme ise sağlık turizmi denilmektedir (350). Sağlık turizmi son on yılda önemli bir endüstri haline gelmiştir ve bu gelişim sonucu bireylerin yapacakları seyahat için yer seçimine karar verme süreçleri ülkeler için giderek daha önemli hale gelmektedir. İnternetin yaygınlaşan kullanımı bireylere sağlık hizmeti ve sağlık tesisini seçme sürecinde arama, bulma ve kıyaslama yapma imkânı sağlamaktadır (351). Ülkeler sahip oldukları sağlık tesisleri,

sağlık tecrübeleri ve teknolojik altyapılarını tanıtarak sağlık turizmi alanında olumlu bir imaj oluşturma ve bireyleri kendi ülkelerine çekme çabası içine girmektedir (352). Tıbbi teknoloji, sağlık turizminin büyümesinde ve gelişmesinde önemli yer tutan ve ülkeyi sağlık turizmi açısından cazibe merkezi yapan unsurlardan bir tanesidir. Ülkelerin sağlık turizmi açısından tercih edilmelerinin bir nedeni o ülkenin yüksek teknolojiye sahip bir ülke konumunda olmasıdır (353). Bu nedenle bir ülkede ileri düzey sağlık teknolojilerin bulunması, bu teknolojilerin geleneksel yöntemlere kıyasla oldukça fazla fayda ve çeşitli kolaylıklar sağlaması o ülkenin sağlık turizmi açısından tercih edilecek ülke olması hususunda yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

2.4.11. Beklentilerin Yönetimi

Sağlık sistemlerinin temel üç amacından biri bireylerin beklentilerini yerine getirmektir (354). Bu nedenle tüketicilerin beklentileri, sağlık hizmetlerinin belirleyici unsurlarından birini oluşturmaktadır (355). Sağlıkta kaliteli hizmet sunuyor olmanın en önemli göstergelerinden biri de hizmet alanların tatmin düzeyidir (356). Sağlık hizmetlerinde kaliteyi arttırmanın yolunun sağlık hizmeti tüketicilerinin beklentilerini karşılamaktan geçtiği varsayılmaktadır. Bu nedenle toplumların sağlık hizmetlerine yönelik beklenti ve ihtiyaçlarının bilinmesi önem arz etmektedir. Günümüzde bu durum gelişen teknolojilere uyum sağlama bakımından vazgeçilmez bir unsur olmuştur (357). Daha önce de ifade edildiği üzere, sağlık sektörünün geleceğe uyum sağlayabilmesi için hızla gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilmesi, hastaların veya hasta yakınlarının değişen ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilmesi hatta bu beklenti ve ihtiyaçları önceden öngörmesi ve gerektiğinde farklı sektörlerle iş birliği içine girmesini gerektirmektedir (89).

Bireylerin ihtiyaçlarının zaman içinde değişmesi ve internetin yaygın kullanımıyla birlikte mobil ve dijitale yönelik istek ve beklentilerinde de artış gösterme eğilimine neden olmuştur. Yeni teknolojiler sağlık alanında bireylere, kurumlara ve süreçlere önemli faydalar sağlamaktadır. Örnek verilecek olursa dijitalleşmeyle birlikte kâğıt ve dosya yığınları ortadan kalmış, bekleme ve yatış süreleri azalmış, sağlık profesyoneli ve hasta arasındaki interaktif iletişim artmıştır. Giyilebilir sağlık teknolojileri gibi teknolojiler, sağlık bulgularının anlık izlenimini kolaylaştırarak

erken teşhis, tedavi, koruma veya acil durumlar için uyarı sağlamakta bu bakımdan da bireylerin bu cihazlara yönelik talepleri artış göstermektedir. Robotik ve yapay zekâ gibi teknolojiler sağlık uygulamalarında tıbbi hataları azaltmakta, tele-tıp uygulamalarıyla sağlık kurumu ve hasta arasındaki mesafe artık sorun olmamakta ve 3d yazıcılarla yapılan organ ve implantlar sağlık alanında sağlık hizmeti tüketicileri için çığır açan yenilikler getirmektedir (73, 358).

Geleceğin sağlık sistemine şekil vereceği düşünülen bu teknolojilerin getirdikleri önemli faydaları; haberlerde, sohbetlerde ve mobil cihazlarda internet aracılığıyla duyup öğrenmek mümkündür. Sağlık hizmeti ihtiyacı bulunan bireyin geleneksel ve zorlu yöntemlere kıyasla bu teknolojilere yönelik beklenti içine girmesinin kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Bu nedenle karar vericilerin ve düzenleyicilerin sağlık hizmet tüketicilerinin memnuniyetlerini sağlayabilmek adına bu teknolojilere yönelik beklenti ve istekleri tespit ederek düzenlemeler yapması gerektiği düşünülmektedir.

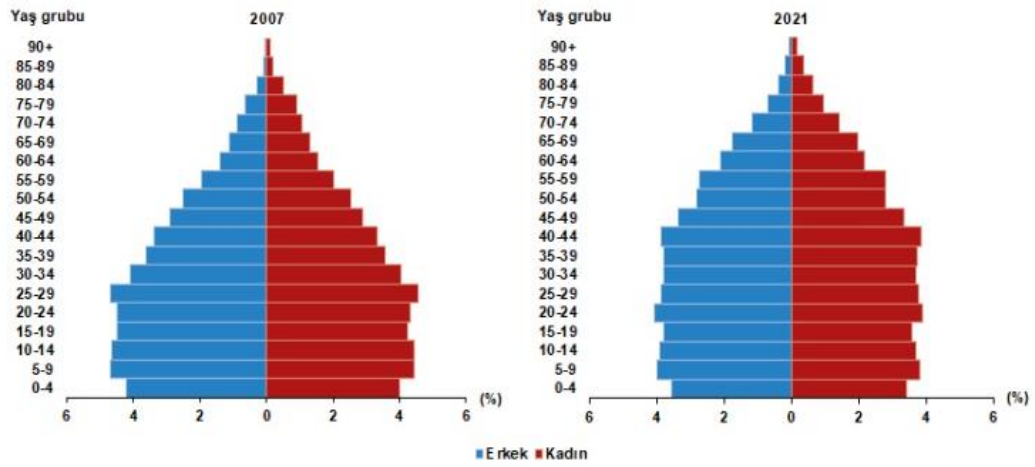
2.5. GELECEKTEKİ SAĞLIK EKOSİSTEMİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

2.5.1. Türkiye’de Sağlıktaki Zorluklar ve Genel Eğilimler

Sağlıkta, dünya genelinde toplumların karşı karşıya olduğu nüfusun yaşlanması, salgınlar, gelişen teknolojiler, talep, istek ve ihtiyaçların değişmesi, yaşlanan nüfusla birlikte artan kronik hastalıkların yükü ve sağlık harcamalarının artması gibi zorluklar, Türkiye için de geçerliliğini korumaktadır. Dünya’da ve Türkiye’de paralellik gösteren bir diğer husus da teknolojinin ve dolayısıyla sağlık teknolojilerinin hızla gelişmesidir. Çalışmanın bu bölümde geleceğin sağlık ekosistemine taraf olacağı düşünülen sağlık alanındaki zorlukların, teknolojilerin ve bu kapsamda politika ve yönetim çerçevesine giren düzenlemelerin Türkiye’deki durumundan bahsedilecektir.

Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de toplam nüfus içinde bulunan yaşlı nüfusun payı her geçen yıl artış göstermektedir (Bknz. Sayfa 17 Çizelge 2.4.). Türkiye’de 2018 yılında toplam nüfus içinde yaşlı nüfusun payı 8.6’dır. Bu oranla Türkiye “yaşlı” ülke kategorisinde yer almıştır. 2080 nüfus projeksiyonuna göre bu oranın 2023 yılında %10,2’ye çıkarak ülkeyi “çok yaşlı” ülke kategorisine getirmesi beklenmektedir (359, 360). Oranın 2040 yılında %16,3, 2060 yılında %22,6 ve 2080 yılında %25,6 olarak ülke nüfusunun dörtte birinden fazlasını oluşturacağı öngörülmektedir. Türkiye’ de demografik yapının değişmesi ve nüfusun yaşlanması durumuyla karşı karşıyadır. Doğumda beklenen yaşam süresi artmakta ve ülke nüfusu yaşlanmaya devam etmektedir (Bknz. Sayfa 18, Çizelge 2.5.). Ortanca yaş, nüfusun yaş yapısının göstergelerinden önemli bir tanesidir. Türkiye’de 2018 yılında 32 olan ortanca yaş değerinin 2023 yılında 33,5 olması, 2040 yılında 38,5 olması, 2060 yılında 42,3 olması ve 2080 yılında ise 45 olması beklenmektedir (360).

Şekil 2.9.: Türkiye'nin 2000-2020 Yıllarına Ait Nüfus Piramitleri



Kaynak: (361)

Ülke nüfusunun hızla yaşlanması daha önce de ifade edildiği üzere kronik hastalıklar yükünü artırmaktadır (362). Dolayısıyla kronik hastalıkların artan yükü, nüfusu yaşlanmakta olan Türkiye için de geçerliliğini korumaktadır ve kronik hastalıklar önde gelen ölüm nedenlerinden birini oluşturmaktadır (363).

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de sağlık harcamaları yıldan yıla artış göstermektedir (Çizelge 2.8.). Elde bulunan son verilere bakıldığında 2020 yılında Türkiye’nin kişi başı sağlık harcama miktarı 1305 ABD doları olarak görülmektedir. Bu miktar cari sağlık harcamasının GSYİH’ya oranının %4.6’sına denk gelmektedir (OECD, 2021b).

Çizelge 2.8.: 2016-2022 Yılları İçinde Türkiye'nin Sağlık Harcamaları (Satın alma gücüne göre)

Gösterge/Yıl	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ABD Doları/Kişi	1 129	1 176	1 205	1 232	1 305	evy	evy
GSYHİ%	4,2	4,1	4,1	4,3	4,6	evy	evy

Kaynak: (364)

evy: Elde veri yok

Salgınlar konusunda da yine Türkiye; veba, grip, kolera, sıtma gibi dünyayı etkisi altına alan birçok pandemiden etkilenmiştir (365). Karşı karşıya kalınan son salgın ise Covid-19 pandemisi olmuştur. Türkiye, pandemiyle mücadelede başta sağlık alanı olmak üzere genel olarak başarılı bir performans sergilediği yönünde değerlendirilmektedir (366).

2.5.2. Türkiye’de Gelecekteki Sağlık Teknolojileri: Sağlık Alanında Yaşanan Teknolojik Gelişmeler

Günümüz dünyasında teknoloji alanına bakıldığında oldukça büyük bir gelişme, dönüşme ve değişmeye tanıklık edilmektedir. Teknolojik gelişmelerin yansıdığı sektörlerden biri olan sağlık sektörüne bakıldığında çığır açan teknolojik gelişmeler sağlık alanında yeni umutlar doğurmaktadır. Sağlık statüsü göstergelerinin bir ülkenin gelişmişlik düzeyi göstergelerinden olması nedeniyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sağlık hizmetlerinin ehemmiyeti büyüktür. Bu nedenle sağlıkta doğru ve hızlı karar verebilme, tıbbi destek sistemleri, ilk seferde doğru teşhis ve etkili tedavi gibi durumlar önem arz etmekte ve bu durumların sağlanabilmesi teknolojik gelişmelerin paralelliğinde artış göstermektedir (367). Gelişen bu teknolojiler ışığında sağlığın geleceği için tüm dünya ülkeleri kendi sağlık sistemlerinde bir rotasyona gitmeye başlamıştır. Türkiye bünyesinde, durum henüz fark edilmemiş olsa da, ciddi çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır (8). Türkiye’de sağlık alanında dijital anlamda dönüşüm 2.000’li yıllardan sonra (367), geleceğin

teknolojilerine yönelik çalışmaların temeli ise 2002 yılında başlamıştır (8). Günümüzde ise bu çalışmaların sayısı artarak devam etmektedir.

Türkiye’de hızla gelişmekte olan dijital sağlık ekosisteminin büyüyen potansiyelinin önemli bir parçası olmak adına büyük holdingler, telekomünikasyon firmaları ve ilaç firmaları dijital sağlık alanına yatırım yapmaktadırlar (73). Fakat Türkiye’de dijitalleşme adımlarının temeli esasında; Türkiye genelinde tüm sağlık hizmet sunucularından sağlanan kişisel sağlık kayıt verilerinin, mali ve idari süreçlere ait verilerin tek merkeze toplanması ve işlenmesi hedefiyle oluşturulmuş Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü (USVS)’ne dayanmaktadır. Bu sözlük ülkedeki tüm sağlık kurumları tarafından kullanılan bilgi sistemlerine, ortak terminoloji sağlama bakımından katkı sunmuştur. Daha sonrasında yaşanan her bir gelişme bu ortak terminoloji üzerine kurulmuştur (368).

Türkiye’de sağlık bilim ve teknolojileri alanında hizmet sağlamak ve kalkınmaya destek olmak, ülkede ileri teknoloji ve inovasyon ihtiyacını karşılamak, rekabet gücünü arttırıp sürekli kılmak ve dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla kurulan TÜSEB bünyesinde geleceğin sağlık teknolojilerine yönelik enstitüler kurulmuştur. Bunlardan ilki 2019 yılında kurulan “Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zekâ Uygulamaları Enstitüsü” dür. Bu enstitüde veri araştırmaları yapmak, yapay zekâ kapsamında ar-ge faaliyetleri yürütmek, sağlığa yönelik ileri yöntemler, teknolojiler ve ürünler geliştirmek yine bu alanlarda uygun insan gücü sağlamak için eğitimler vermek ve dijital sağlık ekosistemine yönelik eğitim, araştırma, geliştirme, organizasyon, koordinasyon gibi çalışmalar yürütülmektedir. Bir diğer enstitü “Türkiye Biyoteknoloji Enstitüsü” dür. 2014 yılında kurulan enstitünün kuruluş amacı sağlık ve biyoteknoloji alanlarında araştırma merkezleri kurmak, olanları desteklemek, proje çağrılarını yapmak, proje destekleri sağlamak ve ülkenin biyoteknoloji alanında gelişimini sağlamaktır (132). Sonuncu merkez ise henüz kullanıma açılmayan, genom projesi kapsamında elde edilen veriler ile ulusal veri merkezi haline getirilecek olan “Ulusal Genom Veri Merkezi” dir (369). Son olarak Türkiye’de yerli aşı üretimi ve ihracatını sağlayacak bu alanda insan gücü kapasitesinin arttıracak “Hıfzıssıhha Türkiye Aşı ve Biyoteknolojik Ürün Araştırma ve Üretim Merkezi’nin kurulmasına yönelik çalışmalar da devam etmektedir (370).

Ulusal Genom Veri Merkezi'nin verilerine kaynaklık edeceği ifade edilen “Türkiye Genom Projesi” 2017 yılından beri yürütülen fakat 2019 yılında kapsamı genişletilerek resmen başlatılan bir proje olmuştur. Hastalıklara yol açan genetik nedenlerin belirlenmesi amacıyla başlatılan projenin önderliğini TÜSEB ve Türkiye Biyoteknolojileri Enstitüsü yapmaktadır (371, 372). Genetik hastalıklara yönelik geliştirilen çalışmada kanser ve metabolik hastalıkların çalışılması da planlamıştır (373). Projenin başlangıç aşamasındaki amacı 100 sağlıklı bireyin tüm genom dizilimlerini belirlemektir (372). Bu proje sayesinde kişiselleştirilmiş tedavilere yönelik başlangıç sağlamak planlanmıştır (373).

Türkiye’de 2021 yılında ileri sağlık teknolojileri kapsamında yaşanan en önemli bir gelişme, Erciyes Üniversitesi ve TÜSEB iş birliğiyle geliştirilen TURKOVAC aşısı olmuştur. Covid-19 salgını için üretilen bu aşı iki yıllık bir sürede geliştirilmiş ve aşılamalara başlanmıştır (52). Yine 2021 yılında yapılan bir diğer çalışma, Bilkent Üniversitesi UNAM (Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi) alt yapısında gerçekleştirilen nanoteknoloji temelli yeni tanı sistemidir. Diagnovir adı verilen sistem Covid-19 salgınına yönelik olarak geliştirilmiş ve %99 doğruluk oranıyla 10 saniyede sonuç vermektedir (374). Yine aynı yılda Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (BSGM), TÜSEB ve radyoloji uzmanlarının katılımıyla “2021 Yapay Zekâ ve Dijital Dönüşüm Teknolojileri Çalıştayı” düzenlenmiştir. Çalıştayda Sağlık Bakanlığı’nın teletıp uygulamalarına da değinilmiş ve Tele Sağlık hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır (375). Tele Sağlık kapsamına alınabilecek bir diğer çalışma “Teleradyoloji Sistemi”dir. Bu sistem sayesinde çekilen dijital görüntüleri, istenilen süre sınırıyla saklanabilmekte ve ihtiyaç durumunda zaman ve mekândan bağımsız olarak erişilebilmektedir. Sistem yakın sürede tekrarı yapılabilecek tetkiklerin önüne geçerek önemli tasarruflar sağlamıştır (368).

Hacettepe Üniversitesi’nin, Hacettepe Üniversitesi Biyolojik Kaynak Bankası ve Genombilim Uygulama ve Araştırma Merkezi’nin (HÜBİGEM) ismi, 2017 yılında Hacettepe Üniversitesi Genombilim ve Nadir Hastalıklar Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜGEN) olarak değiştirilmiştir. Bu merkezde genombiliminde ortaya çıkarılan buluşların nadir hastalıkların tedavisinde kullanılması ve ticaretleştirilebilir ürünler üretmeye yönelik çalışmalar yapmak amaçlanmıştır. Buna ek olarak genombilimine yönelik araştırma, uygulama ve eğitim faaliyetleri yürütmek, yeni

genetik testleri geliştirmek, yeni tedavi protokollarını oluşturmak, nadir hastalıklar ulusal veri tabanı oluşturmak, nadir hastalıklar konusunda gerekli seminer, eğitim vb. etkinliklerle bilgi düzeyini artırmak gibi amaçları bulunmaktadır (376).

Başka bir gelişme olarak kök hücre tıbbına yönelik Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi (REMER) kurulmuştur. Merkezde hücresel görüntülemeye yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Burada başta sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem olmak üzere işlevini kaybetmiş dokuların ve organların yenilenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (373). Türkiye’de kök hücre tıbbına yönelik çalışmalar yapan bir diğer merkez SBÜ Rejeneratif Tıp ve Doku Mühendisliği UAM’dır. Merkezin hedefi doku mühendisliği, rejeneratif tıp, biyoteknoloji ve biyomalzemeler alanında ileri düzeyde araştırma alt yapısı oluşturmak ve alanda yüksek öğrenim düzeyinde uzman araştırmacılar yetiştirmektir (377).

Türkiye’de biyoteknoloji alanında çalışmalar yapan Pera Labs firması, doğurganlık oranını arttırmak amacıyla yapay zekayla sperm DNA’sında kalite analizi yapmaktadır (373). Yine Türkiye’de bulunan Ordinatum Bilişim Teknolojileri ve Danışmanlık şirketi tarafından ARC adı verilen Yoğun Bakım Bilgi Yönetim Sistemi geliştirilmiştir. Yapay zekâ temelli sistem kritik durumlarda gerekli uyarıları anında vererek erken müdahale imkânı sağlamakta ve hastaların hayatta kalma şansını artırmaktadır. Bunun yanında farklı algoritma ve süreç akışları oluşturulmasına olanak vererek karar destek sistemi de sağlamaktadır (378).

T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi ve Gazi niversitesi iş birliği ile ‘‘Türk Beyin Projesi’’ gerçekleştirilmiştir. Projede yapay zekâ ile beyin dokularındaki anormalilerin ve inmelerin tespiti yapılmıştır. Projenin hedefleri, gerçekleştirilen yapay zekâ destekli sistemin hastanelere yaygınlaştırılması, ilgili sistemin farklı beyin anomalilerini bulacak seviyede geliştirilmesi ve sistemle elde edilen sonuçlar doğrultusunda farklı erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi şeklinde (379). Yapay zekâ kapsamındaki bir diğer gelişme de Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Sabancı niversitesi ve TBTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü iş birliği ile gerçekleştirilmiştir. İlgili çalışmada toraks bilgisayarlı tomografide kullanılan,

akciğerlerdeki Covid-19 enfeksiyonunu 50 saniyede %95 doğruluk ile tespit edebilen yapay zekâ yazılımı geliştirilmiştir (380).

Türkiye’de mobil sağlık uygulamaları kapsamında “E-Nabız, Dr.e-nabız, Neyim Var, En Yakın Hastane, En Yakın Eczane, Aile Hekimim Kim, Formda Kal Türkiye, Merkezi Hastane Randevu Sistemi, Engelsiz Sağlık İletişim Merkezi, Mekânsal Boyutta İş Zekâsı, Hayat Eve Sığar, Aşıla Mobil Uygulaması, Filyasyon ve İzolasyon Takip Sistemi” gibi uygulamalar örnek verilebilmektedir (8, 202, 370, 373).

Kronik hastalıkların tanı ve tedavi süreçlerine katkı sağlayarak, birinci basamak sağlık hizmetlerinin bu alanda daha fazla rol almasını sağlayacak “Hastalık Yönetimi Platformu (HYP)”, laboratuvarlarda barkod kullanımını standarda bağlamak için “Merkezi Entegre Laboratuvar İşletim Sistemi”, ilaç tedariğinin güvenli şekilde sağlanabilmesi için “İlaç Takip Sistemi (İTS)”, tıbbi cihaz ve kozmetik ürünlerin güvenli tedariğini sağlamak için “Ürün Takip Sistemi (ÜTS)” sağlık kurum ve kuruluşlarının sağlık veri iletişimini güvenli ve tek kanal üzerinden yapmalarını sağlayacak “Sağlık Bilişim Ağı (SBA)”, ilaçların elektronik ortamda imzalı ve güvenli şekilde reçete edilmesini sağlayan “reçetem” sistemi ve son olarak sağlık kurumlarında gerçekleşen ölümlerin raporlarını imzalı e-rapor haline getiren “Ölüm Bildirim Sistemi” Türkiye’de geliştirilmiş diğer sistemlerdir (370).

Giyilebilir sağlık teknolojileri kapsamında Livewell firması tarafından “Cardiom Uzun Süreli Ritim Takip Sistemi” örnek olarak verilebilmektedir. Ürün içerisinde bulunan GSM veri hattı ile hastaların anlık kaydını yapmakta, EKG çekimleri bu cihaz ile hastaların ev ortamında yapılabilmekte ve yine sistem üzerinden doktorlara iletilmektedir (381).

Dijital sağlık ve 3D yazıcılar kapsamında Türkiye’de Align Technology firması tarafından Invisalign uygulaması geliştirilmiştir. Diş sağlığı üzerine geliştirilen bu uygulamada sanal randevu, sanal bakım gibi imkanlar sunulmakta ve hastanın tedavi planlaması için 3D görüntüleme ve 3D yazıcılar kullanılmaktadır (382). TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) bünyesinde bakteri enfekte eden Faj virüsü esaslı hastaya ve hastalığın tanı ve tedavisine yönelik yara örtüsü ve 3D biyoyazıcı için biyomürekkep geliştirilmesine yönelik proje geliştirilmiştir. Proje kapsamında çeşitli hastalıklar için 3D biyoyazıcılarla kişiye özgü yara örtüsü

üretilmektedir. Yine MAM bünyesinde 3D biyoyazıcılarla kemik hasarlarının tedavisi için sert doku iskelet üretilmesi planlanmaktadır (373). Dijital sağlık kapsamında Acıbadem Sağlık Grubu tarafından geliştirilmiş LifeClub Platformu sayesinde kişiler hekimleriyle sağlık planı oluşturabilmekte, bu planı kendileri yönetebilmekte sağlıklı yaşamaya dair (spor ve diyet gibi) her türlü hizmet ve ürünü bu platformda bulabilmektedir (383). Sağlık Bakanlığına bağlı kuruluşlar tarafından düzenlenen raporların e-imzalı düzenlenerek elektronik ortamda verilmesini sağlayan e-rapor sistemi de dijital sağlık kapsamında değerlendirilebilecek bir diğer önemli gelişmedir (368).

Türkiye’de Robotik kapsamında; BAMA Teknoloji tarafından robotik rehabilitasyon için, İnvoved tarafından biyokimyasal ve tıbbi uygulamalar için, İnreract Medikal Teknolojileri tarafından da hareket kısıtlılığını ortadan kaldırmak için çeşitli çözümler geliştirmektedir (373).

Türkiye’de sağlık alanında verimli kaynak kullanımı, ihtiyaçlara yönelik uygun analiz yapılması, taşralarda ve merkezlerde bulunan yöneticilerin hızlı ve etkin karar verebilmeleri amacıyla geliştirilen “Sağlıkta İstatistik ve Nedensel Analizler (SİNA) Platformu” bir diğer önemli gelişmedir. Tüm sağlık sistemlerinden toplanan sağlık verileri bu sistemle sağlık yöneticileriyle paylaşılmaktadır. Sistem sayesinde tüm hekimler sundukları sağlık hizmetlerinin bilgisini takip edebilmekte, kendilerini diğer hekimler ile karşılaştırabilmekte ve hastaların memnuniyet oranlarını görüntüleyebilmektedir. Sağlık yöneticilerine yönelik geliştirilmiş bir diğer uygulama “Mekânsal İş Zekâsı (MİZ)” uygulamasıdır. Sistem ülke genelinde sağlıkla ilgili tüm verileri görselleştirmekte ve bu sayede hangi bölgeye hangi sağlık hizmeti veya tesisine yönelik ihtiyaç olduğu tespit etmek kolaylaştırılmaktadır. Yine bu sistemle uygun personel atamaları, hastane planlamaları, hastanın sağlık kurumuna veya ambulansın hastaya erişim süresi gibi bilgiler sunulabilmektedir. Dolayısıyla sistem ülke genelinde sağlık hizmetlerine erişim konusunda hakkaniyetin korunmasına katkı sağlamaktadır. Sağlık yöneticileri nezdinde kullanılabilecek ve ülkede geliştirilmiş bir diğer uygulama bir diğer uygulama “Entegre Kurumsal İşlem Platformu (EKİP)” dur. Bu platformla Sağlık Bakanlığı’na bağlı tüm personele ait bilgilere erişilebilmekte ve personel hareketlerinin takibi sağlanabilmektedir (383).

Bir diğerk gelişme olan “Elektronik Vaka Sistemi (EVS)” projesi ile acil sağık ekiplerinin acil durumlarda ve afet anlarında gerekli verileri gerçek zamanlı toplamaları, işlemeleri, ambulansa transfer sürecinin görüntülü olarak kayıt altına alınması, gerek görüldüğünde uzaktan izlenmesi ve bu sayede ambulans kazalarının azaltılması, ihtiyaç duyanlara daha kısa sürede etkili sağık hizmeti sunulması amaçlanmıştır. Proje ile ambulanslara yerleştirilen tabletlerden sağık personeline, acil sağık hizmeti ihtiyacı olan birey bilgilerinin otomatik iletilmesi ve bu hastaların konum bilgilerinin verilmesi müdahale süreçlerini oldukça kısaltmıştır (383).

Sağık turizmi kapsamında Türkiye’nin tercih edilen bir merkez olması amacıyla geliştirilmiş dijital teknolojiler de bulunmaktadır “Health Türkiye, Hasta Takip Sistemi ve İlaç Takip Sistemi” bu teknolojilere örnek olarak verilebilmektedir (73)

2.5.3. Türkiye’de Sağıkta Politika ve Yönetişim Eğilimleri

Türkiye’de yaşanan tüm bu gelişmeler politika ve yönetim açısından değerlendirilecek olursa; geliştirilen tüm teknolojilerle birlikte sağık hizmet sunumunun değiştiğı, fiziksel ortamda kâğıt yığınlarıyla gerçekleştirilen geleneksel hizmet sunumu yapısının aksine dijital ortama ve dijital süreçlere geçildiğini söylemek mümkündür. Bu değişim, hızlı gelişen teknoloji ve tüketici talep ve beklentileri doğrultusunda gerçekleşmiştir.

Beklentilerin yönetimi kapsamında, SİNA uygulamasında istenilen tarih aralığında hastaların memnuniyet oranlarının görülebilmesi verilebilmektedir. Geliştirilen sistemlere etik boyutta bakıldığında, örnek verilecek olursa e-nabız uygulamasında hastaların onayı olmadan doktorun hasta verilerini görememesi veya hastanın izin verdiği bilgileri görebilmesi, hesapların istenilen sürede dondurulabilmesi gibi özellikler bulunmaktadır. Teleradyoloji sistemiyle gereksiz tetkiklerin önüne geçilmesinin sağlanması, sağık hizmetlerinin finansmanı boyutunda önemli tasarruf sağlamıştır. MİZ uygulaması üzerinden Türkiye genelinde hangi bölgede hangi sağık hizmetlerine ihtiyaç duyulduğunun görülmesi ve personel dağılımının buna uygun olarak yapılması da hizmet sunumu ve insan gücü planlaması çerçevesinde değerlendirilebilir. Yine MİZ uygulamasıyla hastaların kuruma ve

ambulansların hastaya erişim süreleri ve erişim engelleri gibi hususların incelenebilmesi sağlık hizmetlerine erişim ve hakkaniyet kapsamına alınabilmektedir. Yerel yerli ve milli üretim kapsamında, Türkiye'nin Covid-19 sürecinde kendi aşısını üretmesi, geliştirdiği birden çok proje ve uygulamalar bu alanda önemli adımlar atıldığının göstergesidir. Öyle ki Türkiye ilaç, aşı, tıbbi cihaz ve biyoteknoloji alanlarında 2019 yılı itibarıyla dünya pazarında bir aktör olabilmıştır (368). Düzenleme kapsamında, çalışmaları süren ve gelecekte hayata geçirilmesi planlanan yerli aşı üretimini gerçekleştirecek Hıfzıssıhha kurumunun, Ulusal Genom Veri Merkezi'nin açılması gibi planlamalar bu alanda düzenlemelerin devam ettiğini göstermektedir. Ülke nezdinde dijital sağlık okuryazarlığı, biogüvenlik ve küreselleşme ve sağlık turizmi alanlarının ise henüz yeterince üzerinde durulan alanlar olmadığı görülmektedir.



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu bölümde çalışmanın metodolojik yapısından bahsedilecektir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, kapsamı, önemi, yöntemi, veri toplama aracı ve verilerin analizi gibi bilgilere değinilecektir.

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

Sağlık sektörü, yaşanan gelişmelerden etkilenen dinamik yapıya sahip bir sektördür (384). Günümüzde özellikle teknoloji alanında yaşanan yeniliklerin sağlık hizmetlerine yansması oldukça fazladır (385). Sağlık alanında çığır açan teknolojik yenilikler ve gelişmelerle birlikte, çözümü tam anlamıyla sağlanamamış birçok zorluk da bulunmaktadır. Bu kapsamda çalışmada, gelecekte sağlık ekosistemini şekillendireceği düşünülen ileri düzey teknolojilerin Türkiye'nin sağlık sistemine etkilerinin neler olacağı, bu teknolojilerin politika ve yönetim kapsamında değerlendirilmesi ve çalışma sonucunda karar vericilere Türkiye'nin sağlık sistemi ve politikalarının ileri düzey sağlık teknolojilerinin şekillendireceği geleceğin sağlık ekosistemine uygun olarak yeniden tasarlamaya yönelik politika önerileri sunulması amaçlanmıştır.

3.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Literatür incelendiğinde sağlık alanında yaşanan zorluklara (örn. (386, 387)) sağlık alanında gelişen ileri düzey sağlık teknolojilerine (örn. (13, 247, 388)) veya sağlık politikalarına yönelik (örn. (389, 390)) çok fazla çalışma olduğu görülmesine karşılık Türkiye bağlamında bu teknolojilere, bu teknolojilerin sağlık alanında yaşanan zorluklara olabilecek etkilerine ve Türkiye'nin sağlık sistemi ve politikalarının bu teknolojilere yönelik olarak yeniden tasarımıyla ilgili yeterli sayıda çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın literatüre katkı sağlaması bakımından önem arz ettiği düşünülmektedir.

3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİ TOPLAMA ARACI

Çalışmanın nitel araştırma olarak yapılması planlanmıştır. Nitel araştırmalarda gözlem, görüşme, doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemleri bulunmaktadır (391). Bu çalışmada da verilerin görüşme yöntemiyle toplanması planlanmıştır. Verilerin toplanmasında kullanılan soru formu Ek 1’de sunulmuştur.

Veri toplama formu, araştırmanın ana konusuna uygun olarak geleceğin sağlık teknolojileri ve sağlık politikası kapsamında 13 soru olarak hazırlanmıştır. Sorular katılımcılara yöneltilmeden önce 1 profesör, 1 doçent ve 1 doktor öğretim üyesi tarafından incelenmiş, minör düzeltmeler neticesinde anlaşılır bulunmuştur.

3.4. ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEMİ

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinde kullanılan amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bunun nedeni, ölçüt örnekleme yönteminde örnekleme, seçilen kişilerin belirlenen problem doğrultusunda gerekli bilgi ve niteliklere sahip olduğu düşünülen kişilerin oluşturmasıdır (392). Nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama yöntemleri gözlem ve görüşme teknikleridir. Bu yöntemlerle veri toplanan araştırmalarda büyük örneklem grubuyla çalışmak maliyet ve zaman açısından mümkün olmamakla birlikte, büyük örneklem grupları verilerin analizinde zorluklara neden olmaktadır. Bu nedenle nitel araştırmalarda genelleme kaygısı güdülmeksizin mümkün oldukça evrende olması muhtemel tüm zenginliği, çeşitliliği, farklılığı ve aykırılığı temsil edecek bütüncül bir resim elde edilmeye çalışılmaktadır (393). Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğünün ne kadar olması gerektiğine dair alt sınır belirlenmemekte ve bu sayı veri doygunluğuna ulaşma durumuna bağlı olmaktadır (394).

Nitel araştırmalarda anahtar kişiler konu hakkında bilgi sahibi olmaları nedeniyle seçilmektedir (395). Bu çalışmada, geleceğin sağlık teknolojisi eğilimleriyle şekilleneceği düşünülen sağlık ekosisteminin politika ve yönetim açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle araştırmaya dahil edilecek anahtar kişiler seçilirken sağlık politikası ve sağlık teknolojileri alanlarında bilgi sahibi kişiler olmasına dikkat edilmiştir. Kişiler ilgili araştırma soruları için en doğru, zengin ve derin bilgi alınabileceği düşünülen, konu ile ilgili kurumlarda bulunan üst düzey

yönetici/bürokrat, politika yapıcı ve konu ile ilgili akademisyenlerden seçilmiştir. Seçilen kişilerin bulundukları işe/konuma uyum sağlamaları ve belirli düzeyde deneyim kazanmış olmaları bakımından bulundukları pozisyonda en az 6 aylık tecrübelerinin olması sınırı konulmuştur. Görüşme formları katılımcılara öncelikle e-posta yoluyla gönderilmiş ve hatırlatma maili atılmıştır. Daha sonra dileyen katılımcılarla yüz yüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Cumhurbaşkanlığı, Sağlık Bakanlığı, YÖK, Üniversiteler ve Sağlık Endüstrisi alanlarında bulunan 7 kurumdan katılımcıyla görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.5. KATILIMCILARIN ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

Anahtar kişilerin çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Sağlık politikası veya sağlık teknolojileri alanında bilgi sahibi olması
- Cumhurbaşkanlığı, Sağlık Bakanlığı, TÜBİTAK, YÖK, SGK, Üniversiteler, Sağlık Endüstrisi gibi kurumlarda, üst düzey yönetici/bürokrat, politika yapıcı (veya bunların önereceği isimler) veya konu ile ilgili akademisyen olunması ve
- Kişilerin bulundukları pozisyonda en az altı aydır çalışıyor olması.

Anahtar kişilerin çalışmaya dahil edilmeme kriteri;

- Kişilerin sağlık politikası veya sağlık teknolojileri alanında bilgi sahibi olmaması,
- Konuyla ilgili Cumhurbaşkanlığı, Sağlık Bakanlığı, TÜBİTAK, YÖK, SGK, Üniversiteler, Sağlık Endüstrisi gibi kurumlarda gibi kurumlarda çalışmıyor olması,
- Bu kurumlarda çalışmasına karşılık üst düzey yönetici/bürokrat, politika yapıcı veya akademisyen olmaması veya
- Bu pozisyonlarda altı aydan daha az süredir çalışıyor olması.

3.6. VERİLERİN TOPLANDIĞI YER VE ZAMAN

Çalışmaya ait veriler 27.03.2023 – 31.06.2023 tarihleri arasında öncelikle katılımcılara mail üzerinden ulaşılarak daha sonra isteyen katılımcılarla da Ankara’da yüz yüze görüşme gerçekleştirilerek toplanmıştır.

3.7. VERİLERİN ANALİZİ

Nitel veriler için kullanılan farklı analiz yöntemlerinin olmasıyla birlikte genellikle araştırma deseni üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki verileri işleme (kodlama, kategori oluşturma vb.), ikincisi verileri görselleştirme (tablo, grafik vb. ile) ve üçüncüsü ise bulguları yorumlama aşamasıdır (395). Çalışmada içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, araştırmalarda elde edilen nitel verilerin güvenilir ve sistematik biçimde analiz edilerek araştırmacının ilgilendiği kategorilere ilişkin genelleme yapılmasını sağlayan bir analiz yöntemidir (396). Bu analizde metinlerin içerisinden, önceden belirlenmiş araştırma sorularına yanıtlar çıkarılmaktadır (397). Metinler kodlanmakta ve kodlanan verilerden çıkarımlarda bulunmaktadır. İçerik analizi ile bu çıkarımların ve kodlamaların sistematik ve nesnel kurallara uygun olması sağlanmaktadır (398). Bu çıkarımlar sıradan bir okuyucunun ilgili metni okuduğunda yapacağı çıkarımlardan daha sistematik, açık ve doğrulanabilir olmaktadır (397). Büyük metin parçalarını analiz etmek için oldukça yararlı olan içerik analizi; metin verileri, görsel (fotoğraf, video vb.) veriler, ses verileri gibi çeşitli veriler için kullanılabilir (398, 399).

Çalışmada içerik analizi, MAXQDA yazılım programı ile yapılmıştır. MAXQDA, ilk sürümü 1989 yılında çıkarılan, nitel araştırmalarda kullanılmak üzere toplanan veri metinlerinin sistemli şekilde analizini, yorumlanmasını ve değerlendirilmesini sağlayan bir bilgisayar yazılım programıdır (400, 401). Sözel veri analizlerinin sistematik, amaca yönelik ve güvenilir olarak yapılması için bu tarz bilgisayar destekli programların kullanılması önerilmektedir. Program ile aynı zamanda teori geliştirilebilmekte veya kuramsal sonuçlar test edilebilmektedir (402). Program ana menüsünde dört pencere bulunmaktadır. Bunlar; veri, kod/kategori sistemi, analizi yapılacak metin ve araştırma sonuçlarından oluşmaktadır. Programa yüklenmek istenen veriler SPSS, Word, Excel gibi diğer programlardan da

aktarılabilmektedir. Bununla birlikte ses, video, ses kaydı gibi veriler de programa doğrudan aktarılarak analizi yapılabilmektedir (402, 403). Program dilinin Türkçe olması nedeniyle diğer nitel veri analizi programlarına göre kullanımı daha kolay görülmektedir (403). Çalışma sonucunda kod, kategori ve temaların oluşturulması araştırmacı tarafından bu program kullanılarak tamamlanmaktadır (400).

Nitel verilerin içerik analizinde kullanılan iki yöntem bulunmaktadır. Bunlar, tümevarımcı ve tümden gelimci analizlerdir (404). Tümevarımcı analizde verilerin içerisinden çıkarılan kavramlar ön plandayken, tümdengelimci analizde daha önceden oluşturulmuş kavramsal bir çerçeve bulunmaktadır. Bu iki analiz türü ayrı ayrı kullanılabileceği gibi birleştirilerek de kullanılabilmektedir (405). Bu araştırmada, verilerin dahil olacağı temalar önceden belirlenmiş olması, kod ve kategorilerin verilerin içeriğinden çıkarılması nedeniyle tümdengelimci ve tümevarımcı analiz türleri birlikte kullanılmıştır.

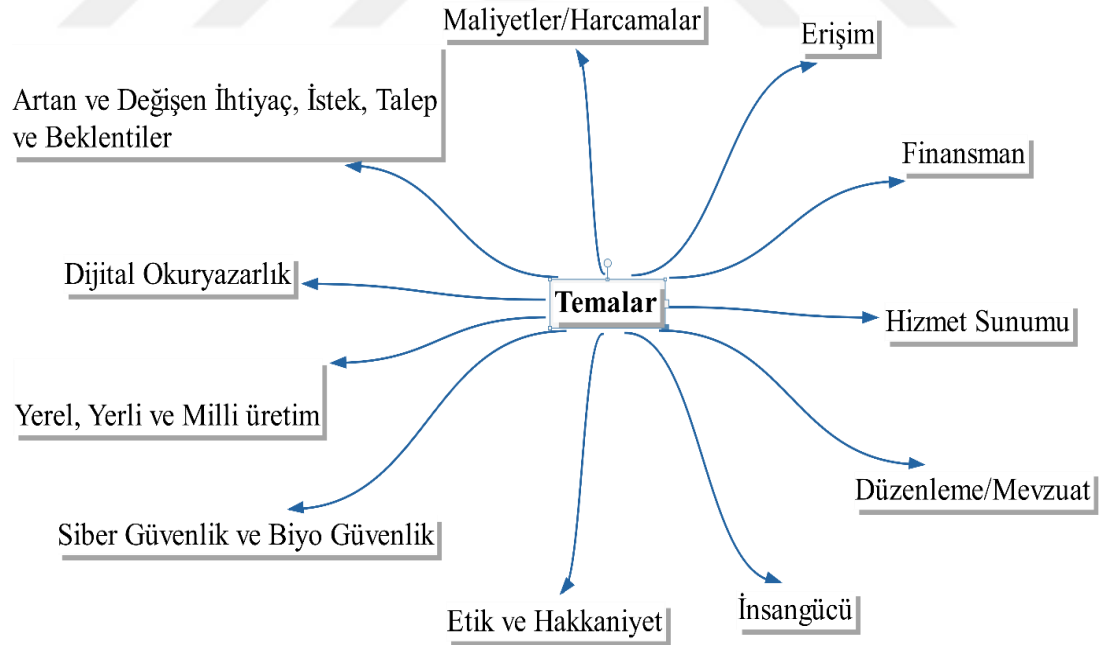
Araştırmanın etik kurul belgesi Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 14.03.2023 tarihli ve 2023/03 nolu toplantısında alınmıştır. Etik kurul belgesi Ek 3'de sunulmuştur.



4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin Türkiye’de politika ve yönetim çerçevesinde değerlendirilmesine yönelik görüşmelere ait bulgular ve yorumlar incelenecektir. Aşağıda gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin politika ve yönetim kapsamında değerlendirilmesine yönelik hazırlanmış soruların ana temaları bulunmaktadır. Literatür taraması sonucu 11 tema belirlenmiş (Şekil 4.1) ve araştırma soruları bu temalar kapsamında hazırlanmıştır. Bu 11 soruya ek olarak gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin sağlık ekosistemine etkisinin ne olacağı şeklinde genel bir soru ve eklemek istedikleri farklı bir husus olup olmadığına dair de bir soru sorularak katılımcılara toplamda 13 soru yöneltilmiştir.

Şekil 4.1.: Araştırma sorularının ana temaları



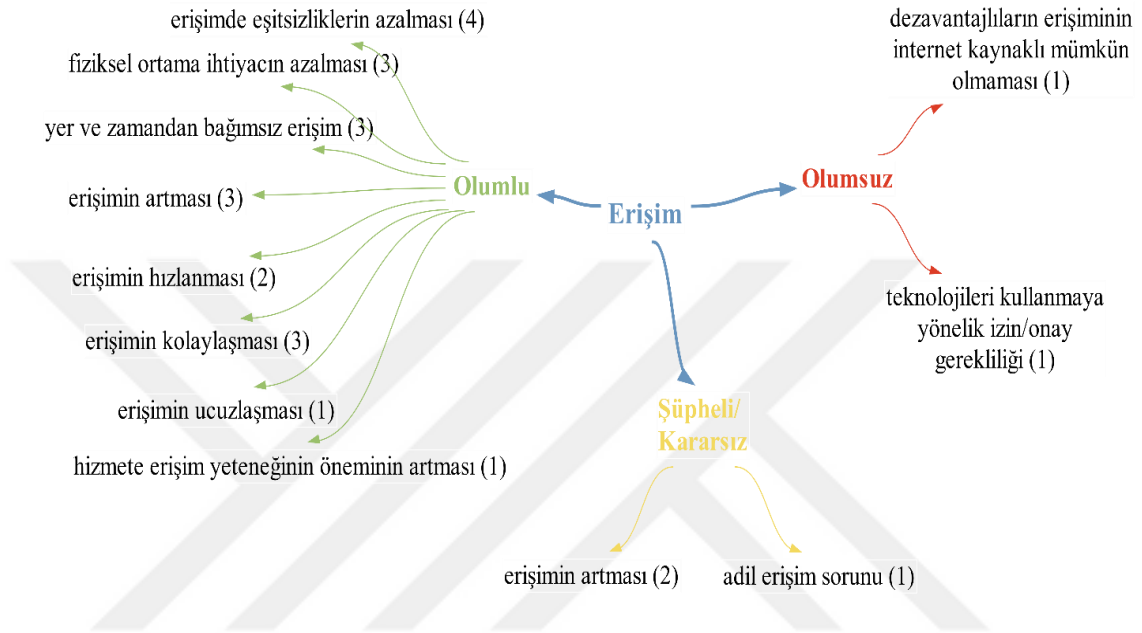
Her tema için iki kategoride (A ve B) soru sorulmuştur. A kategorisindeki sorular gelecekteki sağlık teknolojileri eğilimlerinin ilgili temaya etkisinin ne olacağı, B kategorisi sorular ise bu etkilere yönelik politika önerileri şeklindedir. Bulgular kısmının devamındaki açıklamalarda pratiklik kazanmak açısından “gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinden”, “teknolojiler” şeklinde de bahsedilmiştir.

4.1. ETKİ KATEGORİSİ (A KATEGORİSİ) KAPSAMINDA VERİLEN CEVAPLAR

Katılımcıların A kategorisinde (teknolojilerin ilgili temaya olacak etkisi) verdikleri cevaplar, olumlu, olumsuz ve şüpheli/kararsız şeklinde üç kategoriye ayrılmıştır. Şüpheli/kararsız kategorisi, katılımcıların ifadelerinde bulunan “olabilir, beklenebilir, görülebilir...” gibi gerçekleşme ihtimalinin olmasına yönelik kurulan ifadelerden oluşmaktadır.

4.1.1. Erişim Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.2.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Hizmetlerinin Erişimine Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Katılımcıların verdiği 25 ifadeden 19'unun olumlu olması sebebiyle, gelecekte sağlık teknolojilerinin sağlık hizmetlerine erişimi olumlu etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Olumlu ifadelerden ise ağırlıklı olarak hizmetlere erişimde eşitsizliklerin azalacağı ifadesi kullanılmıştır. Erişim kapsamında üzerinde durulan önemli bir husus, yer ve zamandan bağımsız erişime yönelik olmuştur. Bu duruma yönelik bir katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

*“...Sağlık hizmetlerine **erişim** bakımından zaman ve mekân sınırı olmaksızın daha hızlı işleyen bir sürecin yaşanacağını; **erişim kapasitesinin artacağını** ifade edebilirim...”*

Bir diğer katılımcının hizmet sunumunun mekân bağımsız hale gelmesiyle, hizmetlere erişimin kolaylaşacağına yönelik ifadeleri şu şekildedir:

*“...Sağlık teknolojilerinin en çok erişim açısından sağlık sektörünü etkileyeceğini değerlendirmekteyim. **Mekân bağımsız özelliği ile her ortamdaki insanları fiziki hareketlilik olmaksızın hizmet ulaşımı kolaylaştacak ve ucuzlayacaktır...**”*

Erişimin hızlanmasına yönelik katılımcı ifadelerinden bir tanesi aşağıdaki gibidir:

*“...Sağlık teknolojilerinin gelişimi **sağlık hizmetlerine erişimi hızlandıracak, ...**”*

Katılımcılardan bir diğeri, hizmete erişim yeteneğinin bilgi ve kullanım açısından öneminin artacağını ifade etmiştir:

*“...Diğer taraftan da toplum nezdinde **bu konudaki hizmete erişim yeteneği (bilgi, kullanım) süreç içerisindeki en önemli parametrelerden birisi olacaktır...**”*

Bir katılımcı teknolojilerin sağlık hizmetlerine erişimi, dezavantajlı kesimlerin internet ortamına erişim sağlayamayacağı nedeniyle olumsuz etkileyeceğini ifade etmiştir:

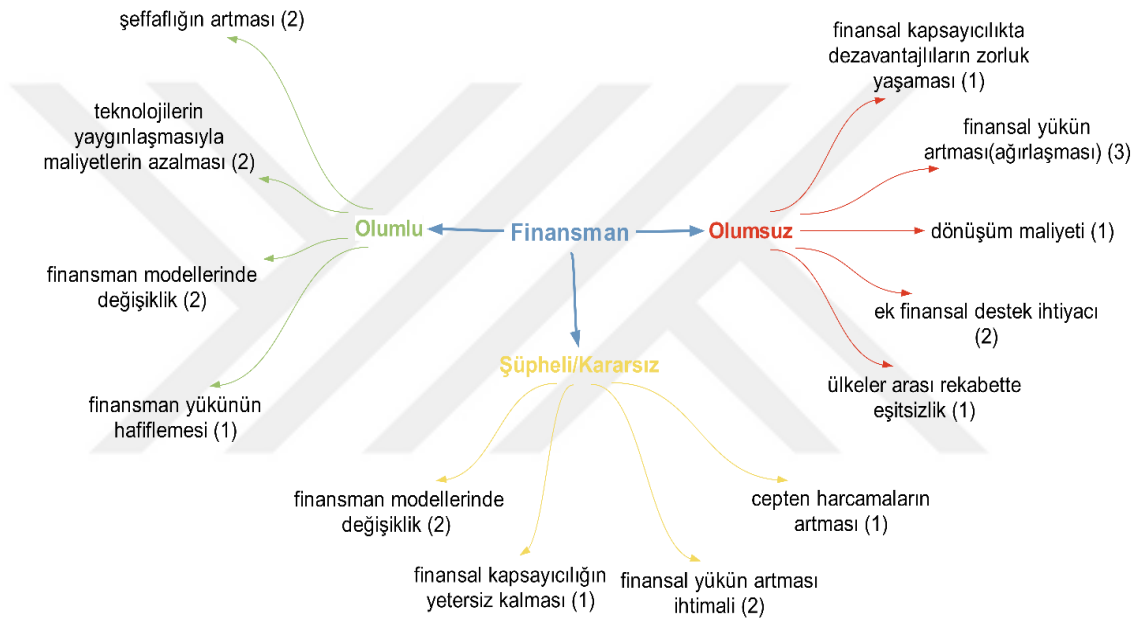
*“Geleceğin sağlık teknolojileri fiziksel muayene ortamına olan gerekliliği azaltacağı ve sağlık profesyonellerine zamandan ve yerden bağımsız olarak dijital ortamdan erişim sağlatabileceği için sağlık hizmetlerine erişimi arttırabilir. Fakat sağlık hizmetlerine erişim noktasında adil erişimi tam olarak sağlayabileceği konusu düşünülmelidir. Çünkü **Türkiye’nin herhangi bir kırsal bölgesinde yaşayan vatandaşın internete veya internet aracılığıyla sağlanacak bu hizmetlere erişimi şu anda yeterince mümkün görünmemektedir.**”*

Her ne kadar katılımcılar arasında erişimin artacağına yönelik olumlu ve net ifadeler olsa da bu bağlamda verilen şüpheli/kararsız ifadeler de bulunmaktadır:

“...Uzaktan hasta takibi, tele sağlık ve diğer dijital sağlık hizmetleri sağlık hizmetlerine erişimi artırabilir...”

4.1.2. Finansman Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.3.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Hizmetlerinin Finansmanına Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Katılımcıların teknolojilerin sağlık hizmetleri finansmanına etkileri doğrultusunda verdikleri ifadelerde olumlu (7) ve olumsuz (8) etkilerin birbirine yakın sayıda oldukları görülmektedir. Verilen cevaplardan olumlu etkiler kategorisinde bulunan “finansman modelinde değişiklik” yapılabileceğine yönelik ifadelerden dikkat çekici bir tanesi yapay zekâ kullanımıyla faturaların denetlenebilir olacağı şeklindedir:

“...Sağlık finansman maliyeti, denetimi, sonuçlarının izlenebilirliği artacaktır. **Örnekleme usulü** denetimler yerine yapay zekâ ile tüm faturalar denetlenebilir olacaktır.”

Katılımcıların verdiği olumsuz ifadelerden ağırlıklı olanı ilgili teknolojilerin finansal yükü arttıracacağı/ağırlaştıracağı ve bu bağlamda ek bir finansal desteğe gerekli olacağı yönünde olmuştur. Bu kapsamda iki farklı katılımcıya ait ifadeler aşağıdaki gibidir:

*“...Sağlık teknolojilerinin gelişimi ile paralel olarak büyük bir finansal yük ile de karşılaşılması kaçınılmazdır. Özellikle erken evre teknolojik gelişimlerin **sağlık sistemine ek bir finansal destek gerektireceğini** düşünüyorum. Ancak teknoloji yaygınlaştıkça maliyetlerin giderek düşeceği ve daha karşılanabilir bir hal alacağını düşünüyorum...”*

*“...Yeni hizmetlerinin **maliyetlerini karşılamak için ek kaynaklar yaratmak gerekecektir....**”*

Olumsuz etkiler kapsamında katılımcılardan bir tanesi, finansman açısında ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre rekabet açısından eşitsizlik yaşayacakları konusuna değinmiştir:

*“...Sağlık teknolojilerinin **finansmanı zorlaşacak, geliştirmekte olan ve gelişmemiş ülkeler gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında zayıf rekabet kabiliyetine sahip olacaklardır.**”*

Teknolojilerin, sağlık finansmanına etkilerine yönelik şüpheli/kararsız etkiler kapsamında bir katılımcı dezavantajlı grupların finansal kapsayıcılık kısmında sorun yaşama ihtimalinden bahsetmiştir:

*“Yeni sağlık teknolojilerinin şekillendirdiği bir sağlık sisteminde **finansal kapsayıcılıkta sorunlar ortaya çıkabilir.** Özellikle yüksek maliyetli teknolojilere erişimi sınırlı olan **dezavantajlı gruplar, finansal kapsayıcılık açısından zorluklar yaşayabilir.**”*

Şüpheli/kararsız ifadelerden, finansman modellerinde değişiklik kodunda ise bir katılımcı, finansman modelinin değer temelli yöntemlere kayabileceğini belirtmiştir:

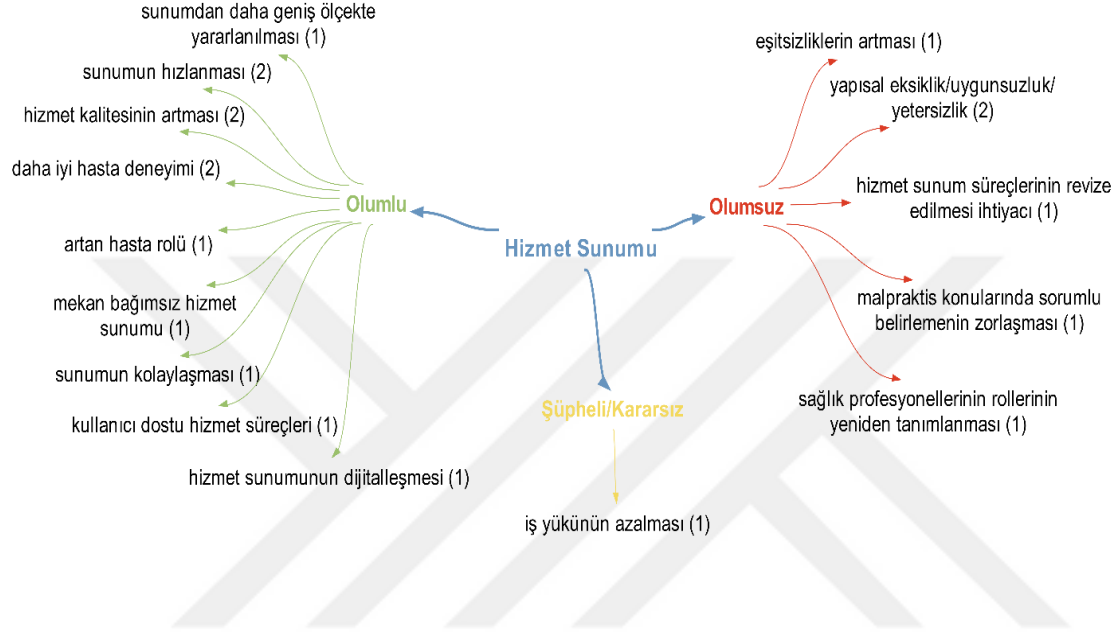
*“Gelişmiş tıbbi cihazlar, veri analitiği ve yapay zekâ gibi yüksek maliyetli yeni sağlık teknolojileri sağlık hizmetlerinde maliyet artışlarına yol açabilir. Yeni teşhis ve tedavi yöntemlerinin hayata geçmesi **mevcut sağlık finansmanı modellerinde değişikliğe yol açabilir**. Tele sağlık ve veri analitiği gibi teknolojilerin kullanılmasıyla hastaların sağlık sonuçları daha ölçülebilir hale gelebilir **ve finansman, değer temelli yöntemlere doğru kayabilir.**”*

Yine şüpheli/kararsız ifadelerden bir diğeri de vatandaşların cepten harcamalarının artabileceğine yönelik olmuştur:

*“Geleceğin sağlık teknolojileri sağlık hizmetleri finansmanını zorlayabilir. Türkiye sağlık hizmetleri finansmanının ağırlıklı olarak devlet tarafından karşılandığı bir ülkedir. Bu hizmetlerin finansmanının yeterli miktarda sağlanamaması **vatandaşların cepten harcamalarının artmasına neden olabilir.**”*

4.1.3. Hizmet Sunumu Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.4.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Hizmet Sunumuna Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Teknolojilerin hizmet sunumuna etkisine yönelik ifadelerle bakıldığında tüm ifadeler içinde (19), ağırlıklı kısmı olumlu ifadelerin (12) oluşturduğu görülmektedir. Buradan hareketle teknolojilerin sağlık hizmet sunumunu olumlu etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Olumlu ifadelerle göre, teknolojilerin sağlık hizmet sunumunu hızlandıracak, hizmet kalitesini artıracak ve daha iyi hasta deneyimi sağlayacak gibi etkileri olacaktır. Bu etkilere yönelik katılımcı ifadeleri aşağıdaki gibidir:

*“Sağlık hizmetlerinin **daha hızlı ve kolay** sunumunda avantajlar sağlanacaktır.”*

*“Gelişen sağlık teknolojileri **daha etkili teşhis ve tedavi yöntemlerinin uygulanmasına** olanak sağlar. Sağlık teknolojileri, hastaların sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırabilir ve hasta deneyimini iyileştirebilir. Tele-tıp, uzaktan takip ve hasta portalları gibi teknolojiler, hastaların daha kolay randevu almasını, sağlık kayıtlarına ve sağlık hizmetlerine erişimini daha kullanıcı dostu hale getirebilir.”*

*“...Hizmetlere erişimi artıracak, **hizmet sunumunda zaman tasarrufu sağlayacak ve kaliteyi artıracaktır.**”*

Bir başka katılımcı, sağlık okuryazarlığı ve sağlık bilincinin gelişmesiyle hastaların sağlık hizmet sunumu süreçlerinde rolünün artacağını ifade etmiştir:

*“**Sağlık okur yazarlığı/sağlık bilincinin gelişmesi ile hastanın rolü güçlenecektir**”*

Olumsuz etkiler kapsamında katılımcılardan biri, Türkiye’de bulunan sağlık kurumlarının yapısal eksiklik/uygunsuzluk/yetersizlik nedeniyle bu teknolojilerin sunumuna uygun olmadıklarına değinmiştir:

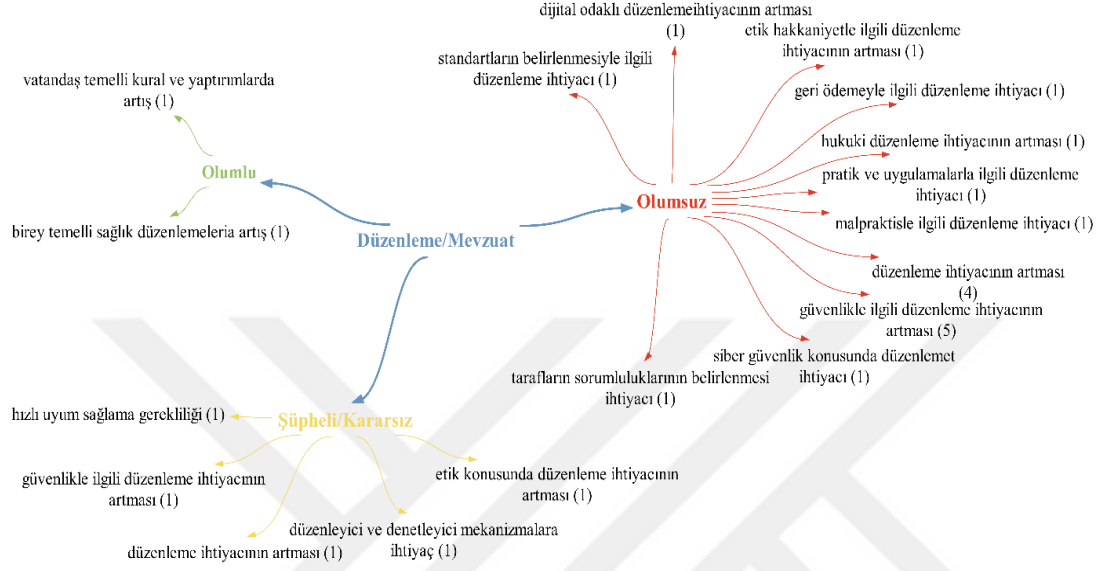
*“Teknolojiler sektörler bazında iş gücünün yükünü azaltan gelişmeler meydana getirmektedir. Sağlık sektöründe de geleceğin sağlık teknolojileri sağlık insan gücünün iş yükünü önemli ölçüde azaltabilir. Fakat Türkiye kapsamında **henüz tüm sağlık kurum ve kuruluşları bu hizmetlerin tümünü sunmaya uygun koşullara sahip değildir.**”*

Bir başka katılımcı teknolojilerin hizmet sunumu kapsamında hizmetlerin dağılımına bağlı olarak eşitsizliklerin artacağına dikkat çekmiştir:

“...Sağlık teknolojileri, bazı hastaların diğerlerine göre daha fazla faydalanabileceği, daha iyi erişim sağlayabileceği bir şekilde dağıtılmış olabilir. Bu durum, sağlık hizmeti eşitsizliklerini artırabilir ve dezavantajlı grupların sağlık hizmetlerine erişimini sınırlandırabilir.”

4.1.4. Düzenleme/Mevzuat Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.5.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık Düzenlemeleri-ne/Mevzuatlarına Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Teknolojilerin, sağlık düzenlemelerine/mevzuatlarına etkisine yönelik verilen cevaplara göre, Türkiye'nin sağlık sisteminin gelecekteki sağlık teknolojilerine adaptasyonu sürecinde düzenleme/mevzuat ihtiyacının fazla olacağı görülmektedir. Katılımcıların verdikleri cevaplardan (24), ağırlıklı kısmını olumsuz ifadeler (17) oluşturmaktadır. Olumsuz ifadeler sağlık sistemi için ihtiyaç duyulacak düzenleme ve mevzuatları ifade etmektedir. Katılımcıların en çok dikkat çektikleri konu güvenlikle ilgili düzenlemelere yönelik olmuştur:

“...Etik ve hakkaniyet, **biogüvenlik ve siber güvenlik**, tarafların sorumluluklarının netleştirilmesi, standartların belirlenmesi, geri ödemenin düzenlenmesi, **kişisel verilerin korunması**, tıbbi kötü uygulamalar gibi konularda yeni sağlık mevzuatı düzenlemelerine ihtiyaç duyulacaktır.”

“...Diğer bir ifadeyle sağlık mevzuatı, dijital sağlık teknolojilerinin sağlık sistemindeki kullanım sürecinin bütün boyutlarına odaklanan bir şekilde güncellenmelidir. Çünkü ortaya çıkan yeni gelişmeler, hizmet alma, **veri güvenliği, siber saldırılar, siber suçlar gibi konularda önemli bir boşluğu beraberinde getirmektedir.**”

*“Mevzuatın gelişen teknolojiye göre güncellenmesi ihtiyacı doğacaktır. Örneğin uzaktan sağlık hizmeti sunumu kavramı geliştikçe buna yönelik mevzuat düzenlemeleri yapılmaktadır. Yeni gelişen ve sağlık sistemine dahil edilen her türlü teknolojik uygulamanın, pratik esasları, **hasta ve çalışan güvenliği gibi esaslar dahilinde değerlendirilmesi** gerekecektir.”*

*“Sağlık teknolojilerinin etkin yönetimi için **siber güvenlik ve diğer konularda** gerekli hukuki düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.”*

Görüldüğü üzere katılımcıların güvenlikle ilgili düzenlemeler kapsamında; verilerin güvenliği, siber güvenlik, biyo güvenlik hasta ve çalışan güvenliği gibi konulara değindikleri görülmüştür. İfadeler aynı zamanda sağlık düzenlemelerine ihtiyacın genel olarak artacağını da ifade etmektedir. Yeni gelişmelerin var olan sistemi değiştireceği ve dönüştüreceği düşünüldüğünde, yeni düzenlemelere olan ihtiyacın artacağı da beklendik bir sonuç olmaktadır.

Teknolojilerin sağlık düzenlemelerine/mevzuatlarına olumlu etkileri kapsamında katılımcılar, yapılacak yeni düzenlemelerin birey temelli olacağını, kuralların ve yaptırımların birey esaslı olacağını ifade etmişlerdir:

*“...Kurum bazlı sağlık mevzuatından **bireyin temel alındığı sağlık mevzuat düzenlemeleri** artacaktır...”*

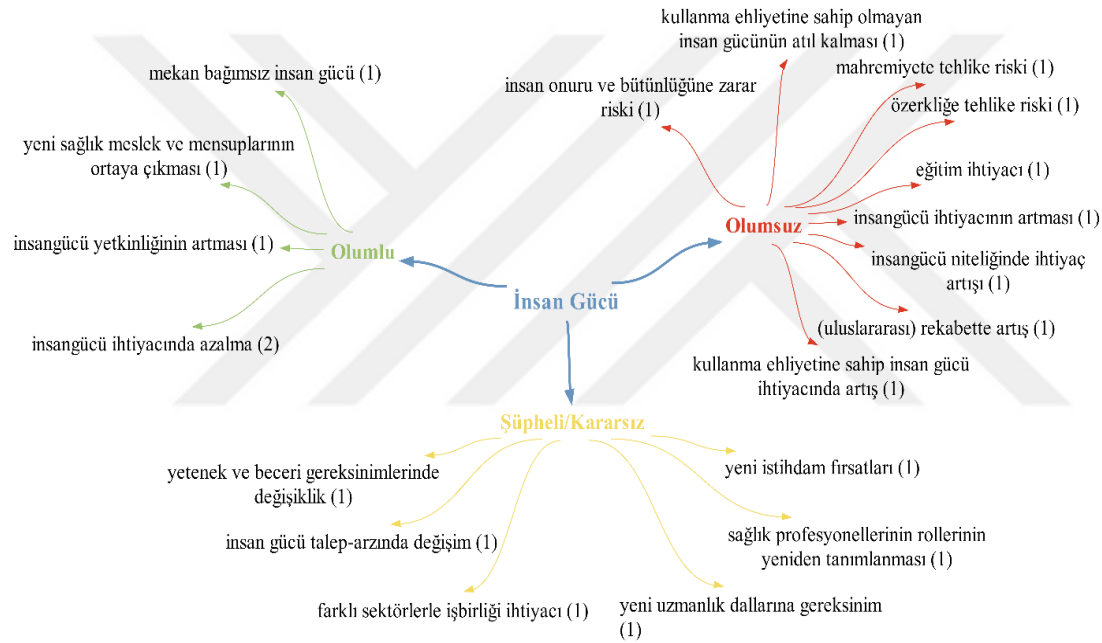
*“...Kurallar ve yaptırımlar mülkiyete dayalı (kamu/özel) olmaktan çıkarılarak **vatandaş bazlı** hale gelecektir...”*

Bir başka katılımcı şüpheli/kararsız etkiler kapsamında yeni sağlık düzenlemeleri için hızlı adaptasyonun gerekli olabileceğine ve bu teknolojilerin kullanımı için etkili ve düzenleyici mekanizmaların gerekeceğine değinmiştir:

“Sağlık teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, sağlık düzenlemeleri ve mevzuatında da hızlı adaptasyon gerekliliğini ortaya çıkarabilir. Yeni sağlık teknolojilerinin kullanımını düzenlemek ve denetlemek için hızlı ve etkili düzenleyici mekanizmaların geliştirilmesi gerekebilir.”

4.1.5. İnsan Gücü Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.6.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Sağlık İnsan Gücüne Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Teknolojilerin sağlık insan gücüne etkisine yönelik verilen cevaplarda (20) da yine ağırlıklı kısmı olumsuz ifadelerin (9) oluşturduğu görülmektedir. Bu kapsamda teknolojilerin, sağlık insan gücünü olumsuz yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Araştırma sonucuna göre aynı zamanda bu teknolojilerin sağlık insan gücüne olumlu etkilerinin olacağından bahsetmek de mümkündür. Katılımcıların bir tanesi sağlık insan gücünde yeni mesleklerin ve yeni meslek mensuplarının meydana geleceğini ifade etmiştir:

“Teknolojik eğilimlere göre yeni sağlık meslek mensuplarının ve yeni mesleklerin ortaya çıkacağını düşünüyorum. Tıbbi cihaz, ilaç ve tıbbi uygulamalarda meydana gelen teknolojik gelişmeler, bu uygulamaların başarılı bir şekilde hayata geçirilebilmesi için sağlık insan gücünde de değişimlere yol açacaktır.”

Bir başka katılımcı ise bu teknolojilerin insan gücü yetkinliğine olacak olumlu etkisinden bahsetmiştir:

“Sağlık insan gücünün yetkinliğini artıracak, sağlıkta iş gücü yetersizliğine yönelik bir çözüm olarak kullanılabilecektir...”

Olumsuz etkiler kapsamında bir katılımcı, sağlık insan gücünün teknolojileri kullanma ehliyetine yönelik ifadelerde bulunmuştur:

“...bu yöndeki sağlık teknolojilerini kullanma ehliyetine sahip sağlık personeline ihtiyacı arttırırken bu yetisi olmayan personelin de sistem dışında kalma ya da tercih edilmeme gibi durumları açığa çıkaracaktır.”

Yine olumsuz etkiler kapsamında bir katılımcı özellikle hekimlik mesleğinde insan gücünde uluslararası rekabetin artacağına dikkat çekmiştir:

“...özellikle hekimlikte dünya işgücü piyasası dinamikleri ile rekabet etmek durumunda kalınacaktır...”

Şüpheli/kararsız ifadeler kapsamında bir katılımcı sağlık insan gücünde farklı sektörlerle iş birliği ihtiyacı doğabileceğini ifade etmiştir:

“Geleceğin sağlık teknolojileri tıp, hemşirelik vb. sağlık alanları dışında mühendislik gibi farklı alanlarla iş birliğini gerekli kılabilceği görülmektedir.”

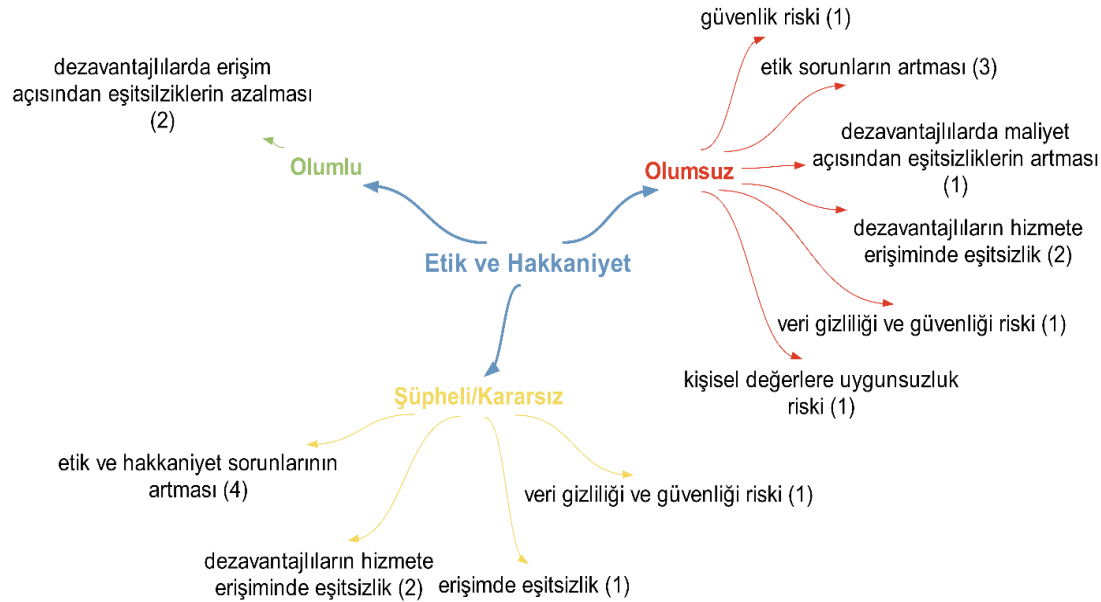
Farklı sektörlerle iş birliği konusunda özellikle mühendislik alanına değinilmesinin nedeni olarak, araştırma kapsamında sağlık ekosistemine etki edecek unsurun “teknoloji” olması ve teknolojik ürünlerin üretimi, kullanımı ve benzeri süreçlerinde de mühendislik biliminin gerekliliği olduğu düşünülmektedir.

Şüpheli/kararsız ifadeler kapsamında bir başka katılımcı sağlık insan gücünün rollerinin yeniden tanımlanabileceğini ifade etmiştir:

“...Sağlık teknolojileri, sağlık profesyonellerinin rollerini yeniden tanımlayabilir. Örneğin, uzaktan tıp uygulamaları ile tele-tıp uzmanlarının rolü artabilir ve hasta takibi gibi görevlerde değişiklikler yaşanabilir...”

4.1.6. Etik ve Hakkaniyet Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.7.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Etik ve Hakkaniyete Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Katılımcıların gelecekteki sağlık teknolojilerinin etik ve hakkaniyet konusundaki etkilerine yönelik ifadelerinden çoğu yine olumsuz etkiler kapsamına

girmektedir. Bu sonuç literatürde geleceğin sağlık teknolojileriyle ilgili tartışılan etik hususlar göz önüne alındığında beklendik bir sonuç olmuştur. Olumsuz etkiler kapsamında katılımcıların cevaplarında en fazla etik sorunların artacağı ifadesi geçmiştir. Bir katılımcı, dezavantajlı grupların internete erişemeyeceği nedeniyle etik ve hakkaniyet sorunlarının artacağını belirtmiştir:

*“Geleceğin sağlık teknolojilerinin sağlık alanında **etik ve hakkaniyet anlamında sorunlar çıkarması muhtemeldir.** Çünkü her ne kadar sağlık hizmetlerine erişimin artması beklense de, toplumun göz ardı edilemeyecek bir kısmı (**kırsal nüfus ve düşük gelirli**ler gibi) bu teknolojilere veya bu teknolojileri kullanmayı sağlayacak internet ortamına erişemeyecektir.”*

Olumsuz etkiler kapsamında değinilen bir diğer önemli husus dezavantajlı grupların hizmete erişimine yönelik olmuştur:

*“Ayrıca sağlık teknolojisi kullanımının **toplum geneline yaygınlaştırılamaması gibi riskler** de söz konusudur. Çünkü **sosyoekonomik düzey** burada temel belirleyici parametrelerden birisidir.”*

Katılımcıların içerisinde teknolojinin dezavantajlı grupların hizmetlere erişimleri konusunda olumlu etkileri olacağına değinenler de olmuştur:

*“Hakkaniyet açısından dijitalleşme ve teknoloji **sağlık hizmetine erişebilirlikteki eşitsizliği azaltacaktır.**”*

Yine aynı konu bazı katılımcılar tarafından da şüpheli/kararsız olarak ifade dılmıştır:

*“Yeni sağlık teknolojileri, **bazı bölgelerde veya belli gruplarda daha yaygın olarak kullanılabilirken, diğer bölgelerde ise sınırlı erişim söz konusu** olabilir. Bu durum, sağlık hizmetlerine eşit erişim ilkesini zorlayabilir ve sağlık alanında hakkaniyet açısından sorunlara yol açabilir.”*

Şüpheli/kararsız ifadeler kapsamında üzerinde durulan diğer bir durum etik ve hakkaniyet sorunlarının artması yönünde olmuştur:

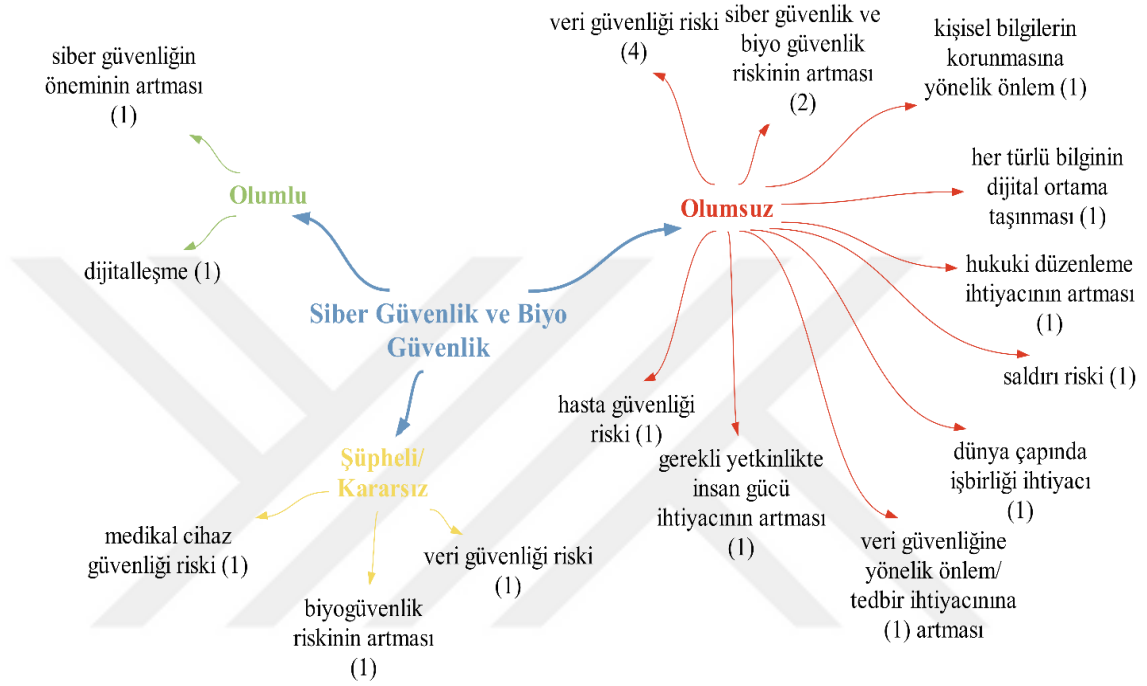
“Sağlık teknolojilerinin kullanımı, bazı grupların diğer gruplara göre avantajlı veya dezavantajlı konumda olmasına neden olabilir. Örneğin, bazı gruplar, teknolojilere erişimde veya kullanımda dezavantajlı olabilir ve sağlık hizmetlerinde eşitsizlikler ortaya çıkabilir.”

Bir katılımcı ise etik ve hakkaniyet sorunlarının artmasını erişim konusunda değil, kişisel veriler kapsamında değerlendirmiştir:

“Sağlık teknolojileri, hastaların ve sağlık çalışanlarının kişisel sağlık verilerini kullanabilir. Bu durum, veri gizliliği ve güvenliği konularında etik ve hukuki endişelere yol açabilir.”

4.1.7. Siber Güvenlik ve Biyo Güvenlik Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.8.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Siber Güvenlik ve Biyo Güvenliğe Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Teknolojilerin siber güvenlik ve biyo güvenliğe etkileri kapsamında katılımcıların, 19 ifadeden 14 tanesiyle yine ağırlıklı olarak, olumsuz etkilerden bahsettiği görülmektedir. Olumsuz etkilere yönelik ifadelerin kodlamalarına bakıldığında ise 14 kodun 7'sinin veri güvenliğiyle ilgili (veri güvenliği riski, her türlü bilginin dijital ortama taşınması, veri güvenliğine yönelik önlem/tedbir ihtiyacı, kişisel bilgilerin korunmasına yönelik önlem) kodlar oluşturmaktadır. Buradan hareketle; teknolojilerin siber güvenlik ve biyo güvenliğe olumsuz etkilerinin olacağının yanı sıra, veri/bilgi güvenliği de üzerinde durulması gereken önemli bir hususu oluşturacağı söylenebilmektedir. Olumsuz etkiler kapsamında bulunan “gerekli yetkinliğe sahip insan gücü ihtiyacında” da yine veri güvenliğiyle ilgili yetkinlikten bahsedilmiştir:

“Tüm sağlık kuruluşları için verilerin gizliliği açısından siber savunma sistemleri, dijital ortamdaki veri akışını kontrol etmek ve tüm verileri korumak için bazı teknolojilere ihtiyacı artıracaktır. Ayrıca bu konuda eğitim almış insan gücüne olan ihtiyaçta artacaktır.”

Başka bir katılımcı siber güvenlik ve biyo güvenlik konularında uluslararası iş birliği yapılmasına dikkat çekmiş ve gerçekleştirilmemesi durumunda ülkeler arası savaşların (saldırı riski) bu alanda devam edeceğine değinmiştir:

“Dijitalleşme ve sağlık teknolojilerindeki eğilimlerin en çok risk taşıyan alanı siber güvenlik ve biyo güvenlik açısından olmaya devam edecektir. Ülkelerin insanlığın ortak yararına kısıtlayıcı uygulamalara fırsat vermede ve gerek de duyulmadan bu alanda tam bir iş birliğine ihtiyaç bulunmaktadır. Aksi taktide savaşlar bu alanda devam edecektir.”

Olumlu etkiler kapsamında verilen ifadeler, siber güvenliğinin öneminin artacağı ve veri süreçlerinin dijitalleşeceğine yönelik olmuştur:

“Sağlık teknolojileri, hastaların sağlık verilerini elektronik ortamda saklar ve işler...”

“Siber güvenliğin önemi artacaktır...”

Şüpheli/Kararsız ifadeler kapsamında ise dikkat çekici bir cevap medikal cihaz güvenliğine yönelik olmuştur:

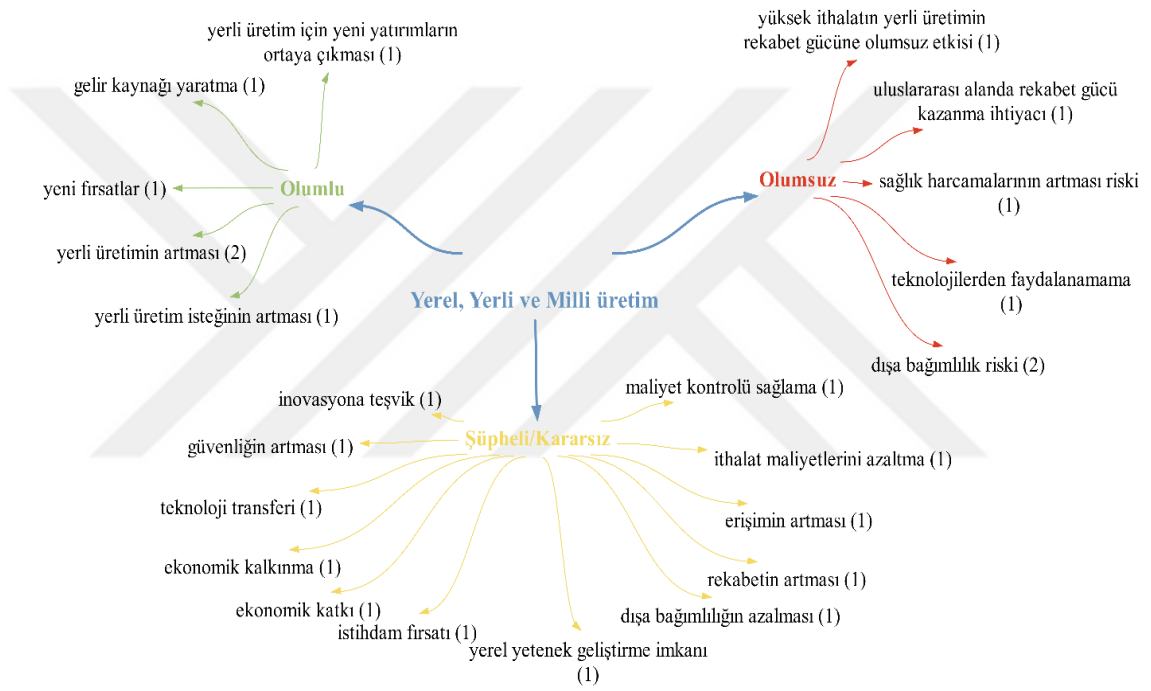
“Sağlık teknolojisinin yoğun olarak sağlık hizmetlerinin içine girmesi ile daha fazla sayıda tıbbi cihazın ağa bağlanmasını gerektirebilir. Ancak, bu da medikal cihaz güvenliği risklerini artırabilir. Kötü niyetli saldırılar, yazılım açıklarını kullanma, donanım manipülasyonu ve diğer güvenlik zafiyetleri, tıbbi cihazların doğru ve güvenli çalışmasını tehlikeye atabilir.”

Olumsuz etkiler kapsamında üzerinde durulan veri güvenliği konusunu, şüpheli/kararsız etkiler kapsamında da değerlendirilmiştir:

“... veri güvenliği tehditlerini artırabilir. Veri sızıntıları, veri hırsızlığı, kimlik hırsızlığı ve diğer siber saldırılar gibi riskler, hastaların gizliliğini ve **veri güvenliğini tehlikeye atabilir.**”

4.1.8. Yerel, Yerli ve Milli Üretim Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.9.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Yerel, Yerli ve Milli Üretime Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Sağlık teknolojisi eğilimlerinin, yerel, yerli ve milli üretime etkisi kapsamında verilen ifadelerin (24) çoğunluğunu şüpheli/kararsız etkilerin (12) oluşturduğu görülmektedir. Bu ifadeler kapsamında bir katılımcı, yerli üretim sayesinde maliyetlerin düşürülerek erişimin artırılabilirliğini belirtmiştir:

“...Yerli üretim, ithalat maliyetlerini azaltabilir ve **sağlık teknolojilerine erişimi daha uygun hale getirebilir.**”

Bir başka katılımcı, yerli üretimin dışa bağımlılığı azaltabileceği konusuna değinmiştir:

*“...Ayrıca, sağlık teknolojilerinde **dışa bağımlılığı azaltabilir** ve sağlık sistemlerinin güvenliğini artırabilir...”*

Olumsuz etkiler kapsamında ise bir katılımcı yerli üretimin gerçekleşmemesi durumunda dışa bağımlılığın getireceği finansal yükten bahsetmiştir:

*“Yeni bir teknolojiyi üretmek ve ihraç etmek bir ülke için önemli bir güç sağlayacaktır. Geleceğin sağlık teknolojilerine yönelik milli üretim yapabilmek bunu başaran ülkeler için önemli bir gelir kaynağı sağlayacakken, bu teknolojiler konusunda **dışa bağımlı olan ülkeler önemli finansal yüklerle karşı karşıya kalacaktır.**”*

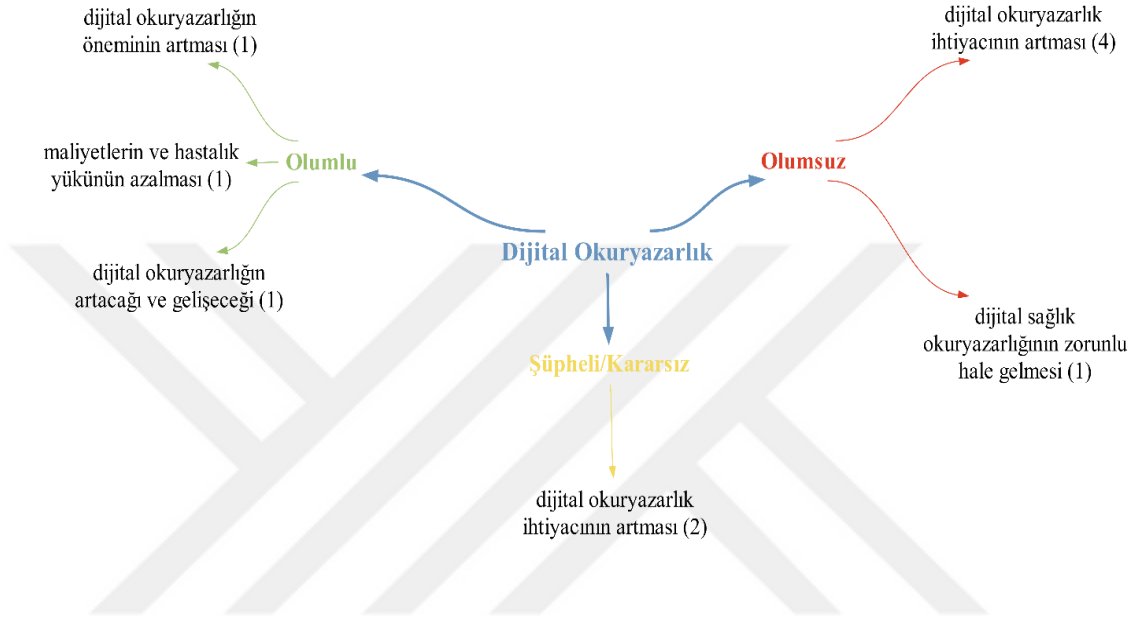
Olumlu etkiler kapsamında yerli üretimin artacağına yönelik ifadeler bulunmaktadır:

*“Gittikçe maliyeti artan sağlık teknolojileri pazarında rekabet avantajı kazanabilmek **için milli üretimin hız kazanması beklenebilecektir.**”*

*“Türkiye’de geleceğin sağlık teknolojileri kapsamına alınabilecek birçok teknolojinin yerli ve milli üretimini sağlayacak çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bir tanesi Sağlık Endüstrileri Başkanlığı’dır. Burada ilaçtan, aşıya, medikal cihazlardan biyoteknolojik ürünlere birçok malzemenin üretiminde yerli ve milli üreticilerin önündeki engelleri kaldırarak, bu teknolojilerin ülkemizde yerli ve milli üretiminin artmasında olumlu etkisi olacağı beklenebilir. Bir diğer çalışma “Sağlık Vadisi” projesidir. Ankara Bilkent Şehir Hastanesi’nin yanında bir endüstri bölgesi olarak kurulması planlanan Sağlık Vadisi’nin, Türkiye’de sağlık teknolojilerinin yerli ve milli üretiminin merkezi olması amaçlanmaktadır. Proje hayata geçirildiğinde geleceğin sağlık teknolojileri hususunda yerli ve milli üretime olumlu etkisinin olması beklenebilir. Yine bir diğer ilgili çalışma da “Hıfzıssıhha Türkiye Aşı ve Biyoteknolojik Ürün Araştırma ve Üretim Merkezi” nin açılması hususudur. Bu merkez sayesinde de Türkiye yeniden kendi aşısını ve buna ilaveten biyoteknolojik ürünleri üretilenilecektir. Bu projeler sayesinde geleceğin sağlık teknolojilerinin **Türkiye nezdinde yerel, yerli ve milli üretime olumlu etki edeceğinden bahsetmek mümkündür.**”*

4.1.9. Dijital Okuryazarlık Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.10.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Dijital Okuryazarlığa Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Dijital okuryazarlık kapsamında, teknolojilerin etkilerine yönelik ifadelerden çoğunluğunu olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Olumsuz etkiler kapsamında ise çoğunluğu dijital okuryazarlık ihtiyacının artacağı ifadesi oluşmuştur. Bu sonuç, sağlık süreçlerinin dijital ortamlara taşınması ve sağlık teknolojileri geliştikçe bu durumun daha da artacağı düşünüldüğünde dijital okuryazarlığa olan ihtiyacın hem teknolojilerin kullanıcıları olan çalışanlarda hem de kendi sağlık süreçlerini dijital ortamda takip etmeleri gerekecek hastalarda gerekli olacağından, şaşırtıcı bir sonuç olmamıştır. Dijital okuryazarlık ihtiyacının artacağına yönelik bazı katılımcı ifadeleri şu şekildedir:

*“Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, **dijital okuryazarlık ihtiyacını arturacağı** öngörülebilir.”*

*“...Bununla birlikte artık sağlığın dijital ortama taşınması bu **hizmetleri kullanacak hastalarında dijital okuryazarlığa sahip olmasını gerektirecektir**. Yoksa bireylerin kendi sağlıkları üzerinde*

kontrole sahip olmaları ve hatta sağlık hizmeti kullanmaları bile dijital okuryazarlık bilmelerini gerekli kılacaktır.”

Dijital okuryazarlık ihtiyacının artması konusu, şüpheli/kararsız ifadeler kapsamında da değerlendirilmiştir:

*“...Gelecekteki sağlık teknolojileri, dijital sağlık verilerinin yönetimini gerektirir. Hastaların, kendi sağlık verilerini anlamaları, güvende tutmaları ve doğru şekilde paylaşmaları gerekebilir. Gelecekteki sağlık teknolojileri, hastaların çeşitli dijital sağlık uygulamalarını kullanmasını gerektirebilir. Örneğin, mobil sağlık uygulamaları, takip ve yönetim amacıyla kullanılan cihazlar ve dijital sağlık izleme araçları gibi teknolojiler, **dijital okuryazarlık gerektirebilir.**”*

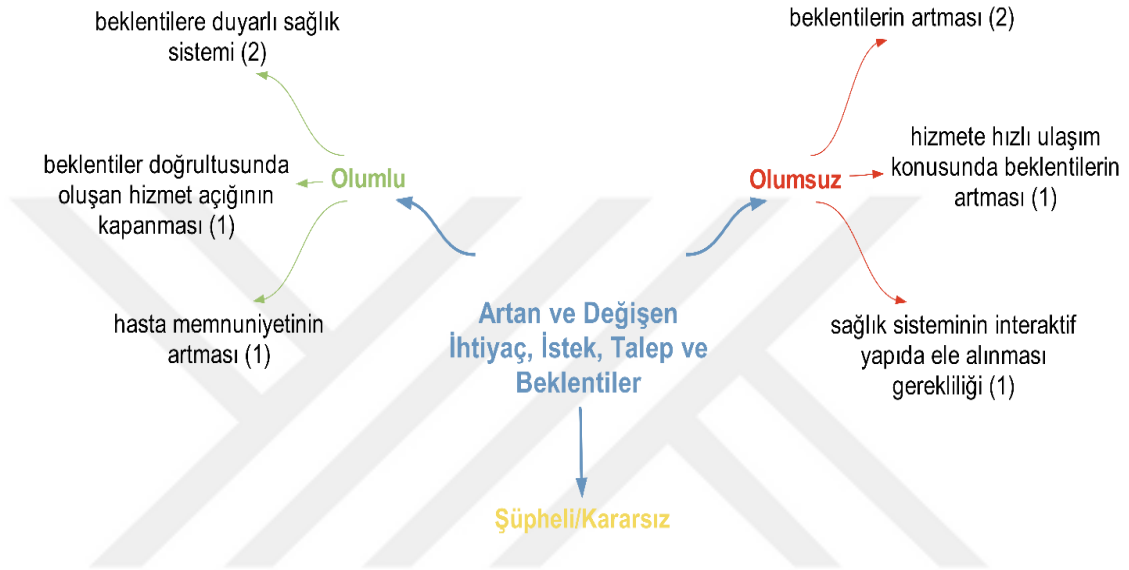
*“Sağlık sektörü teknolojiyle iç içe bir sektördür. Bu doğrultuda basit bilgisayar programlarından karmaşık teknolojik cihazlara kadar sağlık insan gücünün bilmesi veya hali hazırda biliyor olduğu belli bir dijital okuryazarlık düzeyi bulunmaktadır. Fakat geleceğin sağlık teknolojileri **var olandan daha fazlasına ihtiyaç doğurabilir...**”*

Olumlu etkiler kapsamında bir katılımcı dijital okuryazarlığın artmasıyla, hastaların bilinç düzeyi artacağından sağlık maliyetlerinin ve hastalık yükünün azalacağına yönelik görüş bildirmiştir:

*“Bireylerin dijitalleşme ile birlikte dijital sağlık okuryazarlığı çok daha kolay ve kapsamlı gelişecektir. Bu ise hastanın tanı ve tedaviye katılımı ile sağlıklı yaşam bilincini artırarak **sağlık maliyetlerini ve hastalık yükünü azaltacak** etkisi olacaktır.”*

4.1.10. Artan ve Değişen İhtiyaç, İstek ve Talepler Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.11.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Artan ve Değişen İhtiyaç İstek ve Taleplere Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Teknolojilerin artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentilere etkisine yönelik ifadeler olumlu ve olumsuz etkiler kapsamında yarı yarıya ayrılmaktadır. Olumlu etkiler kapsamında beklentilere daha duyarlı bir sağlık sistemine sahip olunacağına dikkat çekilmiştir:

*“Sağlık teknolojileri ve dijitalleşme hastaların **beklenti ve ihtiyaçlarına daha duyarlı bir sağlık sistemine** yol açacaktır...”*

Bir katılımcı; sağlık sisteminin interaktif, başka bir ifadeyle etkileşimli, şekilde ele alınması gerekeceğini belirtmiştir:

*“...Ancak **sistemin gelişiminin interaktif bir yapıda ele alınmasını** gündeme gelecektir.”*

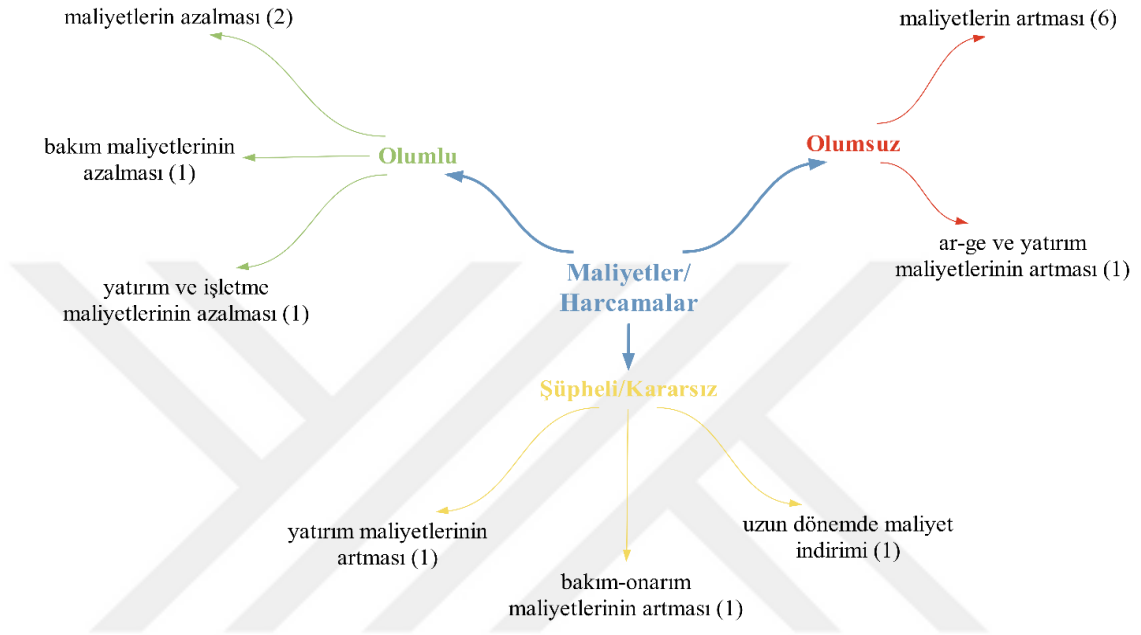
Bu ifadeden hareketle, sağlık sistemlerinin bireylerin g r   , d    nce,  neri, Őik yet, talep ve benzeri d n   lerini ele alarak düzenlenmesi gerekeceği d    n  lmektedir. Bir başka katılımcı, bireylerin sistemden beklentileri olan sağlık hizmetlerinin karşılanamaması sonucu oluşan hizmet açıklarının bu teknolojilerle kapanacağına değinmiştir:

*“Sürekli değişen talebe cevap verebilmek amacıyla arz unsurları da kendini yenilemekte ve güncellemektedir. Kimi zaman da arz kendi talebini oluşturarak davranış Őekillerimizi etkilemektedir. Sağlık teknolojisi açısından ele aldığımızda ise **komplex ve yenilikçi tedaviler geliştikçe bu alanda ihtiyaç duyulan hizmet açığının kapanmasına olumlu etkileri olacağın d    n  yorum**”*

Kullanıcılar tarafından bu tema kapsamında Şüpheli/kararsız etki kapsamına girecek bir ifade kullanılmamıştır.

4.1.11. Maliyetler/Harcamalar Boyutuna Yönelik Görüşler

Şekil 4.12.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin, Maliyetlere/Harcamalara Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Görüşleri



Geleceğin sağlık teknolojilerinin, sağlık maliyetlerine/harcamalarına etkilerinin ne olacağına yönelik verilen 14 ifadeden 7'sini olumsuz etkiler, 4'ünü olumlu etkiler ve 3'ünü de şüpheli/kararsız etkiler oluşturmaktadır. Bu sonuçtan hareketle teknolojilerin sağlık maliyetlerini/harcamalarını olumsuz etkileyeceği sonucuna ulaşılmaktadır. Olumsuz etkiler kapsamında katılımcılar en çok maliyetlerin/harcamaların artacağına yönelik görüş bildirmişlerdir:

“...Bir diğer açıdan bakılacak olursa, bu teknolojiler ucuz olmayacağı için hastalar bakımından da sağlık hizmeti harcamalarını artırma riski bulunmaktadır.”

*“Bu tür gelişmeler arkasında büyük bir yatırım, zaman ve uzmanlık barındırdığı için **sağlık hizmetleri maliyetlerinin de artmasına neden olacaktır.**”*

*“Yeni ve gelişmiş sağlık teknolojileri genellikle yüksek maliyetlidir. Özellikle yenilikçi tedavi yöntemleri, ilaçlar, cihazlar veya diagnostik testler gibi teknolojiler, sağlık hizmetlerinin maliyetini artırabilir. Bu da **sağlık hizmetlerine yapılan harcamaların artmasına neden olur...**”*

Bir katılımcı sağlık maliyetlerinin/harcamalarının artmasının dışı bağımlılığın devam ettiği sürece artacağına dikkat çekmiştir:

*“Teknoloji konusunda **dışa olan bağımlılık düzeyimiz düşmediği süreci olumsuz etkilerinin daha fazla olacağı kanaatindeyim maliyet/harcamalar konusunda.** Bilindiği üzere ülkemizde teknolojik cihazlar (başta cep telefonları) popüler tüketimin önemli nesneleri olarak öne çıkmaktadır. Aynı durum giyilebilir teknolojiler vb. durumlarda sağlık açısından da öne çıkmaktadır. Bu konuda bilinçli kullanım davranışının kazandırılması açısından bireylerde ciddi bir farkındalık eksikliği bulunmaktadır.”*

Bu görüşlerin aksine, ilgili teknolojilerin sağlık maliyetlerini/harcamalarını azaltacağına yönelik ifadeler kullanan katılımcılar da bulunmaktadır:

*“Dijitalleşme ve sağlıklı yaşam bilincinin gelişmesi **sağlık harcamalarını ve maliyetleri düşürecek bir etki** yapacaktır...”*

*“...Sistemin mekân bağımsız hale gelme özelliği nedeniyle yatırım ve işletme maliyetlerinin payının düşecek olması nedeniyle **maliyet azaltıcı etki güçlü olacaktır.**”*

Bir katılımcı ise uzun dönemde maliyet indirimi sağlanabileceğine yönelik şüpheli/kararsız ifade kurmuştur:

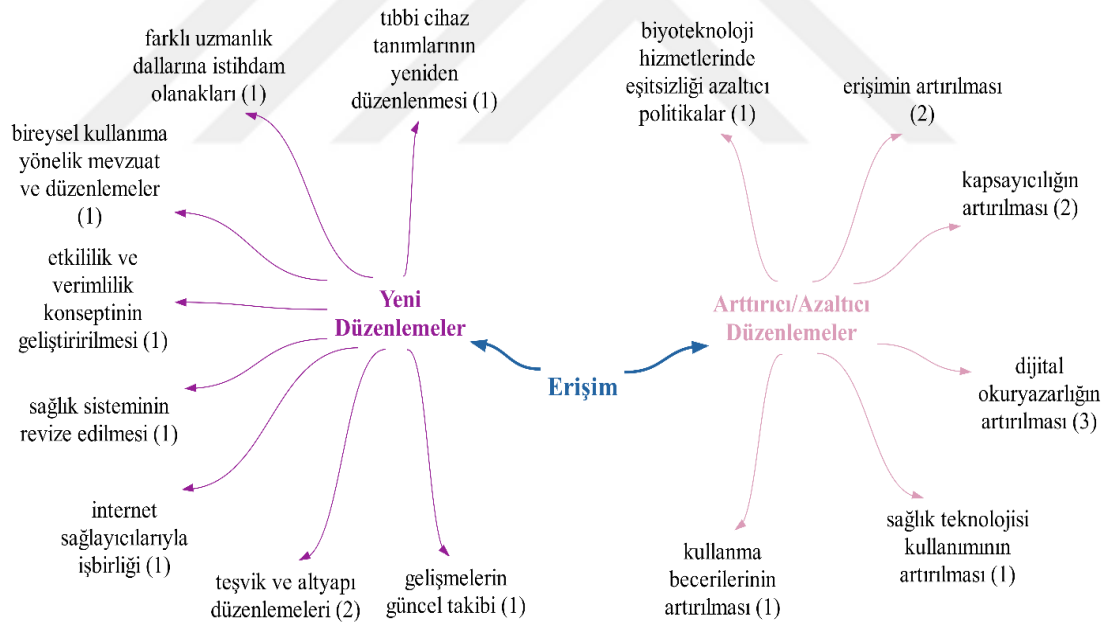
*“...Etkin kaynak kullanımı ve yeni teknolojilerin ileri süreçlerde ucuzlaması ile **uzun dönemde maliyet indirimleri sağlanabilir.**”*

4.2. POLİTİKA ÖNERİSİ KATEGORİSİ (B KATEGORİSİ) KAPSAMINDA VERİLEN CEVAPLAR

Katılımcıların B kategorisine verdikleri cevaplar, bir başka ifadeyle teknolojilerin ilgili temalara etkisine yönelik verdikleri politika önerileri; yeni düzenlemeler (sıfırdan daha önce olmayan) ve artırıcı/azaltıcı düzenlemeler (var olan düzenlemelerin artırılması veya azaltılması) şeklinde iki alt kategoriye ayrılmıştır.

4.2.1. Erişim Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.13.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Erişime Etkilerine Yönelik Sundukları Politika Önerileri



Katılımcıların erişim teması altında sundukları politika önerilerinin yeni düzenlemeler kapsamında 9, artırıcı/azaltıcı düzenlemeler kapsamında 10 tane olduğu görülmektedir. Yeni düzenlemeler kapsamında “teşvik ve altyapı düzenlemeleri” için bir katılımcı bu teknolojilerin milli üretiminin yapılması konusuna teşvik

düzenlemelerine değinirken bir diğerkatılımcı tele sağlık ve tele tıp uygulamalarına yönelik teşvik ve altyapı konusuna değinmiştir:

“...Yerli ve milli sağlık teknolojisi üretimi ve geliştirilmesini teşvik etmek için politikalar geliştirilebilir...”

“Tele sağlık ve tele tıp uygulamalarını teşvik ve altyapısının oluşturulması desteklenebilir...”

Bir başka dikkat çekici politika önerisi, teknolojilerin; hastalar tarafından kullanımına yönelik düzenlemeler yapılması konusunda olmuştur:

“...bireylerin bireysel kullanımına yönelik cihaz ve yazılımlar için gerekli mevzuat düzenlemeleri yapılmalı...”

Bir katılımcı, internet sağlayıcılarıyla iş birliğine yönelik politika önerisi sunmuştur:

*“Türkiye kapsamında internete erişimi arttıracak yeni politikalar geliştirilebilir. Bu bağlamda **sağlık sektörü ve internet sağlayıcıları (TTNET, Vodafone, Turkcell vb.) ile iş birlikleri** geliştirilebilir...”*

Tele-sağlık, dijital sağlık, sanal gerçeklik, kısaca bu teknolojilerin hemen hepsi internet kullanımını gerektiren yapılar olduğu düşünüldüğünde, bu önerinin uygun bir öneri olduğu değerlendirilmektedir. Bir başka katılımcı da yine yeni düzenlemeler kapsamında sağlık hizmet sunucularının ve yöneticilerinin yeni sağlık ekosisteminde bilişim ve teknolojiyi yakından takip etmeleri bu doğrultuda sağlık sisteminin yenilenmesi gerektiğine değinmiştir:

“Sağlık ve hastane yöneticilerinin bilişim ve sağlık teknolojisi alanlarında meydana gelen değişimleri yakından takip etmesi ve sağlık sistemini buna göre yeniden organize etmesi gerekecektir...”

Sağlık alanında, kullanımı günden güne artan bu teknolojileri kullanacak sağlık personelleri ve sağlık kurumlarında bu teknolojilerin yönetimini sağlayacak yöneticilerin ilgili teknolojilere yönelik bilgi sahibi olunması ihtiyacının kaçınılmaz olduğu düşünülmektedir.

Artırıcı/azaltıcı politika önerilerine bakıldığında ise katılımcıların, bu teknolojilere erişimi sağlama konusunda en fazla dijital okuryazarlığın artırılmasına yönelik politika önerisi sundukları görülmektedir.

“...Dijital okuryazarlık becerilerini teşvik etmek için eğitim programları düzenlenebilir...”

“...Sağlık teknolojisi okur-yazarlığının artırılması, eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi...”

*“Sağlık teknolojisinin toplum genelindeki kullanımı ve bu yöndeki **dijital sağlık okuryazarlık düzeyinin artırılmasına** yönelik politikaların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.”*

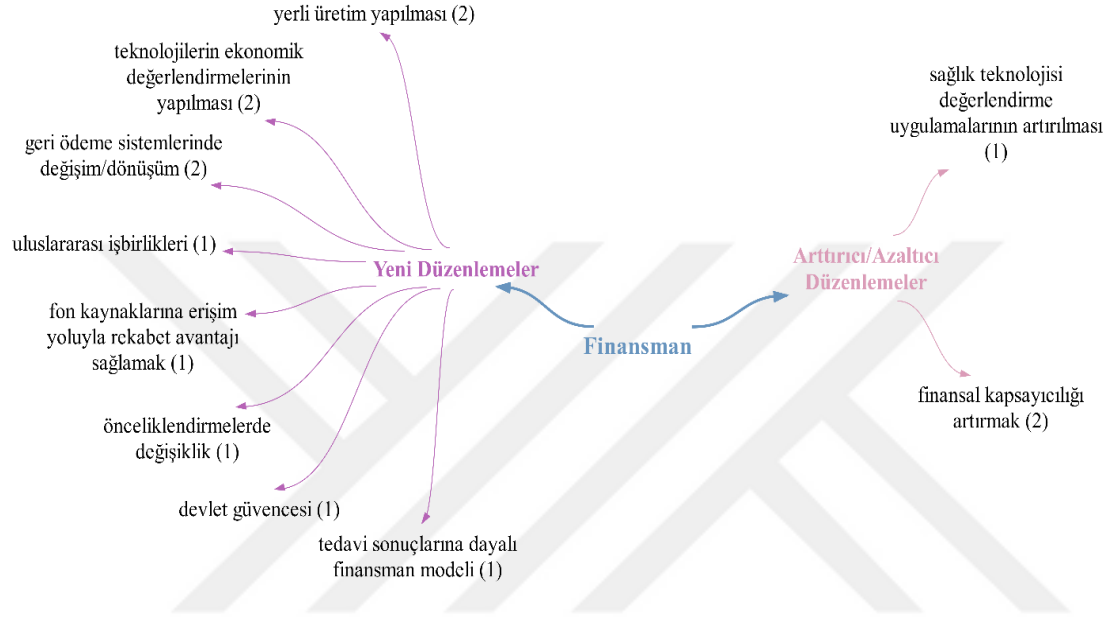
Buradan hareketle sağlığa erişimi artırmak için sağlık süreçlerini dijital ortama taşıyan bu teknolojilere yönelik okuryazarlığın artırılması gerektiği düşünülmektedir. Erişim için üzerinde durulan bir diğer önemli konu da kapsayıcılığın artırılmasına yönelik olmuştur:

*“...coğrafi olarak bu hizmetlere erişebilecekken maddi olarak bu hizmetlere erişimi engellenecek yoksul kesimlerinde göz önüne alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda **kapsayıcılığı artırıcı politikalar üzerinde çalışılması** önerilebilir”*

*“...sağlık teknolojilerine **gelir düzeyi farketmeksizin herkesin erişimini kolaylaştıracak uygulamaların yapılması**”*

4.2.2. Finansman Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.14.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Finansmanına Etkilerine Yönelik Sundukları Politika Önerileri



Teknolojilerin sağlık finansmanına etkilerine yönelik sunulan politika önerilerine bakıldığında, katılımcıların ağırlıklı olarak yeni düzenleme önerileri sundukları görülmektedir. Bu da Türkiye’de teknolojilerin finansmanını sağlamak boyutunda köklü değişim ihtiyacının olabileceğini göstermektedir. Artırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında bir katılımcı kapsayıcılık konusunda yalnızca dezavantajlı gruplar için değil yurtdışında bulunan vatandaşlar için de kapsayıcılığın sağlanmasına yönelik öneri sunmuştur:

“...Sadece ülke içinde yaşayanlar değil, yurt dışında yaşayan vatandaşlar da bu kapsama alınmalıdır.”

Yeni düzenlemeler kapsamında katılımcıların farklı finansman önerileri olmuştur. Bir katılımcı bu teknolojiler için değer temelli ödeme yöntemlerinin kullanılması gerektiğini söylemiştir:

“...değer temelli bir şekilde kullanımını teşvik etmelidir. Bu, sağlık teknolojilerinin gerçek değerini ölçmek, değer temelli geri ödeme modellerini kullanmak...”

Bir başka katılımcı teknolojilerin devlet güvencesi altına alınması gerektiğini söylemiştir:

“Sağlık teknolojilerinin geri ödeme modelleri ülkemizdeki kamu sağlık güvence sistemleri olan GSS, TBMM/YARGI/YÜKSEK ASKERİ ERKAN ve Banka Sandıklar tarafından karşılanmaya başlanmalı...”

Yine üzerinde durulan bir başka durumda teknolojilerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılmasına yönelik olmuştur:

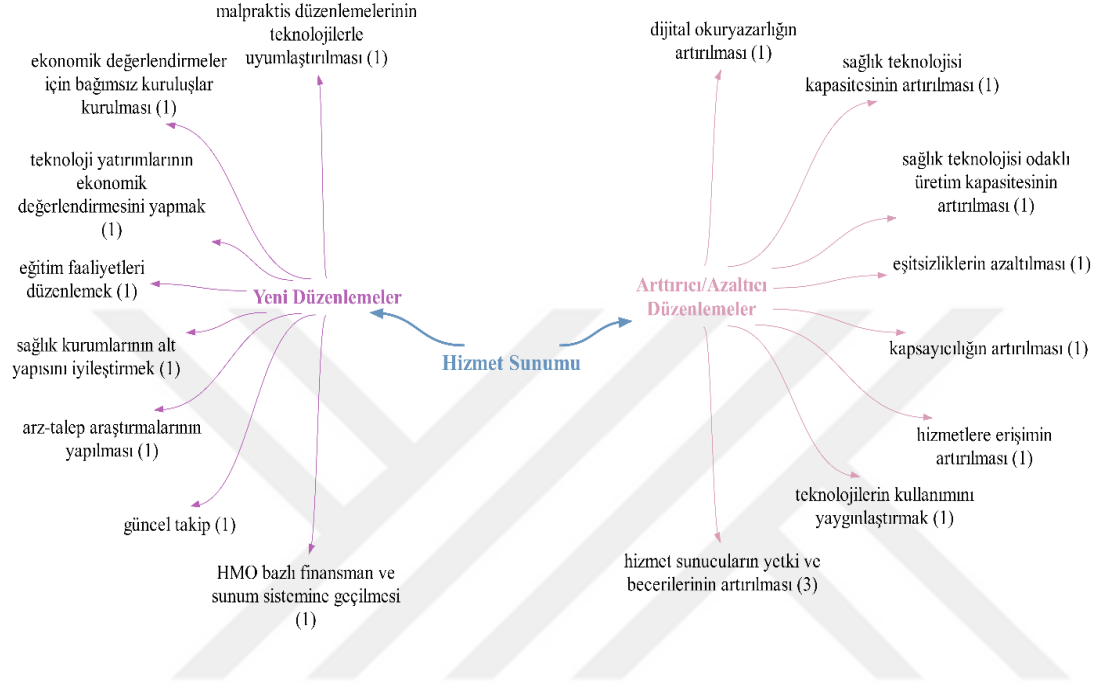
“...ve maliyet etkililik analizlerini değerlendirmek gibi önlemleri içerebilir...”

Bir başka katılımcı hem bu teknolojilerin hem de hali hazırda kullanılan yöntemlerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılması nihayetinde teknolojilerin kullanılıp/kullanılmamasına yönelik karar verilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır:

“...Bununla birlikte var olan hizmetlerin ve bu teknolojilerin maliyet-faydaları, uzun dönemde sağlayacağı kârları göz önüne alınarak...”

4.2.3. Hizmet Sunumu Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.15.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Hizmet Sunumuna Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Teknolojilerin sağlık hizmet sunumuna etkisine yönelik politika önerilerine bakıldığında, yeni düzenlemeler (8) ve artırıcı/azaltıcı düzenlemeler (10) kapsamında verilen cevapların sayısının yakın olduğu görülmektedir. Artırıcı/azaltıcı düzenlemelerden en çok üzerinde durulan konu hizmet sunucularının bu teknolojilere yönelik yetki ve becerilerinin artırılmasına yönelik olmuştur:

“...Sağlık profesyonellerinin sağlık teknolojilerine uyum sağlamalarını ve gelişen teknolojilere karşı yeteneklerini güçlendirmelerini destekleyen politikalar oluşturulabilir...”

“...Sağlık hizmeti sunucularının teknoloji kullanım beceri ve yeteneklerinin geliştirilmesi gerekmektedir...”

*“...Bu minvalde **sağlık hizmeti sunucuların iç ve dış çevre ile uyumlarının sağlanması için detaylı analizler** yapılmalıdır...”*

Dijital sağlık okuryazarlığının artırılması, erişim temasında olduğu gibi hizmet sunumu kapsamında da değinilen bir nokta olmuştur:

*“...hem de bu yöndeki sağlık okuryazarlığının güçlendirilmesine yönelik toplumun bütün nesillerini kapsayan politikaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. **Özetle toplumun dijital sağlık okuryazarlığının yükseltilmesi...**”*

Katılımcılar hizmet sunumu teması altında yeni düzenlemelere yönelik dikkat çekici politika önerilerinde bulunmuştur. Bunlardan ilki Health Maintenance Organization (HMO) bazlı finansman ve sunum sistemine geçilmesidir:

*“**Health Maintenance Organization (HMO) bazlı sağlık finansman ve sunum sistemine geçilerek, sağlıklı yaşama dayalı, finansman riskinin sigorta kurum ve şirketlerinden sağlık hizmet sunucularına geçtiği bir sağlık sistemi önerilmektedir...**”*

HMO, 1970’li yılların başında Amerika’da artan sağlık harcamalarına bir çözüm yolu olarak ortaya çıkmış sağlık sigortası modelidir (406, 407). Model, ön ödemeli tıbbi bakım ilkesine dayanmakta ve sağlık hizmetlerinin finansmanını ve hizmet sunumunu birleştirmektedir (407, 408). Yıllık veya aylık ödenen belirli miktar ücretle kişiler anlaşma yapılan doktorlardan veya diğer sağlık profesyonellerinden sözleşmeye dahil olan hizmetleri alabilmektedir. Kişiler daha düşük primlerle daha yüksek bakım kalitesine erişebilmektedir. Fakat öncelikle birinci basamak hekime başvurulması, hekimin uygun görmesi durumunda hastanın sevki gerçekleştirilmesi zorunluluğu bulunmaktadır (409). Modelin temel hedefi, sağlığı korumak, geliştirmek ve hastalıkların erken teşhis ve tedavisini sağlamaktır. Bireylerin sağlık risklerinin değerlendirilmesi, erken teşhis ve tedavinin sağlanmasıyla maliyetler azaltılmaktadır (410). Türkiye’de teknolojilerin hizmet sunumu kapsamında HMO modeline geçilmesi, hem sağlığı esas alan bir model sayesinde teknolojilerin gereksiz

kullanımına yönelik oluşabilecek maliyetleri önlemede hem de aile hekiminin uygun görmesi noktasında daha ileri teknolojilere yönelik doktor ziyaretlerinin gerçekleştirilmesiyle yine olabilecek gereksiz harcamaları önleyebileceği düşünülmektedir.

Bir diğer dikkat çekici öneri, bu hizmetlerin ekonomik değerlendirmelerini yapacak bağımsız kuruluşların kurulmasına yöneliktir:

“...Yeni sağlık teknolojilerine yapılacak yatırım maliyetleri ile elde edilen sonuçların maliyet faydasına yönelik ekonomik değerlendirmeler yapılmalıdır. Ülkemizde sağlık teknolojilerinin değerlendirmesini yapacak ve bilimsel kanıtlar sunacak bağımsız bir merkezin kurulması zorunluluğu bulunmaktadır.”

İngiltere’de bulunan NICE (National Institute for Health and Care Excellence- Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü) bu öneri kapsamında örnek olarak verilebilir. NICE, yeni sağlık teknolojilerinin değerlendirilmesini yapan bağımsız bir kuruluştur. Kuruluş sağlık sonuçlarının iyileştirilmesi ve en iyi uygulamaların teşviki için çalışmaktadır (411). Türkiye’de de benzer bir kuruluşun kurulması, ilgili teknolojilerin sunumunda katlanılacak maliyete değer olup olmadığını araştırma noktasında önemli faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bir diğer dikkat çekici öneri de tıbbi kötü uygulama (malpraktis) süreçlerine yönelik yasal düzenlemelerin teknolojilerle uyumlaştırılmasına yöneliktir:

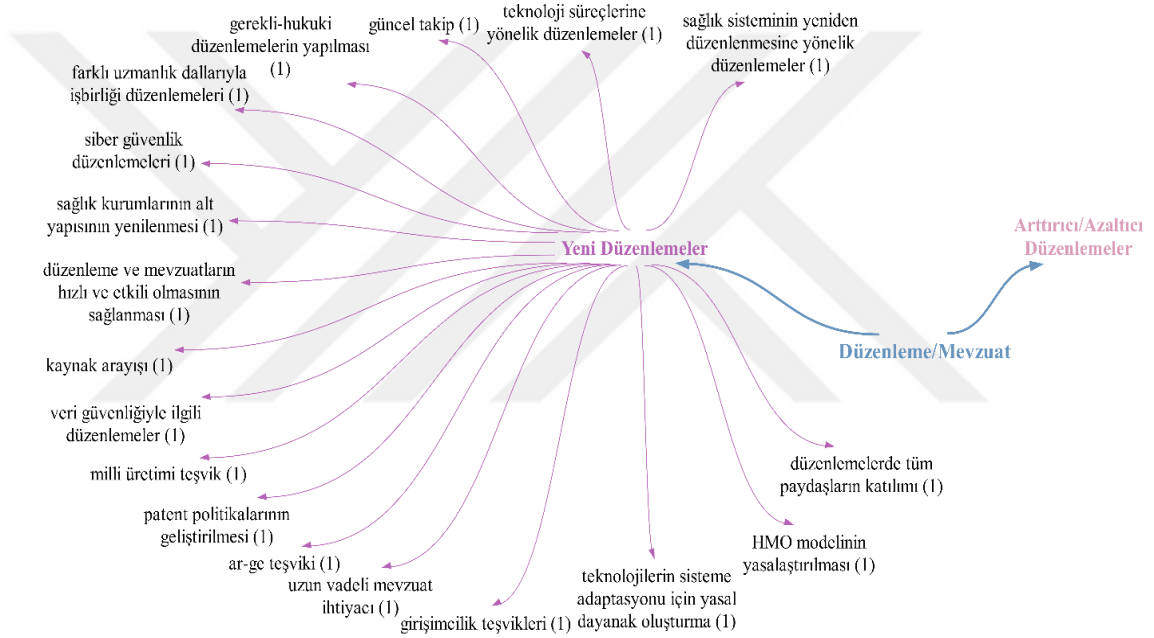
“Tıbbi kötü uygulama ile ilgili yasal düzenlemelerin, sağlık teknolojisi eğilimleri ile uyumlaştırılması önerilmektedir...”

Teknolojilerin gelişimi, sağlık uygulama ve süreçlerini dijital ortama taşımaktadır. Dolayısıyla bu teknolojilerle yapılacak sağlık uygulamalarında kötü bir uygulama (malpraktis) gerçekleşmesi sonucu; sorumluluğun kim veya kimlerde olacağı, yaptırımın kim veya kimlere uygulanacağı konularının önem arz edeceği

düşünüldüğünden, bu önerinin de yine dikkat çeken bir politika önerisi olduğu düşünülmektedir.

4.2.4. Düzenleme/Mevzuat Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.16.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Düzenlemelerine/Mevzuatlarına Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Katılımcılardan, teknolojilerin sağlık düzenleme ve mevzuatlarına etkisi kapsamında sunmaları istenilen politika önerileri için artırıcı/azaltıcı düzenleme önerisi gelmemiştir. Buna karşılık sağlık sisteminin yeniden düzenlenmesinden, hukuki düzenlemelere, siber güvenlikle ilgili düzenlemelerden, patent politikalarının geliştirilmesine, uzun vadeli mevzuat ihtiyacından, girişimcilik teşviklerine kadar birbirinden farklı ve geniş kapsamda politika önerileri sunulmuştur. Aşağıda düzenleme/mevzuat kapsamında sunulan politika önerilerine örnek cümleler sunulmuştur:

“...mühendislik gibi farklı bilim dallarıyla iş birlikleri yapmaya yönelik öneriler sunulabilir...”

“...sağlık kurum ve kuruluşlarının alt yapılarını dijitale uygun olacak şekilde güçlendirecek politikalar önerilebilir...”

“...milli üretimi teşvik edici politikalar geliştirilmesi önerilebilir...”

“Veri güvenliği, gizlilik, etik ve güvenilirlik gibi konularda yeni düzenleyici gereksinimler ve standartlar belirlenmelidir...”

*“Tüm sağlık mevzuatının kodifiye edilerek, **bugünün değil gelecek 20-50 yılın sağlık ihtiyaçlarına göre yeniden düzenlenmeye ihtiyaç** bulunmaktadır...”*

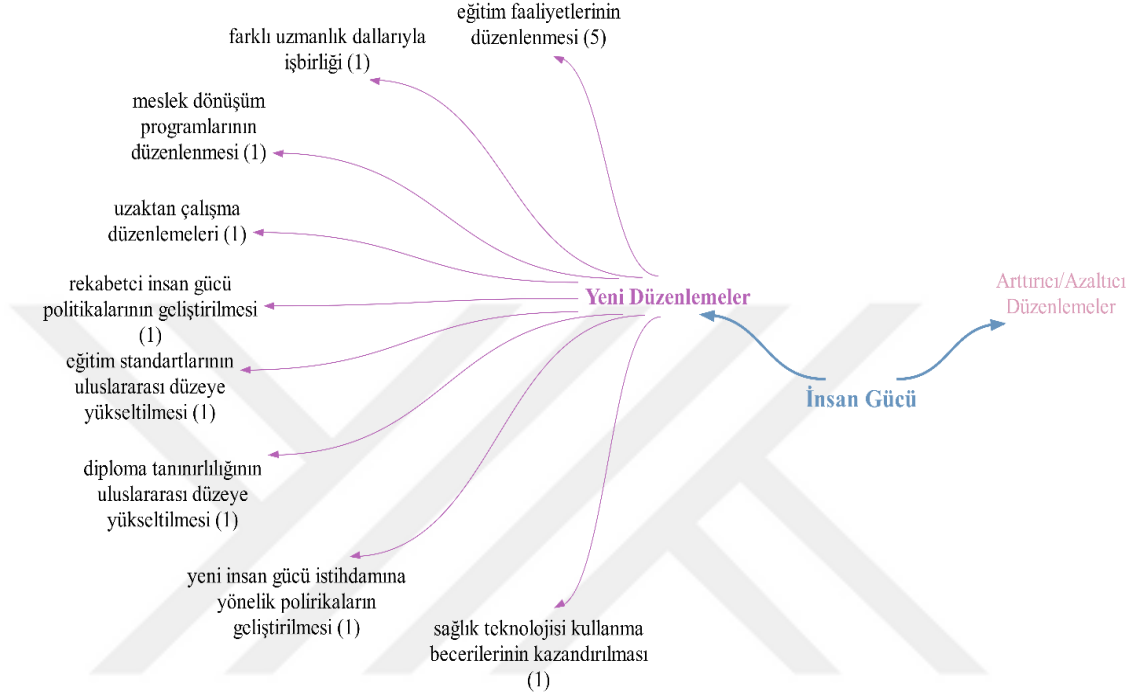
“...Bu nedenle sağlık alanında ortaya çıkan teknolojik uygulamalar ve değişimler yakından takip edilerek mevzuatın güncellenmesi sağlanmalıdır...”

“Sağlık mevzuatı, dijital sağlık teknolojilerinin sağlık sistemindeki kullanım amacı, boyutları, sınırları, ihlalleri ve yaptırımları gibi açılardan güncellenmelidir...”

Düzenleme/Mevzuat kapsamında sunulan önerilere bakıldığında yeni sağlık ekosisteminin teknolojilere uyumunu sağlama bağlamında çok fazla düzenleme/mevzuat ihtiyacı olacağı görülmektedir.

4.2.5. İnsan Gücü Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.17.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık İnsan Gücüne Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Katılımcılar, teknolojilerin sağlık insan gücüne etkisi teması altında da artırıcı/azaltıcı politika önerisi sunmamışlardır. Yeni düzenlemeler kapsamında ise en çok öneri sağlık insan gücüne yönelik eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi konusunda olmuştur. Katılımcılardan bazıları eğitim faaliyetleriyle ilgili ders programları ve personel eğitimlerine değinmiştir:

*“...Yine sağlık çalışanlarının bu teknolojileri kullanma noktasında ihtiyaç duyacakları bilgi ve beceriler tespit edilerek okullarda **ders müfredatlarına, sağlık kurumlarında personel eğitimlerine** eklenebilir.”*

*“Sağlık personelinin yetiştirilmesi sürecinde dijital sağlık teknolojilerine **yönelik hem dersler hem de uygulama pratikleri** açısından daha fazla önem verilmesine yönelik politikalar akla gelmektedir. Sistem*

*içerisindeki mevcut personelin de bu yönde yetkinliğinin arttırılmasına yönelik **hizmet içi eğitimler** planlanmalıdır.”*

Bir başka katılımcı bu eğitimlerin içeriğine yönelik öneride bulunmuştur:

*“Sağlık çalışanlarının gelecekteki sağlık teknolojilerine uyum sağlamaları için eğitim ve gelişim programları sağlanmalıdır. **Bu programlar, sağlık çalışanlarının teknoloji kullanımı, veri analitiği, yapay zekâ gibi konularda** yetkinliklerini arttırmalarına yardımcı olmalıdır...”*

Dikkat çeken bir diğer politika önerisi uzaktan çalışma düzenlemelerine yönelik olmuştur:

*“Tele-tıp ve diğer uzaktan sağlık hizmetleri kullanımının artmasıyla birlikte, **sağlık çalışanlarına uzaktan çalışma düzenlemeleri** sunulabilir...”*

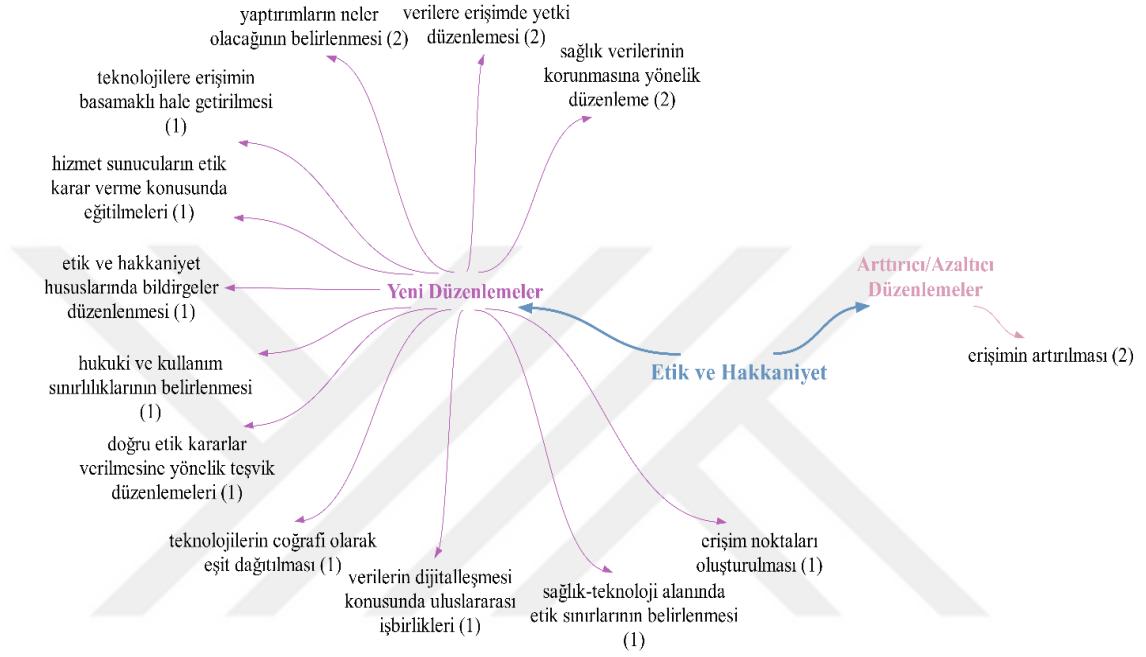
Teknolojilerin sağlık süreçlerini dijital ortama taşınması, hastaları ve sağlık profesyonellerini dijital ortamda bir araya getirmesi beklenmektedir. Yeni sağlık ekosistemi için erişim boyutu kapsamında katılımcılar tarafından ifade edilen yer ve zamandan bağımsız erişim etkisi düşünüldüğünde, sağlık insan gücü için uzaktan çalışma düzenlemelerinin önemli bir politika önerisi olduğu düşünülmektedir.

Bir başka katılımcı, teknolojiler ile ortaya çıkacak yeni uzmanlık alanları ihtiyacının tespitinin yapılması ve bu alanlara yönelik istihdam gerçekleştirilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir:

*“İhtiyaç duyulacak olan teknoloji ve bunun başarı ile uygulanabilmesini sağlamak için **sağlık yöneticilerinin hangi tür uzmanlıklara ihtiyaç duyulacağına yönelik analizler ve araştırmalar yapması, bu duruma göre sağlık hizmet sunucularında yeni insan gücü istihdam edilmesine yönelik politikalar** geliştirmesi gerekebilir...”*

4.2.6. Etik ve Hakkaniyet Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.18.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Etik ve Hakkaniyete Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Teknolojilerin, etik ve hakkaniyete etkisi kapsamında sunulan politika önerilerinde arttırıcı/azaltıcı düzenlemeler için yalnızca erişimin artırılması konusuna değinilmiştir:

“Geleceğin sağlık teknolojilerinin toplumun her kesimine mümkün olan en eşit şekilde ulaştırılabilmesinin sağlanmasına yönelik politikalar geliştirilebilir. Başlangıç aşamasında tüm kırsal bölgelere bu teknolojilerin ulaştırılması mümkün olmasa da her bölge için ulaşılabilecek bir noktada bu hizmetlerin sağlanması...”

“Sağlık politikaları, sağlık teknolojilerine eşit erişimi sağlamak için önlemler almalıdır. Bu, kırsal bölgeler veya düşük gelirli topluluklar gibi dezavantajlı alanlarda sağlık teknolojilerinin yaygınlaştırılmasını desteklemeyi, erişim engellerini ortadan kaldırmayı ve herkesin yararlanabilmesini sağlamayı içerebilir...”

Yeni düzenlemeler kapsamında bir katılımcı sağlık verilerinin korunması için uluslararası düzeyde iş birliği gerekliliğine vurgu yapmıştır:

*“Öncelikle sadece ulusal **değil uluslararası düzeyde sağlık verilerinin dijitalleşmesi ve korunması ile ilgili ülkelerin iş birliği içerisinde çalışması gerekmektedir.**”*

Etik ve hakkaniyet konularında meydana gelecek olumsuzluklara karşılık uygulanacak yaptırımlara da dikkat çekilmiştir:

*“...**aykırı durumlarda yaptırımların ne olacağına yönelik ek yasal düzenlemeler yapılması** önerilmektedir...”*

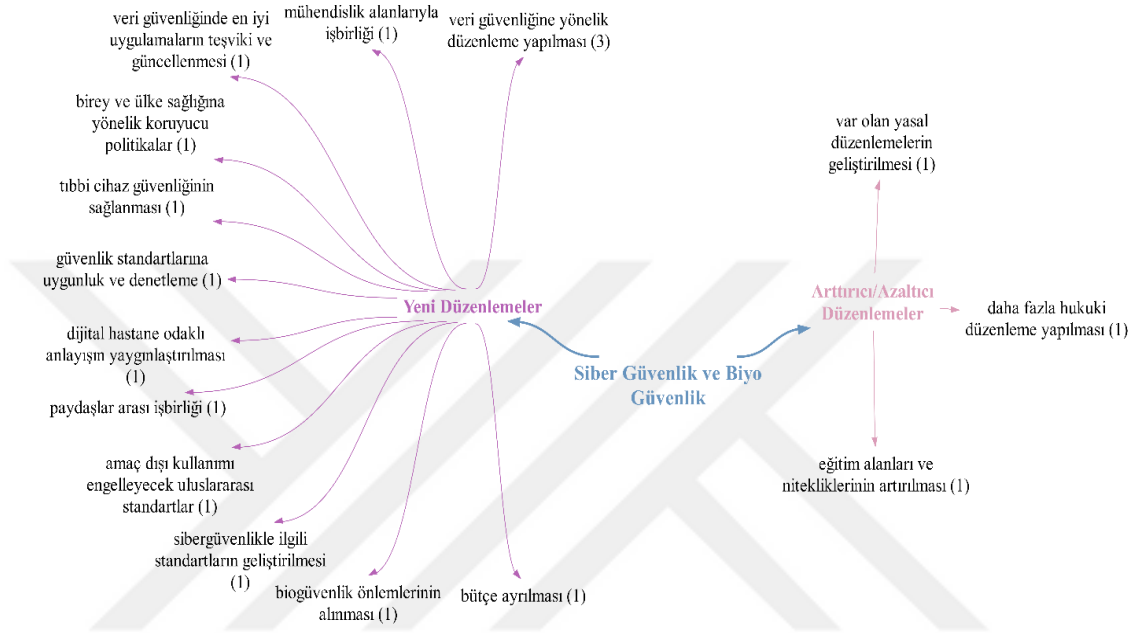
*“...etik ve hakkaniyet dışı uygulamalar bakımından **ciddi yaptırımlar** getirilmelidir...”*

Teknolojilerin kullanımına yönelik sınırlamaların belirlenmesi de sunulan başka bir politika önerisi olmuştur:

*“...Bu doğrultuda hem hukuki hem de **kurumların kullanım sınırlılıkları açısından düzenlemeler** ivedilikle harekete geçirilmelidir.”*

4.2.7. Siber Güvenlik ve Biyo Güvenlik Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.19.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Siber Güvenlik ve Biyo Güvenliğe Etlisine Yönelik Politika Önerileri



Katılımcıların, teknolojilerin siber güvenlik ve biyogüvenliğe etkileri kapsamında artırıcı/azaltıcı politika önerilerinden biri bu konudaki eğitim alanlarının ve niteliklerinin artırılması olmuştur:

*“...Bu konuda **eğitim alanların sayısının ve niteliğinin artırılması**, bütçe ayrılması önerilebilir.”*

Yeni düzenlemeler kapsamında ise en çok üzerinde durulan politika önerisi veri güvenliğine yönelik olmuştur:

*“Sağlık hizmeti sağlayıcıları, sağlık teknolojisi şirketleri ve diğer ilgili paydaşlar **için güçlü veri güvenliği politikaları ve protokollerinin geliştirilmesi** ve uygulanması gerekmektedir”*

“...Elde edilen bu veri-bilginin korunması ve paylaşımı konusunda üst düzey önlemlerin alınması gerekmektedir.”

Bir katılımcı veri güvenliğine yönelik düzenleme yapılması konusunu mühendislik alanlarıyla iş birliği yapılması ve ek olarak bu düzenlemelerin güncel ve sık olarak denetlenmesine vurgu yapmıştır:

“Veri güvenliğinin sağlanması için gerekli mühendislik alanlarıyla iş birliği yapılabilir. Bu iş birlikleri ile ilgili mühendislik dalları bilgi güvenliğine yönelik yazılımlar geliştirebilir. Bu yazılımların sürekli güncel kalması ve sık denetlenmesi gerekmektedir.”

Bir başka güvenlik konusu da tıbbi cihazlara yönelik olmuştur. Katılımcı, bu güvenliğin belirli standartlara uyması gerektiğini de belirtmiştir:

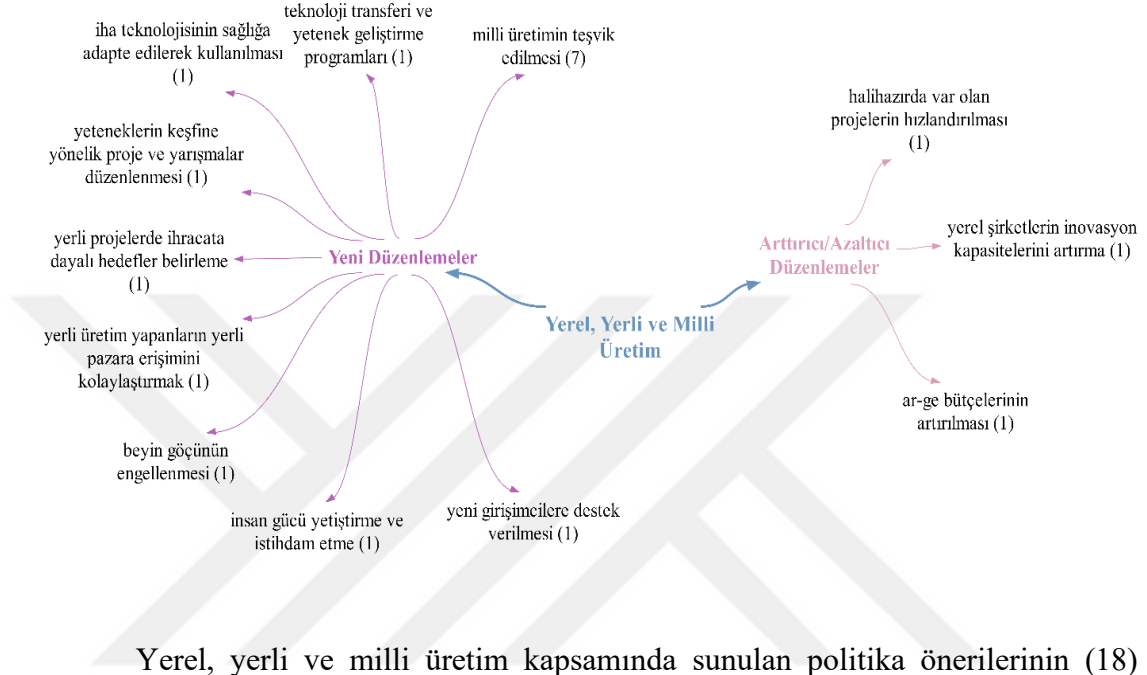
“...Sağlık politikaları, medikal cihaz güvenliği standartlarının uygunluk denetimlerini ve sertifikasyonlarını teşvik etmelidir...”

Bir başka katılımcı, teknolojilerin amaç dışı kullanımını önlemeye yönelik politika önerisi sunmuştur:

“Uluslararası yasalar ile ülkelerin amaç dışı kullanımı engelleyecek standartlar ve yaptırımlar konusunda işbirliğine ihtiyaç bulunmaktadır.”

4.2.8. Yerel, Yerli ve Milli Üretim Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.20.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Yerel, Yerli ve Milli Üretime Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Yerel, yerli ve milli üretim kapsamında sunulan politika önerilerinin (18) çoğunluğunu da yine yeni düzenlemeler (15) oluşturmaktadır. Arttırıcı/azaltıcı düzenlemeler kapsamında bir katılımcı, yerel şirketlerin inovasyon kapasitelerinin artırılmasına yönelik çeşitli yöntemler sunmuştur:

“...Ar-Ge faaliyetlerini teşvik eden vergi avantajları, patent süreçlerini kolaylaştıran düzenlemeler, inovasyon merkezleri ve kuluçka programları gibi politikalar ile yerel sağlık teknolojisi şirketlerinin inovasyon kapasiteleri artırılabilir.”

Yeni düzenlemeler kapsamında en çok üzerinde durulan konu, milli üretimin teşvik edilmesine yönelik olmuştur. Teşvik konusunda bir katılımcı teknoloji şirketlerinin teşvik edilmesine değinmiştir:

“...Bu alanda çalışan şirketler de yeni teknolojiler geliştirmeleri konusunda teşvik edilebilir.”

Bir başka katılımcı yine teşvik konusunda vergi avantajı ve finansal destek konusuna değinmiştir:

“Sağlık teknolojilerinde **yerli ve milli üretimi teşvik etmek için vergi avantajları, finansal destekler** ve diğer teşvikler gibi politikalar uygulanabilir...”

Bir diğer katılımcı ihracatın hedef alınmasına ve devletin sürece dahil olması konusuna değinmiştir:

“...Yerel, yerli ve milli projelerin hayata geçirilmesi için sadece iç talebe değil, **ihracatı da hedef alan bir yaklaşım ile devletinde teşvik ve alım garantileri ile sürece müdahil olması** kritik öneme sahiptir...”

Bir başka katılımcı da yerli üretimde öncelik verilmesi gereken teknolojilere değinmiştir:

“Özellikle **büyük ölçüde ülke dışından temin ettiğimiz ve sağlık sistemine büyük finansal yükü olan ürün ve hizmetler tespit edilerek bunların yerli üretiminin sağlanabilmesi amacıyla teşvik politikaları** hayata geçirilmelidir.”

Yeni düzenlemeler kapsamında dikkat çekici bir diğer politika önerisi İHA-SİHA teknolojilerine yönelik olmuştur:

“Türkiye İHA ve SİHA alanında önemli bir noktada bulunmaktadır fakat bu teknolojilerin sağlık alanına taşınması önem arz etmektedir. Geleceğin sağlık teknolojilerinden olan bu hava araçlarının ambulans veya gerekli sağlık ekipmanlarını taşımak için kullanılabilecek araçlar olması planlanmaktadır. Türkiye de buna yönelik çalışmalar yapılabilir...”

Literatür incelendiğinde insansız hava araçlarının organ taşıma (260), kazazedelerin yerinin hızlı tespiti (256) veya acil ekipmanlarını hastanın bulunduğu noktaya hızlıca ulaştırmaya (259) yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Dolayısıyla bu öneri de olduğu gibi Türkiye'nin insansız hava araçları konusundaki üstün başarısını sağlık alanında da kullanmasının önemli faydalar yaratabileceği düşünülmektedir.

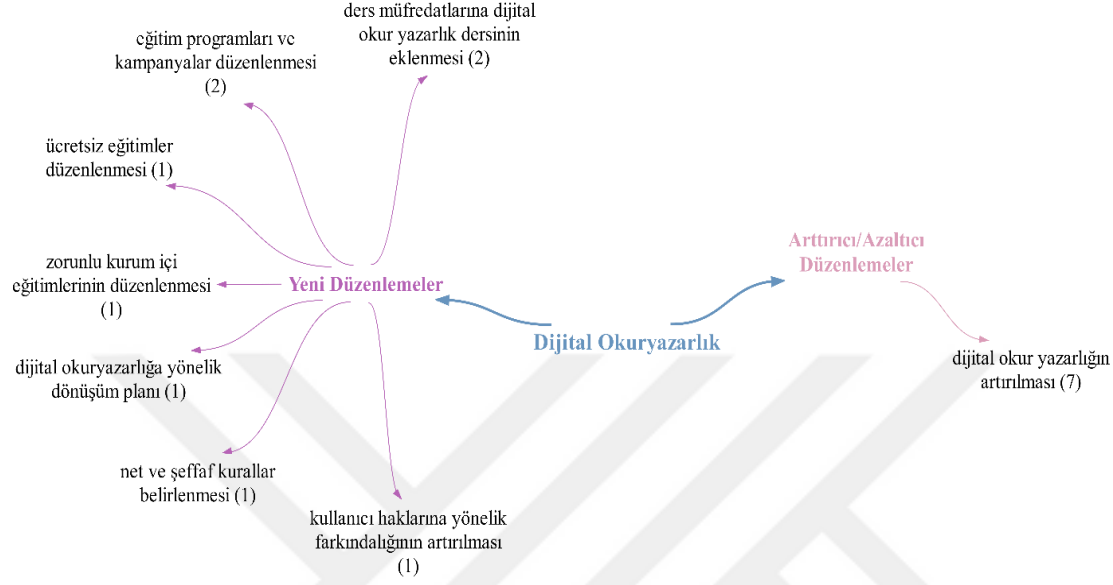
Bir diğer dikkat çekici politika önerisi ise beyin göçünün engellenmesine yönelik olmuştur:

“...beyin göçü engellenmelidir.”

Beyin göçünün engellenmesi, bu alanda ülke için fayda sağlayacak teknolojileri üretebilecek veya geliştirebilecek yeteneklerin kaybedilmesini önleyebileceği düşünülmektedir. Fakat bu noktada kişilerin üretme motivasyonlarını kaybetmemeleri için de gerekli önlemler alınması gerektiği düşünülmektedir.

4.2.9. Dijital Okuryazarlık Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.21.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Dijital Okuryazarlığa Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Dijital okuryazarlık temasında tüm katılımcılar dijital okur yazarlığın artırılması yönünde politika önerisi sunmuştur. Katılımcılar dijital okuryazarlığın artırılması için eğitim programları, bilinçlendirme çalışmaları ve paydaşların ortak yürüteceği eylem planlarını önermişlerdir:

“Sağlık politikaları, toplumun genel dijital okuryazarlık düzeyini artırmak için eğitim programları ve kampanyaları destekleyebilir...”

“Kişilerin öncelikle sağlık okuryazarlığının devamında da dijital sağlık okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik bilinçlendirici faaliyetler yapılmalıdır.”

“Dijital sağlık okur yazarlığını, uygulamalı bir anlayış ile belediye, ilgili bakanlıklar, STKlar ve sektör paydaşları ile birlikte yürütülecek entegre bir eylem planı çerçevesinde uygulamaya konulmalıdır.”

Bazı katılımcılar yalnızca toplumun değil sağlık profesyonellerinin de dijital okuryazarlıklarının artırılması gerektiğini vurgulamıştır:

“Bu bağlamda hem bu teknolojileri kullanacak personelin hem de bu teknolojilerden faydalananak toplumun dijital okuryazarlık düzeyini arttırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir...”

“Sağlık bilgisi üreten, tedarik eden ve sağlayan kişilerin, hastaların ve sağlık personelinin dijital sağlık okuryazarlığını artıracak politikalar geliştirilmesi önerilmektedir.”

Bir katılımcı net ve şeffaf kurallar belirlenmesine yönelik ifade kullanmıştır:

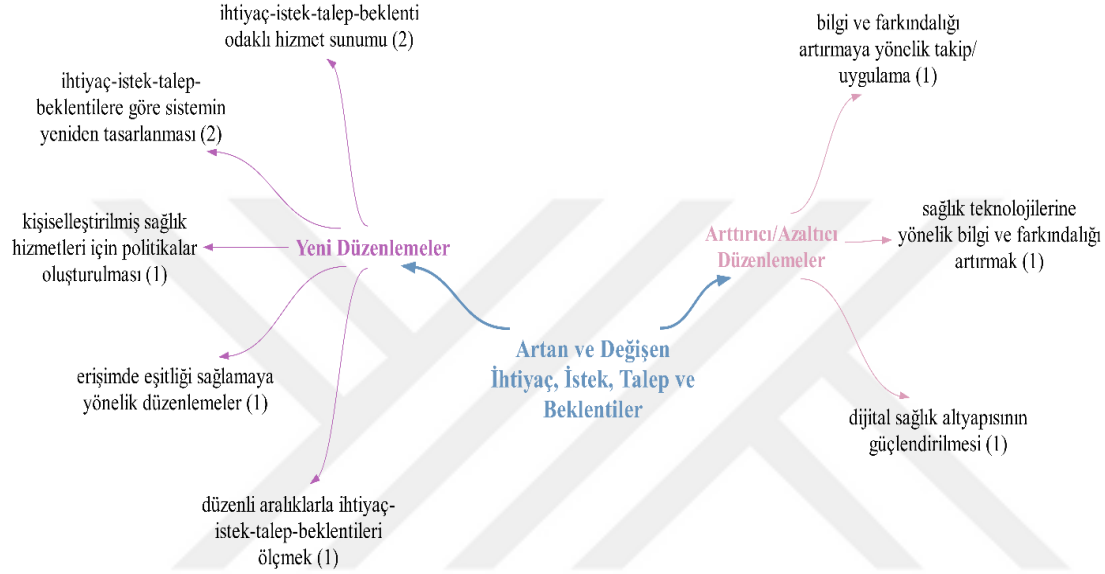
“...Hasta hakları, sağlık verilerinin kullanımı, paylaşımı ve saklanması konusunda net ve şeffaf kurallar tanımlanabilir...”

Bireylerin bu teknolojileri kullanırken haklarını bilmeleri ve bilinçli karar vermeleri için de düzenleme önerisi sunulmuştur:

“...Hastaların dijital sağlık teknolojilerini kullanırken haklarını ve bilinçli kararlar vermelerine yardımcı olmak için düzenlemeler yapılabilir...”

4.2.10. Artan ve Değişen İhtiyaç, İstek, Talep ve Beklentiler Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.22.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Artan ve Değişen İhtiyaç, İstek, Talep ve Beklentilere Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentiler kapsamında katılımcılar ağırlıklı olarak yeni düzenleme önerileri sunmuştur. Yeni düzenlemeler kapsamında ise katılımcılar, bireylerin beklentilerine yönelik hizmet sunumu yapılmasını belirtmiştir:

“Kişilerin sağlık sisteminden ne tür beklentileri olduğuna yönelik araştırma ve analizler yapılarak buna göre hizmet planlaması yapılması önem arz ediyor.”

Bir başka katılımcı ancak beklentilere yönelik hizmet sunulursa sağlık sistemlerinin amacını gerçekleştirebileceğine dikkat çekmiştir:

“Bir ülkenin sağlık hizmetleri o ülkenin toplumuna sunulduğundan dolayı elbette bireylerin istek ihtiyaç veya talepleri sunulan sağlık hizmetlerinin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle

*geleceğin sağlık teknolojilerine yönelik **sağlık hizmet sunumu planlarken, toplum boyutunda hangi teknolojilerin/hizmetlerin daha çok talep edildiğine yönelik çalışmalar yapılması ve sunulacak hizmetlerin planlamasında bu hizmetlere öncelik verilmesi** önerilebilir. Sağlık sistemlerinin amaçlarından bir tanesi de beklentilerin karşılanmasıdır. Toplumun ihtiyaç, istek ve taleplerini karşılayacak sağlık hizmetleri sunmak, sağlık sisteminin bu amacını gerçekleştirebilmesini sağlayacaktır.”*

Katılımcılar aynı zamanda beklentilere yönelik olarak sağlık sisteminin yeniden tasarlanması önerisinde bulunmuşlardır:

*“Sistem içerisinde **hastaların beklentilerini tespit ederek, sağlık sistemleri bu doğrultuda tasarlamak** önerilmektedir.”*

Arttırıcı/azaltıcı politika önerileri kapsamında ise bir katılımcı bireylerin sağlık teknolojilerine yönelik bilgi ve farkındalıklarının artırılması gerektiğini söylemiştir:

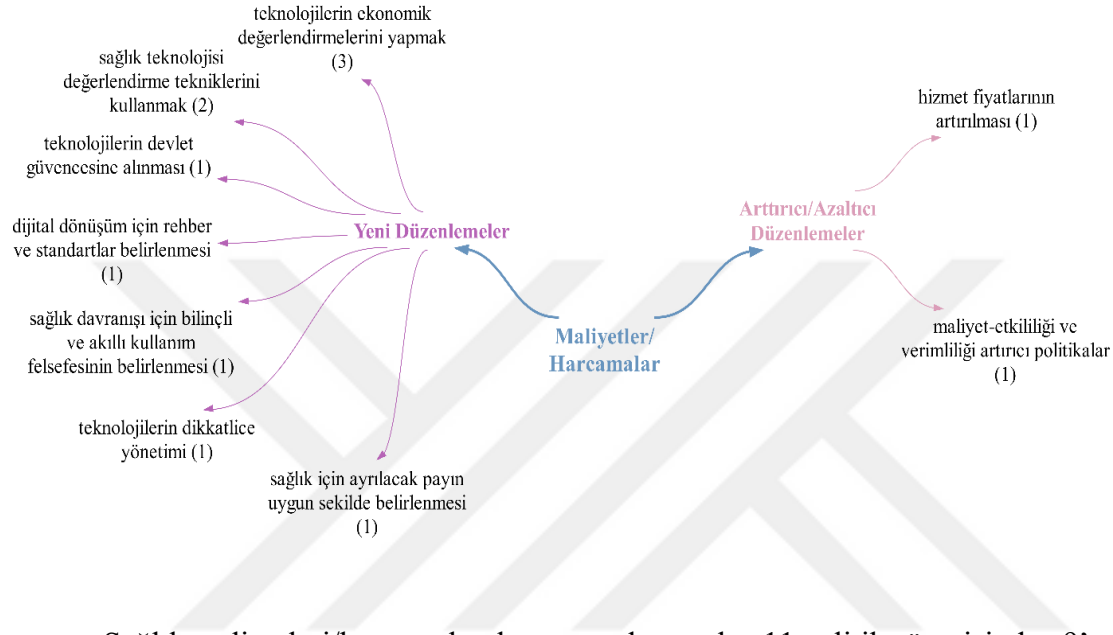
*“... sağlık teknolojilerinin doğru, etkin ve verimli kullanılmasına yönelik **bireylerin farkındalık ve bilgi düzeylerinin arttırılması** odaklı politikaların Sağlık Bakanlığı ve ilgili birimleri tarafından hayata geçirilmesi gerekmektedir.”*

Bir başka katılımcı beklentilere cevap verilebilmesi için dijital alt yapının güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır:

*“**Hastaların artan taleplerine yanıt vermek için, dijital sağlık altyapısının güçlendirilmesi** gereklidir...”*

4.2.11. Maliyetler/Harcamalar Boyutuna Yönelik Politika Önerileri

Şekil 4.23.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Maliyetlerine/Harcamalarına Etkisine Yönelik Politika Önerileri



Sağlık maliyetleri/harcamaları kapsamında sunulan 11 politika önerisinden 9’u yeni düzenlemeler kapsamında olmuştur. Bu tablo, Türkiye’nin teknolojilerin maliyetlerini karşılayabilmesi için yeni düzenlemelere ihtiyaç duyacağını göstermektedir. Yeni düzenlemeler kapsamında üzerinde durulan konulardan biri, sağlık finansmanı temasında da olduğu gibi, teknolojilerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılmasına yönelik olmuştur:

“...maliyet-etkililik ve değerlendirme yöntemleri kullanılarak, teknolojilerin etkinliği, maliyeti ve toplum sağlığına olan katkısı dikkate alınmalıdır. Sağlık politikaları, yeni sağlık teknolojilerinin etkinliğini, güvenliğini, maliyetini ve değerini değerlendirmek için uygun mekanizmalar oluşturabilir...”

“Harcama artışlarını kontrol etmeye yönelik maliyet etkililik başta olmak üzere ekonomik değerlendirme tekniklerinden daha fazla faydalanılmalıdır.”

Üzerinde durulan bir diğer konu, sağlık teknolojisi değerlendirme yöntemlerinin daha fazla kullanılmasına yönelik olmuştur:

“... sağlık teknolojisi değerlendirme yöntemlerinden faydalanılması önerilmektedir.”

Bir başka katılımcı STD çalışmalarının tüm paydaşları kapsamı ve bağımsız bir kurum tarafından yapılmasını önermiştir:

“...STD çalışmalarının bütüncül ve uçtan uca tüm paydaşları ve süreçleri kapsayacak şekilde, bağımsız bir kurum tarafından yapılması için politikalar geliştirilmelidir. Elde edilen STD raporlarının da politika yapıcılar tarafından sağlık sisteminde uygulanabilmesi için adımların atılması gerektiğini düşünüyorum.”

Bir başka katılımcı harcamaların daha rasyonel gerçekleştirilebilmesi için dijital dönüşüme yönelik rehber ve standartların belirlenmesi önerisinde bulunmuştur:

“...Bireysel harcamaların yanı sıra kurumsal harcamaların da rasyonel bir şekilde yapılması için de kurumların dijital sağlık dönüşümleri için rehberler hazırlanmalı ve standartlar geliştirilmelidir.”

Arttırıcı/Azaltıcı düzenlemeler kapsamında ise teknolojilerin hem maliyet etkinliği hem de verimliliğinin artırılması önerilmiştir:

“...Sağlık politikaları, sağlık hizmetlerinin maliyet-etkililiğini ve verimliliğini artırmaya yönelik politikaları destekleyebilir....”

Aşağıda, anket formunun 11.sorusu olan “teknolojilerin sağlık ekosistemine etkisinin neler olacağı” na yönelik verilen cevaplar bulunmaktadır (Bknz. Sayfa: 137 Şekil 4.24.). Bunlar; yeni teknolojilerin sistemi değişikliğe uğratacağı, bu

teknolojilerin üretilebilme kapasitesine sahip olununcaya kadar dışa bağımlılık sorunu yaşanacağı ve hem dışa bağımlılık sorununu ortadan kaldırma hem de teknoloji alanında uluslararası rekabet avantajı sağlayabilmek için yerli ve milli üretime destek ihtiyacının doğacağı açıktır. 11. Soruya verilen cevaplar kapsamında dikkat çeken bir tanesi şu anda yapılacak çalışmaların kısa vadeli değil uzun vadede etkilerinin olacağına yöneliktir:

“Bu kapsamda yapılacak çalışmalar gelecek 50 yılın sağlık sistemini derinden etkileyecektir.”

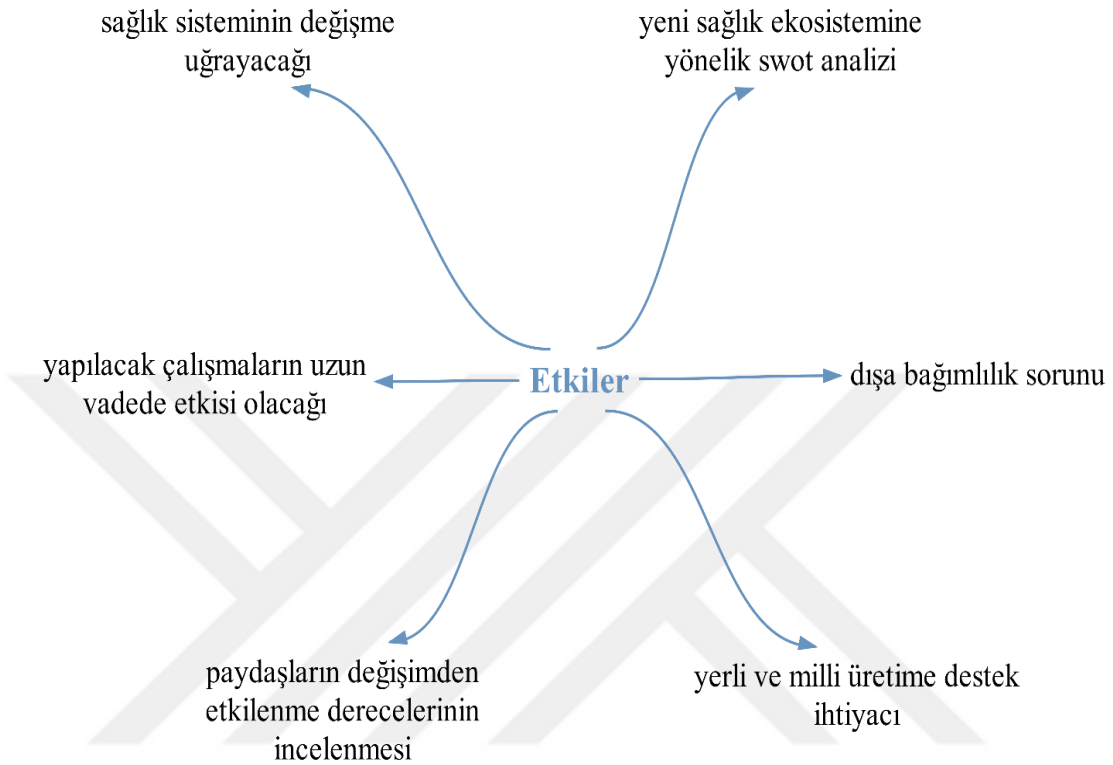
Bir diğer dikkat çeken ifade, teknolojilerin sisteme etkisi noktasında tüm paydaşların ne derecede etkileneceğine yönelik incelemelerin yapılması gerektiğine yöneliktir:

“...Sağlık ekosisteminin bu tür gelişmeler bağlamında oldukça yüksek bir düzeyde etkileneceğini ve yeniden şekilleneceğini düşünüyorum. Sistemdeki tüm paydaşların bu değişimden nasıl etkileneceklerini incelemeleri önemlidir...”

Bu soru kapsamında son dikkat çeken ifade ise geleceğin sağlık ekosistemine yönelik swot analizi yapılması önerisi olmuştur:

“...hem makro düzeyde ülke sağlık ekosisteminin, hem de mikro düzeyde alt sektörlerin (ilaç, tıbbi cihaz, hastane vs) swot analizleri yaparak yeni dönemde nerede ve nasıl konumlanacaklarını belirlemeleri hayati önem taşıyor...”

Şekil 4.24.: Katılımcıların Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Eğilimlerinin Sağlık Ekosistemi Üzerine Ne Tür Etkileri Olacağına Yönelik Diğer Görüşleri



Görüşme formunun son sorusu olan “eklemek istediğiniz farklı hususlar” sorusunu ise yalnızca bir katılımcı cevaplandırmış ve bu teknolojiler için uluslararası boyutta üretim gerekliliğine vurgu yapmıştır:

“Ülkemizin sağlık sisteminin kendi sınırlarımızla kısıtlamadan Türkiye de Dünya için üretmeyi esas alan bir yaklaşım ile yeniden ele alınması önerilmektedir.”



5. TARTIŞMA

Çalışmanın bu kısmında, bulgular kısmında tespit edilen sonuçlar literatürdeki ifadelerle karşılaştırılacak ve yorumlanacaktır. Bu çalışmada, gelecekte sağlık sistemlerine yön vereceği düşünülen ileri düzey sağlık teknolojileri, Türkiye nezdinde politika ve yönetim açısından incelenmiştir. Bu doğrultuda teknolojilerin Türkiye’de; sağlık sistemini oluşturan fonksiyonlara etkisinin neler olacağını tespit etmek ve bu etkilere yönelik politika önerileri sunmak amaçlanmıştır. Nihai amaç Türkiye’nin sağlık sistemini çağa ayak uydurmak ve yeniliklerin gerisinde kalmamak adına, geleceğin sağlık teknolojilerine uyum sağlayacak şekilde yeniden düzenlemek için politika önerileri sunmaktır.

Çalışma sonucuna göre gelecekte sağlık sektörüne yön verecek teknoloji eğilimlerinin Türkiye’nin sağlık sisteminde erişim ve hizmet sunumunu olumlu, düzenleme/mevzuat, insan gücü, etik ve hakkaniyet, siber güvenlik ve biyo güvenlik, dijital okuryazarlık ve maliyetleri/harcamaları olumsuz etkileyeceği; finansman, yerel, yerli ve milli üretim ve artan ve değişen ihtiyaç istek talep ve beklentilere ise ağırlıklı etkisinin olmayacağı tespit edilmiştir.

Çalışma sonunda erişim temasına bakıldığında teknolojilerin sağlığa erişimi ağırlıklı olarak olumlu etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Tespit edilen olumlu etkiler; erişimde eşitsizliklerin azalması, fiziksel ortama ihtiyacın azalması, yer ve zamandan bağımsız erişim, erişimin artması, erişimin hızlanması, erişimin kolaylaşması, erişimin ucuzlaması ve hizmete erişim yeteneğinin öneminin artması şeklindedir. Erişimde eşitsizliklerin azalması konusunda literatüre bakıldığında Bause ve diğerlerinin (2019) çalışmalarında da eşit ve adil erişim için gelecekteki sağlık teknolojilerinin öneminin vurgulandığı görülmektedir (412). Erişimin hızlanacağı etkisi kapsamında Thuemmler ve Bai (2017)’de çalışmalarında yeni nesil teknolojilerin sağlık hizmetlerine erişimi daha kolay ve hazır hale getireceğini ifade etmişlerdir (413). Orhan (2020) da yeni teknolojilerin hastalara, tedavilere daha kolay erişme imkânı sunacağını ifade etmektedir (414). Hizmete erişim yeteneğinin öneminin artacağı yönünde Thuemmler ve Bai (2017)’de çalışmalarında teknolojilerin hastalara sunacakları bilgiler sayesinde

kişilerin sağlıkları üzerlerinde karar vermelerini, kapasitelerinin gelişmesini ve nihayetinde sağlık bilgilerine erişimlerini iyileştireceğini ifade etmişlerdir (413). Katılımcıların olumlu etkiler kapsamında verdikleri yer ve zamandan bağımsız erişim ile fiziksel ortama ihtiyacın azalması ifadeleri de literatürle benzerlik göstermektedir. Yılmaz ve arkadaşları (2022) çalışmalarında, yeni teknolojilerin sağlık alanında fiziksel temasa olan gerekliliği azalttığını ifade etmektedir (13). Benzer şekilde Herselman ve arkadaşları (2016) dijital ortama taşınan sağlığın, kompleks cihazlarla dolu fiziksel ortamdan farklı olduğunu ifade etmektedir (415). Erişimin ucuzlaması ve artması etkileri kapsamında sağlık teknolojileri, fiziksel ortama gerekliliği azaltacağından hastaların kuruma gitme süreleri, yol ücretleri gibi giderlerini ortadan kaldırması beklenmektedir. Bu doğrultuda özellikle günümüzün yoğun iş temposunda çalışmakta olan bireylerin sağlığa erişimlerinin artabileceği beklenmektedir. Fakat bu hizmetleri karşılayabilecek güvencesi ve gelir düzeyi olmayan kesimler için çözüm yolları aranması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Literatür incelendiğinde teknolojilerin, sağlık hizmetlerine erişimi olumsuz etkileyeceğine yönelik bulgular da mevcuttur. Özellikle sosyoekonomik düzeyi yüksek kişilerin ve gelişmiş ülkelerin bu teknolojilerden rahatlıkla faydalanabileceklerine karşın sosyoekonomik düzeyi düşük kişilerin ve gelişmemiş ülkelerin bu teknolojilere hem ulaşamaması hem de faydalanamaması yönünde ifadeler bulunmaktadır (416). Çalışmada katılımcıların olumsuz etkiler kapsamında değindikleri nokta literatürle benzerlik göstermektedir. Dezavantajlı grupların internete erişememelerine bağlı olarak sağlık hizmetlerine erişemeyecekleri yönünde olmuştur. Bir diğer olumsuz etki ise teknolojilerin kullanımına yönelik onay/izin hususu olmuştur. Türkiye’de bu kapsamda 2022 yılında Sağlık Bakanlığı’nın çıkarmış olduğu “Uzaktan Sağlık Hizmetinin Sunulmasına Dair Yönetmelik” bulunmaktadır. Yönetmelikte uygun alt yapıya sahip sağlık kurumlarının uzaktan sağlık hizmeti sunabileceği ve hangi tür hizmetleri sunabileceği gibi bilgiler yer almaktadır (417). Tespit edilen şüpheli/kararsız ifadeler; erişimin artması ve adil erişim sorunudur. Bu etkilere olumlu ve olumsuz etkiler kapsamında da yer almıştır.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlığa erişimine etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Tıbbi cihaz tanımlarını yeniden düzenleme,
- Farklı uzmanlık dallarına istihdam olanakları yaratma,
- Bireylerin, teknolojileri kullanarak kendi sağlık bilgilerine erişme ve sağlık süreçlerini yönetmek için mevzuat ve düzenlemeler oluşturma,
- Teknolojilerin etkili ve verimli kullanılmasına yönelik konsept oluşturma,
- Teknolojiler doğrultusunda sağlık sistemini yeniden revize etme,
- Daha fazla bireyin daha uygun maliyetlerle, teknolojiler aracılığıyla sunulacak sağlık hizmetlerine erişimini sağlamak için internet sağlayıcılarıyla iş birlikleri oluşturma,
- Teknolojilerin yerli üretimini yapma,
- Türkiye’de sağlık kurumlarının bu teknolojileri sunabilecek uygun alt yapıya sahip olmaları için düzenlemeler yapma ve
- Teknolojik gelişmelerinin düzenli takibini yapma, şeklinde politika önerileri olmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Biyoteknoloji hizmetlerinde eşitsizliği azaltma,
- Erişimi arttırma,
- Kapsayıcılığı arttırma (yurtdışındaki Türk vatandaşlar da dahil olmak üzere),
- Bireylerin hizmetlere erişimini mümkün kılmak için dijital ortama taşınan bilgileri anlayabilmeleri amacıyla dijital okuryazarlığı artırma,
- Teknolojileri kullanma seviyesini artırma ve
- Bireylerin bu teknolojileri kullanabilme becerilerini artırma, şeklinde politika önerileri olmuştur.

Finansman temasına bakıldığında, katılımcıların ifadelerine göre teknolojilerin sağlık hizmetleri finansmanına hem olumlu hem de olumsuz etki edeceği sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir ifadeyle her iki başlık için ifadelerin sayıları yakındır ve tek bir taraf ağırlıklı olmamıştır. Olumlu etkiler; finansman modellerinde değişiklik yaşanacağı, finansman yükünün hafifleyeceği, teknolojilerin yaygınlaşmasıyla maliyetlerin azalacağı ve şeffaflığın artacağıdır. Finansman modellerinde değişiklik yaşanacağı etkisi için var olan finansman modellerinin yeterli olmaması veya kaynakların daha etkin kullanılması ihtiyacı, finansman modellerinde değişiklik

ihtiyacını yaratmasına neden olabilir. Literatüre bakıldığında TÜSAP tarafından 2018 yılında yayınlanan Sağlık Teknolojileri Raporu'nda da sağlık finansmanında yeni arayışlara gidildiği ve bunun nedenlerinden birinin sağlık teknolojilerinin daha maliyetli hale geldiği ifade edilmektedir (86). Yeni finansman modeli kapsamında bir katılımcı, faturaların yapay zekâ ile denetlenebileceğini ifade etmiştir. Finansman yükünü hafifleteceği ve maliyetlerin azalacağı etkileri kapsamında literatürde benzer olarak Şimşir ve Mete (2021) çalışmalarında, sağlık sisteminin teknolojilere tam entegre hale getirilmesi ve sürekli gelişim sağlanmasıyla maliyetlerin azalacağını ifade etmektedir (418). Bir diğer olumlu etki şeffaflığın artacağıdır. Sağlığın tüm süreçlerinin dijital ortama taşınması ve gerekli bilgilere yer ve zamandan bağımsız anlık erişim sağlanabilmesinin, şeffaflığı artırması beklenebilir. Olumsuz etkiler; finansal yükün ağırlaşması, ek finansal destek ihtiyacı, finansal kapsayıcılıkta dezavantajlıların zorluk yaşaması, ülkeler arası rekabette eşitsizlik ve dönüşüm maliyetidir. Katılımcılar bu etkilerden çoğunlukla finansal yükün artacağına değinerek literatürle benzer ifadelerde bulunmuşlardır. 2003 yılında Tübitak tarafından yayınlanan raporda sağlık teknolojilerindeki gelişmelerin, sağlık finansmanını sağlık alanında önde gelen problemlerden biri haline getirdiği ifade edilmektedir (419). Figueras ve arkadaşları (2012) da finansman üzerinde ağır bir baskı oluşturan maliyetlerden birinin gelişen teknolojiler olduğunu ifade etmişlerdir (420). Artan finansal yük doğrultusunda, ek finansal desteğe ihtiyaç doğacağı da katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Dezavantajlı grupların, artan finansal yük karşısında finansal kapsayıcılık konusunda zorluk yaşayacağı, ifade edilen bir diğer olumsuz etkidir. Türkiye'de sağlık harcamalarının yıldan yıla arttığı görülmektedir (421). Bu doğrultuda artan harcamaların/maliyetlerin finansmanının sağlanması noktasında zorluk yaşanacağı, ek finansal desteklere ihtiyaç duyulacağı ve yeterli kaynak sağlanamadığında finansal kapsayıcılığın genişletilemeyeceği düşünüldüğünde bireylerin (özellikle dezavantajlı grupların) finansal kapsayıcılık noktasında zorluk yaşayacakları beklendik bir sonuç olacaktır. Olumsuz etkiler kapsamında, ülkeler arası rekabette eşitsizlik yaşanacağı Long ve arkadaşları (2018) tarafından gelişmekte olan ülkelerin rekabet gücüne sahip olabilmeleri için teknolojileri kullanmaları gerektiği şeklinde ifade edilmiştir (422). Dolayısıyla gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin bu teknolojilere sahip olamamalarından dolayı gelişmiş ülkelere kıyasla zayıf rekabet

gücüne sahip olacakları ifade edilebilmektedir. Sonuncu olumsuz etki olan dönüşüm maliyeti, yeni sağlık sisteminin, teknolojilere uygun olarak dönüşmesi için katlanılması gereken maliyetleri ifade etmektedir. Tespit edilen şüpheli/kararsız ifadeler; finansman modellerinde değişiklik, finansal kapsayıcılığın yetersiz kalması, finansal yükün artması ihtimali ve cepten harcamaların artması şeklindedir. Burada olumlu-olumsuz etkilerden farklı olarak yalnızca cepten harcamalara değinilmiştir. Teknolojilerin finansal yükü arttırması durumunda, ülkenin teknolojileri karşılayamaması ve bu teknolojileri kullanmak isteyen vatandaşlarında maliyetlere bireysel olarak katlanmak zorunda kalmasıyla cepten harcamalarının artması, meydana gelebilecek durumlardan biri olarak görülmektedir.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık finansmanına etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Yerli üretimin yapılması,
- Teknolojilerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılması,
- Geri ödeme sistemlerinin değiştirilmesi,
- Uluslararası iş birliklerinin yapılması,
- Rekabet avantajının fon kaynaklarına erişilerek sağlanması,
- Önceliklendirmelerde değişikliğe gidilmesi,
- Teknolojilerin devlet güvencesine alınması ve
- Tedavilerin sonuçlarına dayalı finansman modelinin oluşturulması, şeklinde politika önerileri olmuştur.

Attrıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Sağlık teknolojisi değerlendirme uygulamalarının artırılması ve
- Finansal kapsayıcılığın artırılması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Hizmet sunumu temasına bakıldığında, teknolojilerin sağlık hizmetlerinin sunumunu ağırlıklı olarak olumlu etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Olumlu etkiler; kullanıcıların hizmet sunumundan daha geniş ölçekte yararlanması, hizmet sunumunun hızlanması, sunulan hizmet kalitesinin artması, daha iyi hasta deneyimi, artan hasta rolü, mekân bağımsız hizmet sunumu, hizmet sunumunun kolaylaşması, kullanıcı dostu hizmet süreçleri ve hizmet sunumunun dijitalleşmesidir. Sunumdan daha geniş ölçekte yararlanılması etkisi, erişim temasıyla bağlantı kurmaktadır.

Teknolojilerin erişimi artırabilmesi, hastaların hizmet sunumundan daha geniş ölçekte yararlanmasına fırsat verebilir. Bununla birlikte sunumun dijital ortama geçmesiyle beraber fiziki ortama gerekliliğin azalması da hastaların hizmet sunumundan daha geniş ölçekte faydalanmalarını sağlaması beklenebilir. Sunumun hızlanması etkisini de dijitalleşme kapsamında değerlendirmek mümkündür. Gereksiz kâğıt/evrak süreçlerinin azalması hizmet sunumunun hızlanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesinin artması yönünde katılımcılar literatürle benzer ifadeler kullanmışlardır. Bülbül (2022), Uysal ve Ulusinan (2020) çalışmalarında sağlık teknolojilerinin daha kaliteli hizmet sunumu sağlayacağını ifade etmektedir (358, 423). Hizmet sunumunda hastaların rolünün artacağı kapsamında literatüre bakıldığında, Mackay (2015)'in ve Bhavni ve arkadaşlarının (2017) çalışmalarında çevrimiçi ortamlara taşınan sağlık süreçleriyle, hastaların sağlıkları üzerindeki rollerinin artacağı ve hasta merkezli bir bakım sağlanacağı ifade edilmektedir (424, 425). Bass ve arkadaşları (2006) da bilgiye erişimin internet sayesinde kolaylaşmasıyla hastaların kendi sağlıklarını yönetme süreçlerinde daha etkin olacağını ifade etmektedir (426). Afferni ve arkadaşları (2018)'da hastaların dijital ortamda kendi bilgilerine erişmelerinin ve bu bilgileri yönetmelerinin sağlanmasıyla, sağlık süreçlerine hasta katılımının artırılabilirliğini ifade etmektedir (427). Hizmet sunumunun mekân bağımsız hale gelmesi kapsamında katılımcılar yine literatürle benzer ifadeler kullanmışlardır. Kılıç (2017) çalışmasında, teknoloji kullanımının artmasıyla sektörlerde hizmet sunumunun zaman ve mekândan bağımsız hale geldiğini ifade etmektedir (428). Hizmet sunumuyla ilgili diğer olumlu etkiler; daha iyi hasta deneyimi sağlanacağı, hizmet sunumu süreçlerinin daha kullanıcı dostu hale geleceği ve hizmet sunumunun kolaylaşacağı şeklindedir. Uysal ve Ulusinan (2020) çalışmalarında dijitalleşmeyle birlikte sağlık hizmetlerinin yalınlaştığını, bekleme ve yatış sürelerinin azaldığını, evrak işlerinin yerini elektronik ortama bıraktığını, hasta-hekim arasında interaktif etkileşim oluştuğunu ifade etmektedir (358). Benzer şekilde Kılıç (2017) da, çalışmasında gelişmiş teknolojilerin hastane süreçlerini hızlandıracağını ifade etmektedir (428). Sonuncu olumlu etki hizmet sunumunun dijitalleşeceğidir. Literatüre bakıldığında Şimşir ve Mete (2021) de sağlık hizmet sunumunun dijitalleştiğini ifade etmektedir (418). Katılımcılar tarafından teknolojilerin sağlık hizmetlerine yönelik olumsuz etkileri; eşitsizliklerin

artması, yapısal eksiklik/uygunsuzluk, hizmet sunum süreçlerinin revize edilmesi ihtiyacı, malpraktis konularında sorumlu belirlemenin zorlaşması ve sağlık profesyonellerinin rollerinin yeniden belirlenmesi şeklindedir. Eşitsizliklerin artması konusunda katılımcılar literatürle benzer ifadeler kullanmışlardır. Sarıhan (2021)'da çalışmasında teknolojik gelişmelerin sağlıkta eşitsizlikleri artırdığını ifade etmektedir (416). Sağlık kurumlarının teknolojilere yönelik yapısal eksiklik/uygunsuzlukları Sargutan (2005) tarafından sağlık teknolojilerine yapılan çalışmada da değinilen bir konu olduğu görülmektedir (31). Hizmet sunum süreçlerinin revize edilmesi ihtiyacı etkisine yönelik Baem ve Kohane (2016)'de çalışmalarında teknolojilerin hizmet sunum yöntemlerini değişikliğe uğrattığını ifade etmektedir (429). Malpraktis konularında sorumlu belirlenmesinin zorlaşmasıyla ilgili katılımcılar literatürle benzer ifadeler kullanmışlardır. Literatürde de sağlık teknolojileri kullanılarak yapılan malpraktis süreçlerinde sorumluluğun kime ait olacağına yönelik ifadeler bulunduğu görülmektedir (430, 431). Sağlık profesyonellerinin rollerinin yeniden tanımlanması etkisi kapsamında, sağlık süreçlerinde kullanılan malzemelerin tamamen değişerek dijitalleşmesi sağlık çalışanlarının var olan rollerinde çeşitli kolaylıklar getirmesi veya onlara yeni roller atfetmesi beklenebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu teknolojilerle birlikte sağlık çalışanlarının yeni ekosistemde rollerinin neler olacağını tespit etmek gerekeceği düşünülmektedir Şüpheli/kararsız etkiler kapsamında yalnızca iş yükünün azalması ifade edilmiştir. Hizmet sunumunun dijitalleşmesi ve süreçlerin hızlanması, iş yükünü azaltma yönünde etki etmesi beklenebilir.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık hizmet sunumuna etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Malpraktis düzenlemelerinin teknolojilerle uyumlaştırılması,
- Teknolojilerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılması,
- Ekonomik değerlendirme için bağımsız kuruluşlar kurulması,
- Eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi,
- Sağlık kurumlarının alt yapılarının teknolojilere uygun olacak şekilde iyileştirilmesi,
- Teknolojilere yönelik arz-talep araştırmalarının yapılması,
- Teknolojilerin güncel takibinin yapılması ve

- HMO bazlı finansman ve hizmet sunum sistemine geçilmesi, şeklinde politika öneriler sunulmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Dijital okuryazarlığın artırılması,
- Sağlık teknolojisi kapasitesinin artırılması,
- Sağlık teknolojisi odaklı üretim kapasitesinin artırılması,
- Eşitsizliklerin azaltılması,
- Kapsayıcılığın artırılması,
- Hizmetlere erişimin artırılması,
- Teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması ve
- Hizmet sunucuların yetki ve becerilerinin artırılması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Düzenleme/Mevzuat temasına bakıldığında, teknolojilerin sağlık düzenlemeleri/mevzuatlarını ağırlıklı olarak olumsuz etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Teknolojilerin sağlık düzenlemelerine/mevzuatlarına olumlu etkileri; vatandaş temelli kural ve yaptırımlarda artış ve birey temelli sağlık düzenlemelerinde artıştır. Katılımcıların bu ifadeleri literatürle benzerlik göstermektedir. Orhan (2020), ve Ergenoğlu ve Aytuğ (2007)'da çalışmalarında sağlık alanında yaşanan gelişmeler sonucunda hasta merkezli yaklaşımın sağlık sektörüne hâkim olmaya başladığını ifade etmişlerdir (414, 432). Olumsuz etkiler çok fazla düzenleme ve mevzuat ihtiyacının doğacağını ifade etmektedir. İhtiyaçlar; standartların belirlenmesine yönelik, dijital odaklı, etik ve hakkaniyet konulu, geri ödeme konulu, hukuki, pratik ve uygulamalarla ilgili, malpraktisle ilgili, güvenlikle ilgili, siber güvenlikle ilgili, tarafların sorumluluklarının belirlenmesiyle ilgili ve genel anlamda yeni sağlık sistemine yönelik düzenlemeler yapılmasıyla ilgilidir. Standartların belirlenmesi ile ifade edilen hem etik hem hakkaniyet hem siber güvenlik hem de biyo güvenlik konularıdır. Bu konularda tarafların sorumluluklarının belirlenmesi açısından düzenleme yapılması gerekliliğinin önem arz ettiği düşünülmektedir. Dijital odaklı düzenleme ihtiyacı ise sağlık hizmet sunum süreçlerinin dijitalleşmeye başlamasıyla kaçınılmaz bir ihtiyaç olarak düşünülmektedir. Etik düzenlemelere ihtiyaç duyulacağı yönündeki katılımcı ifadeleri literatürle benzerlik göstermektedir çünkü teknolojilerin etik boyutu

literatürde hali hazırda tartışılan bir konudur. Wyatt ve Taylor (2023), Hayran (2019), Ay (2008) ve Özdemir ve Bilgin (2021) çalışmalarında teknolojilerin çıkaracağı etik sorunlara değinmektedir (328, 330, 433, 434). Geri ödemeyle ilgili düzenleme ihtiyacı, finansman teması altında tespit edilen finansman yöntemlerinde değişiklik gerekeceği veya ek yöntemlere ihtiyaç duyulacağı sonuçlarının gerçekleşmesi durumunda gerekli olacağı düşünülmektedir. Hukuki düzenleme ihtiyacı için sağlık alanının insan hayatıyla doğrudan ilgisi düşünüldüğünde yeni süreçlerin hukuki boyutunun önem arz ettiğini göstermektedir. Pratik ve uygulamalarla ilgili düzenleme ihtiyacı, yeni teknolojileri kullanacak sağlık personellerin başarılı şekilde sağlık hizmeti sunabilmeleri için önem arz ettiği düşünülmektedir. Malpraktis ile ilgili düzenleme ihtiyacı ise yine sunum süreçlerinin yeni bir ortama taşınması, olası bir yanlış uygulamada bunun teknoloji kaynaklı, teknolojiyi kullanan personel kaynaklı veya teknolojiyi üreten firma kaynaklı olup olmadığı, olası durumlarda sorumluluğun kimlerde olacağı ve yaptırımların kimlere uygulanacağını tespiti için önem arz ettiği düşünülmektedir. Güvenlikle ilgili düzenleme ihtiyacı kapsamında literatüre bakıldığında teknolojilerin güvenlik ve mahremiyetle ilgili sorunlarına değinen çalışmalar olduğu görülmektedir (örn; (435-437)). Teknolojilerin siber güvenliğe yönelik olumsuz etkisi de yine literatürde ele alınan bir konudur, Kruse ve arkadaşları (2017), Coventry ve Branley (2018), Luh ve Yen (2018) çalışmalarında teknolojilerin siber güvenliğe yönelik olumsuz etkilerinden bahsetmişlerdir ((438-440). Şüpheli/Kararsız ifadelerde olumlu- olumsuz etkilerden farklı olarak hızlı adaptasyon gerekliliği ve düzenleyici denetleyici mekanizmalara ihtiyaç duyulacağı ifadeleri yer almaktadır. Hızlı adaptasyon, durmadan gelişen sağlık teknolojilerine uyum sağlanabilmesi için hızlı adapte edilebilen düzenlemelere ihtiyaç duyulabilmesi bakımından uygun bir ifade olduğu düşünülmektedir. Düzenleyici ve denetleyici mekanizmalar da oldukça fazla alanda çıkarılacak çok fazla düzenlemenin kontrolünün sağlanabilmesi için gerekli olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık düzenlemelerine/mevzuatlarına etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Sağlık sisteminin teknolojilere uygun olarak yeniden düzenlenmesiyle ilgili düzenlemeler oluşturmak,

- Teknolojilerin (kullanım vb.) süreçlerine yönelik düzenlemeler oluşturmak,
- Teknolojileri güncel takip etmek,
- Gerekli hukuki düzenlemeleri oluşturmak,
- Teknolojilerin sağlık alanında kullanılmasıyla gerekli olabilecek farklı uzmanlık dallarıyla (mühendislik gibi) iş birlikleri düzenlemek,
- Siber güvenlikle ilgili düzenlemeler yapmak,
- Veri güvenliğiyle ilgili düzenlemeler yapmak,
- Sağlık kurumlarının altyapılarını teknolojilere uygun hale getirecek şekilde düzenlemek,
- Düzenleme ve mevzuatların hızlı ve etkili olmasını sağlamak,
- Teknolojiler için yeni kaynak arayışına gitmek,
- Teknolojilerin milli üretimini teşvik etmek,
- Patent politikaları geliştirmek,
- Ar-ge'yi teşvik etmek,
- Uzun vadeli mevzuatlar oluşturmak,
- Girişimciliği teşvik etmek,
- Teknolojilerin sisteme adaptasyonu için yasal dayanak oluşturmak,
- HMO modelini yasalaştırmak ve
- Yapılacak düzenlemelerde taraf olan tüm paydaşları sürece dahil etmek, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Katılımcılar tarafından düzenleme/Mevzuat temasında, attırıcı/azaltıcı politika önerisi sunulmamıştır.

İnsan gücü temasına bakıldığında, teknolojilerin sağlık insan gücünü ağırlıklı olarak olumsuz etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Teknolojilerin sağlık insan gücüne olumlu etkileri; mekân bağımsız insan gücü, yeni sağlık meslek ve mensuplarının ortaya çıkması, insan gücü yetkinliğinin artması ve insan gücü ihtiyacının azalması şeklindedir. Mekân bağımsız insan gücü etkisi kapsamında; dijital sağlık, tele sağlık, sanal ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin hasta ve doktorları sanal ortamda buluşturması ve mekân bağımsız insan gücünü meydana getirmesi beklendik bir durumdur. Bununla birlikte literatürde ifade edilmekte olan yer ve mekândan bağımsız hizmet sunumunun (428), dolayısıyla sağlık insan gücünü de mekân bağımsız hale

getirmesi beklenebilir. İnsan gücü yetkinliğinin artması konusu da yine literatürle benzerlik göstermektedir. Sarıkoç (2016) hemşirelik öğrencileri ile yaptığı çalışmada, sanal simülasyon kullanımının öğrencilerin klinik becerilerini geliştireceğini ve kaygılarını azaltıp, özgüvenlerini artıracakını ifade etmiştir (441). Bu teknolojilerin geleneksel yöntemlerden çok daha ileri seviyede olması, sağlık personellerinin bu teknolojilere yönelik eğitilmesi ve bu teknolojileri kullanabilir konuma gelmeleri sonucu niteliklerinin arttıracakı düşünülmektedir. Üstelik sanal gerçeklikle önemli operasyonlardan önce yapılacak pratiklerin (217), sağlık personellerine önemli beceriler kazandıracağı düşünülmektedir. İnsan gücü ihtiyacının azalması etkisiyle ilgili literatürde benzer ifadeler bulunmaktadır. Akalın ve Veranyurt (2019), artan iş yükü ve yetersiz kalan insan gücünün çözümünde yapay zekâ uygulamalarının kaçınılmaz olduğunu ifade etmektedir. Yılmaz ve arkadaşları (2022) da, yetersiz insan gücü sorunu için bu teknolojilerin katkı sağlayacaklarını ifade etmektedirler (13). Teknolojilerin insan gücüne olumsuz etkileri; teknolojileri kullanma ehliyetine sahip insan gücü ihtiyacının artması, teknolojileri kullanma ehliyetine sahip olmayan insan gücünün atıl kalması, mahremiyet tehlikesi riski, özerkliğin tehlikesi riski, insan onuru ve bütünlüğüne zarar riski, eğitim ihtiyacının artması, insan gücü ihtiyacının artması, insan gücü niteliğinde ihtiyacın artması ve uluslararası insan gücü rekabetinin artmasıdır. Sağlık insan gücünün teknolojileri kullanma becerilerinin gerekliliği konusu literatürle benzerlik göstermektedir. Tatlı ve arkadaşları (2018), çalışmalarında hemşirelerin teknolojik ilerlemelerle paralel gelişim gösterebilmeleri için bu teknolojileri kullanma becerilerini geliştirmeleri gerektiğini belirtmişlerdir (442). Bu durumun yalnızca hemşireler için değil, bu teknolojileri kullanacak olan diğer sağlık personelleri, doktorlar ve yöneticiler gibi sağlık kurumunda bulunan personeller için de geçerli olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Işık ve Akbolat (2010) da bilgi teknolojileri ve hastane bilgi sistemlerine yönelik yapmış oldukları çalışmalarında, sağlık çalışanlarının bu teknolojileri kullanabilme becerilerinin daha kaliteli, etkili ve verimli hizmet sunabilmeleri için önem arz ettiğini ifade etmişlerdir (443). Katılımcı ifadelerinden, sağlık insan gücünün eğitim ihtiyacının artması, literatürle benzerlik göstermektedir. Sağlam ve Ünsalan (2021), çalışmalarında sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi sürecinde çalışanlara gerekli eğitimin sağlanması gerektiğini ifade etmektedir (373). Söyler ve Averbek (2022), metaverse teknolojisiyle ilgili yaptıkları

çalışmada bu teknolojilerin sağlık alanında uygulanabilmesi için sağlık insan gücünün bu alanda eğitim almaları gerektiğini ifade etmektedir (388). İnsan gücü niteliğinde ihtiyacın artması sonucu, literatürle benzerlik göstermektedir. Yılmaz ve arkadaşları (2022), sağlık hizmetlerinin sürdürülebilir olması için gerekli unsurların teknoloji ve nitelikli iş gücü olduğunu belirtmektedir (13). İnsan onuru ve bütünlüğüne zarar riski, mahremiyet tehlikesi ve özerkliğe tehlike riski ifadeleri ile kastedilen; kullanılacak teknolojilerin insan sağlığını doğrudan etkilemesi nedeniyle kullanıma yönelik zorunluluk olup olmadığı, kullanılması durumunda kişisel değerlere zarar verip vermeyeceği, özerklik için tehlike oluşturup oluşturmadığı gibi hususlardır. İnsan gücü ihtiyacının artması sonucu tartışmalı bir durumdur çünkü aynı konu farklı katılımcılar tarafından olumlu etkiler kapsamında insan gücü ihtiyacının azalacağı şeklinde ele alınmıştır. Bu nedenle teknolojilerin insan gücüne etkisi ne kadar insan gücü gereksinimi olacağı, hangi alanlardan olacağı gibi durumların tespitiyle netleştirilebilecektir. Uluslararası insan gücü rekabetinde artış sonucu, teknolojileri başarıyla kullanabilen sağlık insan gücü, bu teknolojileri üretebilen insan gücü veya bakım-onarım gibi hususlarda gerekli olan insan gücü konularında meydana gelebileceği düşünülmektedir. Şüpheli/Kararsız ifadeler; yetenek ve beceri gereksinimlerinde değişiklik, insan gücü talep-arzında değişim, farklı sektörlerle iş birliği ihtiyacı, yeni uzmanlık dallarına gereksinim, sağlık profesyonellerinin rollerinin yeniden tanımlanması ve yeni istihdam fırsatları şeklindedir. Yeni teknolojiler, sağlık personellerinin hali hazırda kullandıkları teknolojilerden farklı olacağı için yeni yetenek ve becerileri gerektirmesi beklenebilir. Bu teknolojiler ileri düzey mühendislik harikalarıdır. Sağlık personellerinin esas işi ise sağlıktır dolayısıyla sağlık alanında bu teknolojilerin farklı insan gücü talebine neden olması, farklı sektörlerle iş birliği ihtiyacı, yeni uzmanlık dallarına gereksinimi ve dolayısıyla yeni istihdam fırsatlarını ortaya çıkarabilir. Yılmaz ve arkadaşları (2022) metaverse ile ilgili çalışmalarında bu teknolojilerin yüksek düzeyde uzmanlık gerektirdiğini bu nedenle sağlık insan gücüne kapsamlı bir eğitimi zorunlu kıldığını fakat birbirinden farklı alanların tek kişide bir araya getirilmesi zor olacağından multidisipliner bir ekip çalışmasının gerekeceğini ifade etmektedir (13). Aynı zamanda farklı sektörlerinde sağlık sunumu içine bir şekilde müdahil olması sağlık personellerinin rollerinin yeniden tanımlanmasına sebebiyet verebilir.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık insan gücüne etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Eğitim faaliyetlerinin planlanması,
- Farklı uzmanlık dallarıyla (mühendislik gibi) iş birliği,
- Meslek dönüşüm programlarının düzenlenmesi,
- Uzaktan çalışma düzenlemelerinin yapılması,
- Rekabetçi insan gücü politikalarının geliştirilmesi,
- Eğitim standartlarının uluslararası düzeye yükseltilmesi,
- Diploma tanınırlığının uluslararası düzeye yükseltilmesi,
- Yeni insan gücü istihdamına yönelik politikaların geliştirilmesi ve
- Sağlık teknolojisi kullanma becerilerinin kazandırılması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Katılımcılar tarafından düzenleme/Mevzuat temasında, atırcı/azaltıcı politika önerisi sunulmamıştır.

Etik ve hakkaniyet temasına bakıldığında, teknolojilerin etik ve hakkaniyeti ağırlıklı olarak olumsuz etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcılar, teknolojilerin etik/hakkaniyete olumlu tek bir etkisi olacağını ifade etmiştir. Buna göre teknolojiler dezavantajlılar için sağlık hizmetlerine erişimdeki eşitsizlikleri azaltacaktır. Fakat olumsuz etkiler kapsamında teknolojilerin eşitsizlikleri artıracığını ifade eden katılımcılar da bulunmaktadır. Literatüre bakıldığında bu çalışmada da olduğu gibi teknolojilerin eşitsizlikleri artıracığı veya azaltacağı konusu tartışmalıdır. Sarıhan (2021), sağlık teknolojilerin gelişmesiyle eşitsizliklerin arttığını ifade ederken (416), aynı zamanda teknolojiler eşitsizlikleri azaltmada bir çözüm yolu olarak da düşünülmektedir (444). Olumsuz etkiler; güvenlik riski, etik sorunların artması, dezavantajlıların maliyetler açısından eşitsizlik yaşama durumlarının artması, dezavantajlıların hizmete erişimde eşitsizlik yaşaması, veri gizliliği ve güvenliği riski ve kişisel değerlere uygunsuzluk riski şeklindedir. Katılımcılar; güvenlik riski, etik sorunların artması ve veri gizliliği etkilerine “düzenleme/mevzuat” kapsamında da değinmişlerdir. Dezavantajlıların eşitsizlik yaşaması konusunda katılımcılar literatürle benzer ifadeler kullanmışlardır. Söyler ve Averbek (2022), çalışmalarında teknolojilerin sağlık hizmetlerine erişimde eşitsizlik ortaya çıkarabileceğini, maddi,

manevi ve altyapı kaynaklarına sahip olmayan bireylerin bu imkanlardan yararlanamayacaklarını ifade etmişlerdir (388). Kişisel değerlere uygunluk ile ifade edilen durum “düzenleme/mevzuat kapsamı”ndaki gibi bu teknolojilerin doğrudan insan sağlığına etki etmesi nedeniyle mahremiyete uygun olması, bireylerin değerlerine uygun olması ve kullanımda herhangi bir zorlama olup olmamasıyla ilgilidir. Şüpheli/Kararsız etkiler kapsamında katılımcılar olumlu-olumsuz etkilerde değindikleri noktalardan farklı bir noktaya değinmemişlerdir.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık insan gücüne etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Sağlık verilerinin korunmasına yönelik düzenlemeler yapılması,
- Verilere erişim konusunda yetki düzenlemeleri yapılması,
- Etik ihlal olması durumunda yaptırımların neler olacağının belirlenmesi,
- Teknolojilere erişimin basamaklı hale getirilmesi,
- Hizmet sunucuların etik karar verme konusunda eğitilmesi,
- Etik ve hakkaniyet konularında bildirgeler düzenlenmesi,
- Teknolojilerin kullanım sınırlılıklarının hukuki olarak belirlenmesi,
- Doğru etik kararlar verilmesine yönelik teşvik düzenlemelerinin yapılması,
- Teknolojilerin coğrafi olarak eşit dağıtılmasının sağlanması,
- Verilerin dijitalleşmesi konusunda uluslararası iş birlikleri yapılması,
- Sağlık-teknoloji alanları arasında etik sınırların belirlenmesi ve
- Ülke genelinde teknolojilere tüm vatandaşların ulaşabileceği erişim noktalarının oluşturulması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Erişimin artırılması, önerisi sunulmuştur.

Siber güvenlik ve biyo güvenlik temasına bakıldığında, teknolojilerin siber güvenlik ve biyo güvenliği ağırlıklı olarak olumsuz etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Olumsuz etkiler; veri güvenliği riski, veri güvenliğine yönelik önlem/tedbir alınması ihtiyacının artması, kişisel bilgilerin korunmasına yönelik önlem alınması gerekliliği, siber güvenlik ve biyo güvenlik riskinin artması, siber güvenlik ve biyo güvenlik konusunda hukuki düzenleme ihtiyacının artması, her türlü bilginin dijital ortama

taşınacak olması, siber saldırı riskleri, siber güvenlik ve biyo güvenlik konularında dünya çapında iş birliği ihtiyacı, siber güvenlik ve biyo güvenlik konularında gerekli yetkinlikte insan gücü ihtiyacı ve hasta güvenliği riski şeklindedir. Veri güvenliği kapsamında Çakır ve arkadaşları da (2018) çalışmalarında bu teknolojileri kullanmanın sayısız faydası olmasıyla birlikte meydana getirdiği sorunlardan birinin de veri güvenliği olduğunu belirtmişlerdir (184). Buradan hareketle katılımcıların belirtmiş olduğu veri güvenliğine yönelik önlem/tedbir alınması ihtiyacının artması da beklendik bir sonuç olacaktır. Kişisel bilgilere yönelik, katılımcılar literatürle benzer ifadeler de bulunmuşlardır. Literatüre bakıldığında da teknolojilerin kullanımıyla birlikte kişisel bilgilerin güvenliğiyle ilgili endişelere yönelik ifadeler bulunmaktadır. Dülger (2015), bilişim teknolojileri ve internetin yaygınlaşmasıyla kişisel verilere yönelik tehlikelerin ortaya çıktığını (445), Çakır ve arkadaşları (2018) bu teknolojilerin kişisel verileri kaydederek gizli kalması gereken verilerin üçüncü kişilerle paylaşılabilme riskini taşıdığını ifade etmiştir (184). Bu durum, katılımcılar tarafından ifade edilen kişisel bilgilerin korunmasına yönelik önlem alınması gerekliliğinin beklendik bir sonuç olduğunu göstermektedir. Verilere yönelik tehlike oluşmasının nedeni tüm verilerin dijital ortama taşınmasından kaynaklandığı için katılımcılar tarafından ifade edilen her türlü bilginin dijital ortama taşınacak olması sonucu olumsuz etkiler kapsamına alınmıştır. Aynı zamanda tüm bu riskler hastalarla ilgili verileri ifade ettiğinden yine katılımcılar tarafından ifade edilmiş olan hasta güvenliği riski altında değerlendirilebilmektedir. Siber saldırı riski kapsamında Tosun ve arkadaşları (2019), sağlık sektörünün diğer sektörlerle kıyasla daha fazla siber risklerle karşı karşıya olduğunu belirtmektedir (446) bu durum sektörün, katılımcılar tarafından ifade edilen siber saldırı potansiyelini arttırabileceği şeklinde yorumlanabilmektedir. Yine katılımcılar tarafından ifade edilen bu hususlardaki uluslararası iş birliği ihtiyacına bakılacak olursa, güvenlik konusunda yapılacak uluslararası iş birlikleri sonucunda meydana getirilecek koruma mekanizmalarının ülke içinde yapılacaklardan çok daha kapsamlı ve güvenli olacağı düşünülmektedir. Bu konularda yetkin insan gücü yetiştirilmenin de elbette yararlı olacağı düşünülmektedir. Katılımcıların, teknolojilerin siber güvenlik ve biyo güvenliğe olumlu etkileriyle ilgili ifadeleri siber güvenliğin öneminin artacağı ve sağlık süreçlerinin dijitalleşeceği şeklindedir. Siber güvenlikle ilgili oluşabilecek risklere

karşılık yaşanacak gelişmelerle, alınacak önlemlerle, gerekli düzenlemelerle birlikte siber güvenliğin öneminin arttıracağı düşünülmektedir. Sağlık süreçlerinin dijitalleşmesi ise kimi katılımcılar tarafından olumsuz etki olarak ifade edilirken kimileri tarafından ise olumlu bir etki olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla bu durumun tam olarak net olmadığı ve tartışmaya açık olduğu ifade edilebilmektedir. Katılımcılar şüpheli/kararsız ifadelerde olumlu-olumsuz ifadelerden farklı olarak yalnızca medikal cihaz güvenliği riskine değinmişlerdir. Burada ifade edilen durum çok fazla tıbbi cihazın sağlık hizmeti sunumu için ağlara bağlanmasıyla birlikte oluşabilecek kötü niyetli saldırılar ve yazılım açıklarının kullanılması gibi hususlardır.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık siber güvenlik ve biyo güvenliğe etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Veri güvenliğine yönelik düzenleme yapılması,
- Mühendislik alanlarıyla iş birliği (güvenlik düzenlemeleri için),
- Veri güvenliğinde en iyi uygulamaların teşvik edilmesi ve sürekli güncellenmesi,
- Birey ve ülke sağlığına yönelik koruyucu politikalar geliştirilmesi,
- Tıbbi cihaz güvenliğinin sağlanması,
- Güvenlik standartlarına uygunluk sağlanması ve denetlemelerin yapılması,
- Dijital hastane odaklı anlayışın yaygınlaştırılması,
- Paydaşlar arası iş birliği yapılması,
- Teknolojilerin amaç dışı kullanımının engellenmesine yönelik uluslararası standartlar geliştirilmesi,
- Siber güvenlikle ilgili standartlar geliştirilmesi,
- Biyogüvenlik önlemlerinin alınması ve
- Bu konularda bütçe ayrılması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Siber güvenlik ve biyogüvenlik konularında var olan düzenlemelerin geliştirilmesi,
- Bu konuda daha fazla hukuki düzenleme yapılması ve

- Bu konuda eğitim alanlarının ve niteliklerinin artırılması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Yerel, Yerli ve Milli üretim temasına bakıldığında, teknolojilerin yerel, yerli ve milli üretime ağırlıklı olarak herhangi bir etkisi olacağı sonucuna ulaşılamamıştır. Çünkü katılımcıların olumlu ve olumsuz etkiler kapsamında verdikleri ifadelerin sayıları eşit olmakla birlikte şüpheli/kararsız etkiler kapsamında verdikleri ifadelerin sayısı daha fazla olmuştur. Olumlu etkiler kapsamında katılımcı ifadeleri; yerli üretimin artması, yerli üretim isteğinin artması, yerli üretim için yeni yatırımların ortaya çıkması, yerli üretimle birlikte gelir kaynağı yaratılması ve yeni fırsatlar doğmasıdır. Yerli üretimin artması bir gereklilik olarak görülmektedir. Özellikle salgınlar gibi tüm dünyayı etkisi altına alan olaylarda teknolojileri elinde bulunduran gelişmiş ülkelerin kendilerine avantaj sağladıkları düşünüldüğünde Türkiye'nin de sağlığın yeni döneminde yalnızca yabancı yatırımlara bel bağlamayarak üretim kapasitesini arttırması gerektiği düşünülmektedir (447). Katılımcıların ifade ettiği yerli üretimin artması, yerli üretim isteğinin artması ve yerli ve milli üretim için yatırımların ortaya çıkması etkileri kapsamında Türkiye'nin bu doğrultuda ilerlediği görülmektedir. Türkiye'de sağlık teknolojilerinde yerleşme ve millileşmeye destek olması amacıyla kurulan SEDAP'da teknolojilere yönelik tüm projeler desteklenmekte ve start-uplar yatırımcı firmalarla bir araya getirilmektedir (448). Bu durumda yerli üretim isteğinin, yerli üretimin ve yerli üretime yönelik yatırımların ortaya çıkması beklendik sonuçlar olacaktır. 2022 yılında yayınlanan Akıllı Yaşam ve Sağlık Ürün ve Teknolojileri Yol Haritası'nda yerli üretimin, ihracatı artırma konusunda önem taşıdığı belirtilmektedir (373). Bu noktada katılımcılar tarafından ifade edilen yerli üretimin gelir kaynağı yaratacağı etkisi de uygun bir ifade olarak görülmektedir. Yeni fırsatlar doğması sonucu, Türkiye'nin teknoloji konusunda henüz yeterli doygunluğa ulaşmadığı düşünüldüğünde bu alanda ortaya çıkarılabilecek pek çok fırsat olması bakımından beklendik bir sonuç olarak görülmektedir. Teknolojilerin; yerel, yerli ve milli üretime olumsuz etkileri kapsamında katılımcı ifadeleri; yüksek ithalatın yerli üretimin rekabet gücüne olumsuz etkisi, uluslararası alanda rekabet gücü kazanma ihtiyacı, sağlık harcamalarının artması riski, teknolojilerden faydalanamama ve dışa bağımlılık riski şeklindedir. Türkiye, teknolojilerin yerli üretimi konusunda yetersiz kalırsa dışa bağımlı olma ve yerli üretimin de yeterince gelişmemesi nedeniyle

rekabet gücü kazanamaması beklendik sonuçlar olacaktır. Yine teknolojiler konusunda dışa bağımlı olma durumu sağlık harcamalarını artıracığından, ülke vatandaşlarının bu giderleri karşılayamayacak önemli bir kısmının teknolojilerden faydalanamama durumu ortaya çıkacaktır. Bu durumda hastaların beklentileri karşılanamayacak ve sağlık sistemi yerine getirmesi gereken temel işlevlerden birini yerine getirememiş olacaktır. Şüpheli/Kararsız ifadelerde olumlu-olumsuz etkilerden farklı olarak; inovasyona teşvik, güvenliğin artması, teknoloji transferi, ekonomik kalkınma, istihdam fırsatı, yerel yetenek geliştirme imkânı, dışa bağımlılığın azalması, rekabetin artması, erişimin artması, ithalat maliyetlerinin azalması ve maliyet kontrolünün sağlanmasıdır. Türkiye'nin teknolojilerin yerli üretimini gerçekleştirebilmesi; daha güvenilir cihazlara, önemli bir gelir kaynağı olacağından ekonomik kalkınmaya, bu alanda çalışacak iş gücü için yeni istihdam fırsatlarına, dışa bağımlılığın azalmasına, ithalata kıyasla maliyetleri düşüreceğinden ülke vatandaşlarının bu hizmetlere erişiminin artmasına ve maliyet kontrolünün sağlanmasına fırsat vermesi beklenmektedir. Yine yerli üretimin gerçekleştirilmesi, bu ürünlerin ticaretinin yapılmasına imkân vererek teknoloji transferinin gerçekleştirilmesini, rekabet artışı da üreticiler arasında inovasyona teşviki sağlaması beklenebilir.

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık yerel, yerli ve milli üretime etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Milli üretimin teşvik edilmesi,
- Teknoloji transferi ve yetenek geliştirme programlarının oluşturulması,
- İHA-SİHA teknolojilerinin sağlığa adapte edilerek kullanılması,
- Teknoloji üretimi konusunda yeteneklerin keşfine yönelik proje ve yarışmaların düzenlenmesi,
- Yerli projelerde ihracata dayalı hedefler belirlenmesi,
- Yerli üretim yapanların yerli pazara erişiminin kolaylaştırılması,
- Beyin göçünün engellenmesi,
- Teknolojilerin üretimine yönelik insan gücü yetiştirilmesi ve istihdam edilmesi ve
- Yeni girişimcilere destek verilmesi, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Hali hazırda var olan projelerin hızlandırılması,
- Yerel şirketlerin inovasyon kapasitelerinin artırılması ve
- Ar-ge bütçelerinin artırılması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Dijital okuryazarlık temasına bakıldığında, teknolojilerin dijital okuryazarlığı ağırlıklı olarak olumsuz etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Teknolojilerin dijital okuryazarlığa olumlu etkileri; dijital okuryazarlığın öneminin artması, dijital okuryazarlığın artması ve gelişmesi ve maliyetlerin ve hastalık yükünün azalması şeklindedir. Dijital okuryazarlığın öneminin artması kapsamında, geleceğin sağlık ekosisteminde bireylerin sağlık süreçlerini dijital ortamda yönetmeleri gerekeceği noktada dijital okuryazarlığa duyacakları ihtiyaç, dijital okuryazarlığın önemini fark etmelerini sağlayacağı düşünülmektedir. Bireylerin dijital ortamdaki bilgileri anlama ve kullanma becerilerinin artması ve bu bilgileri kullanmaları, sağlıklarını koruyacağından, hastalıkların henüz ortaya çıkmadan önlenmesini sağlayabileceğinden maliyetleri ve hastalıkların meydana getirdiği yükü azaltması beklenmektedir. Olumsuz etkiler kapsamında katılımcılar ağırlıklı olarak dijital okuryazarlık ihtiyacının artacağı konusuna değinmişlerdir. İnternet ortamında sunulan bilgilerin kullanılması için bireylerin bir takım dijital becerilere sahip olmalarının ve sağlıklarını geliştirebilme amacıyla bu bilgileri anlamalarının hayati önem taşıdığı ifade edilmektedir (449). Teknolojilerin, sağlık süreçlerini dijitalleştirilmesiyle birlikte çevrimiçi bilgiler ve mobil uygulamalar gibi alanlarda kullanıcıların rolleri artmaktadır. Kullanıcıların bu bilgileri doğru anlama ve kullanmaları hem bireylerin sağlıklarını hem de sağlık hizmetlerinin kalitesini etkileyeceğinden (450), dijital okuryazarlık ihtiyacının artması beklendiği bir sonuç olacaktır. Bir diğer olumsuz etki, dijital sağlık okuryazarlığının zorunlu hale gelmesidir. İlerleyen dönemlerde sağlık süreçlerinde dijitalleşmesinin artmasıyla, kâğıt üzerinde artık herhangi bir işlemin yapılmadığı aşamalara gelinmesiyle birlikte dijital okuryazarlığın zorunlu hale gelmesi beklenebilir. Şüpheli/Kararsız ifadeler kapsamında katılımcılar olumlu-olumsuz etkilerde değindikleri hususlardan farklı bir hususa değinmemişlerdir.

Katılımcıların, teknolojilerin dijital okuryazarlığa etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Ders müfredatlarına dijital okuryazarlık dersinin eklenmesi,

- Dijital okuryazarlığa yönelik eğitim programları ve kampanyalar düzenlenmesi,
- Dijital okuryazarlığa yönelik ücretsiz eğitimler düzenlenmesi,
- Sağlık kurumlarında dijital okuryazarlık için zorunlu kurum içi eğitimlerin düzenlenmesi,
- Dijital okuryazarlığa yönelik dönüşüm planı hazırlanması,
- Hasta hakları, sağlık verilerini kullanma ve paylaşma konularında net ve şeffaf kuralların belirlenmesi ve
- Kullanıcı haklarına yönelik farkındalığın artırılması, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Dijital okuryazarlığın artırılması, önerisi sunulmuştur.

Artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentiler temasına bakıldığında katılımcıların teknolojilerin artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentilere olumlu ve olumsuz etkilerine yönelik eşit ifade kullanmışlardır. Olumlu etkiler kapsamında katılımcı ifadeleri; beklentilere duyarlı sağlık sistemi, beklentiler doğrultusunda oluşan hizmet açığının kapanması ve hasta memnuniyetinin artması şeklindedir. Beklentilere duyarlı sağlık sistemi, bireylerin beklentilerinin karşılandığı bir sağlık sisteminin meydana geleceğini ifade etmektedir. Literatüre bakıldığında bireylerin beklentilerini karşılamak için yapay zekâdan, blok zincirine, nesnelerin internetinden artırılmış gerçekliğe kısaca bu teknolojilerden faydalanarak çözüm üretilmeye başlandığı ifade edilmektedir (13). Sağlık dijitalleşmesiyle birlikte, çok yönlü iletişim ve etkileşimin meydana geldiği ifade edilmektedir (451). Bu durumda hasta beklenti, ihtiyaç ve taleplerinin daha sağlıklı tespit edilebileceği ve sağlık sisteminin beklentilere daha duyarlı hale gelebileceği beklenebilir. Bu durum, beklentiler karşısında oluşabilecek hizmet açığının kapanmasını sağlayabilir ve beklentilerin karşılık bulduğu bir sağlık sisteminde diğer bir olumlu etki olan hasta memnuniyetinin artmasının kaçınılmaz olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda da hastaların beklentilerinin gerçekleştirilme derecesinin memnuniyet düzeyine etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır (452). Katılımcıların ifadeleri doğrultusunda teknolojilerin artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentilere olumsuz etkileri ise; beklentilerin artması,

hizmete hızlı ulaşma konusunda beklentilerin artması ve sağlık sisteminin interaktif yapıda ele alınması gerekliliğinin doğacağıdır. İnternetin hızla yaygınlaşması, bireylerin vakitlerinin çoğunu internet veya sosyal medyada geçirmelerine neden olmaktadır. Sosyal medyada düşünce ve fikirler açıkça ifade edilebilmekte, yaşanan gelişmeler diğer insanlarla paylaşılabilmekte ve dünya genelinde insanlar herhangi bir yerde olup biten olaylardan kısa sürede bilgi sahibi olabilmektedir (453). Böyle bir ortamda bireylerin sağlık teknolojilerinden haberdar olması ve teknolojilerin sağladığı faydalara şahit oldukça kendileri için de bu hizmetleri talep etmeleri beklendik bir durum olacaktır. Bu nedenle katılımcıların ifade ettiği beklentilerin artması durumunun gerçekleşmesi beklenebilir. Bireylerin gelişmelerden daha hızlı haberdar olarak beklenti içine girmelerine karşılık sağlık sisteminin beklentilerin gerisinde kalmaması önem arz edecektir bu nedenle sistemin interaktif bir yapıda ele alınması gerekliliği sonucu da yaşanması muhtemel bir diğer sonuçtur. Katılımcılar tarafından ifade edilen, hizmete hızlı ulaşma konusunda beklentilerin artması da tüm süreçlerin dijitalleştiği yeni sağlık sisteminde, gelişime uygun olarak yaşanması beklenen bir diğer sonuçtur.

Katılımcıların, teknolojilerin artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentilere etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- İhtiyaç-istek-talep-beklenti odaklı hizmet sunumu sağlanması,
- İhtiyaç-istek-talep-beklentilere göre sağlık sisteminin yeniden tasarlanması,
- Kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri sunumu için politikalar oluşturulması,
- Erişimde eşitliği sağlamaya yönelik düzenlemeler yapılması ve
- Düzenli aralıklarla İhtiyaç-istek-talep-beklentilerin ölçülmesi, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Sağlık teknolojilerine yönelik bilgi ve farkındalığın artırılması,
- Bilgi ve farkındalığı artırmaya yönelik takip/uygulama düzenlemeleri yapılması ve
- Dijital sağlık altyapısının güçlendirilmesi, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Maliyetler/harcamalar temasına bakıldığında, teknolojilerin sağlık maliyetlerini/harcamalarını ağırlıklı olarak olumsuz etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların olumsuz etkiler kapsamında ağırlıklı olarak üzerinde durdukları ifade maliyetlerin artmasıdır. Fakat kimi katılımcılar maliyet unsurunu olumlu etkiler kapsamında değerlendirerek maliyetlerin azalacağını ifade etmişlerdir. Literatür incelendiğinde çalışma sonucuyla benzerlik göstererek maliyetlerin hem azalacağı hem de artacağına yönelik düşüncelerin hâkim olduğu başka bir ifadeyle bu konunun tam olarak netlik kazanmadığı görülmektedir. Çınar ve Özkaya (2023) çalışmalarında, ileri düzey teknolojilerin maliyet artışına sebep olduğunu ifade etmektedir (454). Benzer şekilde Güven ve Kılınç (2022) tarafından yapılan, endüstri 4.0 kapsamında sağlık alanında ortaya çıkan teknolojilere (akıllı makine olarak ifade edilmektedir) yönelik çalışmada maliyetin zorlayıcı unsur olarak öne çıktığı sonucuna ulaşılmıştır (455). Teknolojilerin maliyetleri azaltacağı sonucu kapsamında literatür incelendiğinde, Yılmaz ve arkadaşları (2022) metaverse teknolojisi sayesinde maliyet etkin sağlık hizmeti sunumunun yaygınlaşacağını (13), Paksoy (2017) teletıp uygulamalarının maliyet avantajı sağlayacağını (196), Çalışkan ve Çınaroğlu (2023) sağlık hizmetlerinde kullanılan yeni teknolojilerin uzun dönemde maliyet tasarrufu sağlayacağını (456), Majumder ve Deen (2019), çalışmalarında uzaktan sağlık hizmetlerinin uygun maliyetli olduğunu ve hastaların uzaktan izlenmesi sayesinde düşük maliyetle erken teşhis ve çözüm sağlanabileceğini (457) ifade etmektedirler. Olumlu etkiler kapsamında ifade edilen bir diğer etki bakım maliyetlerinin azalmasıdır. Bu ifade daha kaliteli bakım sağlanacağı anlamını taşımaktadır. Literatüre bakıldığında Rathee ve arkadaşlarının (2019) çalışmalarında, günümüzde teknolojinin hasta bakım kalitesini arttırarak ve kaynakları verimli şekilde kullanarak maliyetleri düşürdüğünü ifade etmişlerdir (458). Sonuncu olumlu etki ise yatırım ve işletme maliyetlerinin azalacağı yönünde olmuştur. Burada kastedilen, sağlık sektörünün dijital ortama taşınmasıyla mekân bağımsız hale gelmesi sonucu fiziki yapılara yapılacak maliyetlere gerek kalmayacağı ve azalacağıdır. Maliyetler/harcamalar temasında katılımcılar tarafından ifade edilen bir diğer olumsuz etki ar-ge yatırım maliyetlerinin artmasıdır. İleri sağlık teknolojilerinin yeni bir alan olması ve bu nedenle araştırma ve geliştirme faaliyetlerine açık ve henüz doygunluğa ulaşmamış oluşu, yatırım maliyetlerinin artmasına neden olması beklenebilir. Şüpheli/kararsız

etkiler kapsamında, olumlu-olumsuz etkilerden farklı olarak yalnızca uzun dönemde maliyet indirimi sağlanacağı ifade edilmiştir. Çalışkan ve Çınaroğlu (2023) tarafından yapılan çalışmada da yeni teknolojilerin uzun dönemde maliyet tasarrufu sağlayarak sağlık çıktılarını iyileştirme potansiyeline sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (456).

Katılımcıların, teknolojilerin sağlık maliyetlerine/harcamalarına etkisine yönelik sundukları politika önerilerine bakıldığında yeni düzenlemeler kapsamında;

- Teknolojilerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılması,
- Sağlık teknolojisi değerlendirme tekniklerinin kullanılması,
- Teknolojilerin devlet güvencesine alınması,
- Dijital dönüşüm için rehber ve standartlar belirlenmesi,
- Sağlık davranışları için bilinçli ve akıllı kullanım felsefesinin belirlenmesi,
- Teknolojilerin dikkatlice yönetilmesi ve
- Sağlığa ayrılacak payın uygun şekilde belirlenmesi, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Attırıcı/azaltıcı politikalar kapsamında ise;

- Hizmetlerin fiyatlarının artırılması ve
- Maliyet-etkililiği ve verimliliği artırıcı politikalar geliştirilmesi, şeklinde politika önerileri sunulmuştur.

Katılımcılar, görüşme formunun 12. Sorusu olan gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin sağlık sistemine ne tür etkileri olacağına yönelik soruya altı farklı yanıt vermişlerdir. Bunlardan ilki; *sağlık sisteminin değişime uğrayacağıdır*. Alışıla gelmiş yapının aksine yeni teknolojilerle birlikte sunulacak sağlık hizmetleriyle, sağlık sisteminin geleneksel yapısının değişmesi elbette beklenmektedir çünkü bu teknolojilerin sağlık hizmet sunumunu fiziksel ortamdan dijital ortama geçirmesi, hizmet sunumunu başlı başına değişime uğrattırken bu hizmetlerin sunulmasını sağlamada etkisi olan (insan gücü, finansman, yönetim gibi) tüm paydaşların işlevlerini de yeni sisteme uyum sağlayacak şekilde değiştirmelerini gerekli kılması beklenmektedir.

Diğer yanıt; *yapılacak çalışmaların uzun vadede etkisi olacağıdır*. Teknolojik gelişmelerin günden güne hız kesmeden devam ettiği görülmektedir. Bu teknolojiler,

sağlık sistemine etki ederek belirli bir dönüşüm yaşattıktan sonra sistemin tekrar eski haline dönmesini beklemek mümkün görülmemektedir. Dolayısıyla teknolojilerin sürekli değişmesi ve sağlık sisteminin de paralelinde ilerlemesi beklenmektedir. Bu nedenle yapılacak düzenlemelerin uzun vadede etkilerinin neler olacağını düşünmekte fayda görülmektedir.

Bir diğer yanıt; *paydaşların değişimden etkilenme derecelerinin incelenmesidir*. Hizmet sunumunun değişmesiyle birlikte hizmetin sunulmasını sağlayan paydaşların ne derece etkilendiğinin belirlenmesi, hangi alanın ne derece düzenlemeye ihtiyacının olduğunu tespit etmek ve doğru müdahalede bulunmak adına önem arz ettiği düşünülmektedir.

Bir diğer yanıt; *yerli ve milli üretime destek ihtiyacıdır*. Çalışma neticesinde yerli ve milli üretimin Türkiye için kaynak yaratma, uluslararası alanda rekabet gücü elde etme, ülke vatandaşların hizmete erişmesinde fayda sağlama gibi birçok yararının olacağı görülmüştür. Bu durumda daha fazla yerli ve milli üretim gerçekleştirebilmek için destek ihtiyacının oluşması beklenmektedir.

Bir diğer yanıt; *dışa bağımlılık riskidir*. Türkiye'nin kendi teknolojilerini üretememesi durumunda bu teknolojilerin ithalatına mecbur kalarak dışa bağımlılığın artacağına yönelik risk, çalışma sonucu elde edilen bulgulardan bir diğeridir. Bu durumda da yine yerli ve milli üretimin önemi dikkat çekmektedir.

Etkiler kapsamında son yanıt; *yeni sağlık ekosistemine yönelik SWOT analizinin yapılmasıdır*. SWOT analizi; güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatları ve tehditleri belirleyen basit ve pratik bir analiz yöntemidir. Analiz, stratejik olarak karar vermede yardımcı olmaktadır (459). Yeni sağlık ekosisteminin SWOT analizini yapmak; Türkiye'nin sağlık ekosistemini yeni sağlık ekosistemine uygun olacak şekilde değiştirirken doğru kararlar verilebilmesinde fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Anket formunun son sorusunda katılımcılardan eklemek istedikleri farklı bir husus olup olmadığı sorulmuştur. Yalnızca bir katılımcı cevaplandırmış ve *bu teknolojiler kapsamında Türkiye'nin dünyaya yönelik üretim yapması gerekliliğine*

vurgu yapmıştır. Bu ifadenin de yine yerli ve milli üretime ve uluslararası rekabete dikkat çektiği görülmektedir.





6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu kısımda çalışmadan elde edilen sonuç ve önerilere yer verilecektir. Türkiye'nin sağlık sisteminin gelecekteki sağlık teknolojilerinin meydan getireceği sağlık ekosistemine uygun şekilde yeniden düzenlenebilmesi için politika önerileri sunulacaktır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış ve içerik analizi yapılmıştır. Katılımcıların ifadelerinden değerlendirici kategoriler elde edilmiştir. Geleceğin sağlık teknolojilerinin Türkiye'de sağlık ekosistemine etkilerinin neler olacağı ve bu yeni ekosisteme Türkiye'nin sağlık sisteminin uygun olarak yeniden düzenlenmesi amacıyla politika önerileri sunmak için görüşmeler yapılmıştır. Ölçüt örneklem yöntemi ile seçilen katılımcılar, Cumhurbaşkanlığı, Sağlık Bakanlığı, YÖK, Üniversiteler ve Sağlık Endüstrisi kurumlarında bulunan ilgili konuda yeterli bilgi düzeyine sahip olduğu düşünülen bürokrat, yönetici ve akademisyenlerden oluşan 7 kişiden oluşmaktadır. Bu doğrultuda teknolojilerin Türkiye'de sağlık ekosistemine etkileri ve etkiler doğrultusunda politika önerileri; erişim, finansman, hizmet sunumu, düzenleme/mevzuat, insan gücü, etik ve hakkaniyet, siber güvenlik ve biyo güvenlik, yerel, yerli ve milli üretim, dijital okuryazarlık, artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentiler ve maliyetler/harcamalar olmak üzere 11 tema altında incelenmiştir.

Son olarak çalışmanın bulguları kapsamında Türkiye'nin sağlık sisteminin gelecekteki sağlık teknolojileri eğilimlerinin şekillendireceği sağlık ekosistemine uygun olarak şekillendirilmesi için çalışmada dikkat çeken noktalar doğrultusunda sunulacak öneriler aşağıdaki gibidir;

- *Tartışmalı alanlar*

Çalışma sonunda teknolojilerin, temalara bazı tartışmalı etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bunlar; Erişim temasında, erişimin artıp artmayacağı etkisi, finansman temasında finansman yükünün artıp-artmayacağı etkisi, insan gücü temasında insan gücü ihtiyacının artıp artmayacağı etkisi, etik ve hakkaniyet temasında eşitsizliklerin artıp artmayacağı etkisi ve son olarak maliyetler/harcamalar temasında maliyetlerin artıp artmayacağı etkisidir.

Gelecek çalışmalarda bu konulara yönelik daha spesifik çalışmalar yapılması önerilebilir.

- *Gelişmelerin güncel takibi*

Geleceğin sağlık teknolojilerine yönelik yapılan bu çalışmada, katılımcılar tarafından teknolojilerin güncel takibinin yapılması farklı temalar altında (erişim, düzenleme/mevzuat, insan gücü) sürekli olarak ele alındığı görülmektedir. Türkiye'nin yeni sağlık ekosistemine uyum sağlaması ve güncel gelişmelerin gerisinde kalmaması için teknolojik gelişmelerin güncel takibini yapması, bunun daha sistematik ve düzenli olarak gerçekleştirilebilmesi adına bu işle görevli ekip veya ekipler oluşturması önerilebilir.

- *Dijital okuryazarlığın artırılması*

Dijital okuryazarlığın artırılması, katılımcılar tarafından farklı temalar altında (erişim, hizmet sunumu, dijital okuryazarlık) sürekli ele alınan bir konu olmuştur. Bu konunun bu kadar mühim olmasının nedeni olarak; tüm sağlık süreçlerinin dijital ortama taşınmaya başlandığı yeni sağlık ekosisteminde hem hizmet sunucuların doğru hizmet sunabilmeleri hem de hastaların dijital üzerinden kendi sağlıklarıyla ilgili bilgi edinebilmeleri ve sağlık süreçleriyle ilgili karar verebilmeleri düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmanın ilgili yerlerinde de belirtildiği gibi Türkiye'de vatandaşların dijital okuryazarlık düzeyinin artırılmasının mühim olduğu düşünülmekte ve bunu sağlamak adına eğitim programları, ücretsiz seminerler, hizmet içi eğitimleri, ders müfredatlarında buna yönelik dersler konulması önerilebilir. Üstelik bu konunun tüm vatandaşları ilgilendirmesi sebebiyle yalnızca sağlık alanında olan personel veya öğrencilere değil tüm toplum esas alınarak planlamalar yapılması önerilmektedir. Çocuklar için dijital sağlık süreçlerine yönelik hem eğitici hem de eğlendirici yazılımlar düşünülebilir, böylece geleceğin toplumları dijital sağlık anlamında henüz küçük yaşlardayken eğitmeye başlanmış olacaktır. Genç ve yetişkin bireyler için ise dijital ortamda bireylerin kendi sağlık süreçlerinin düzenli takibini yapmaları ile çeşitli kazanımlar

sağlayabileceği planlamalar önerilebilir. Bu durum dijital süreçlerle olan ilişkileri artıracağından genç ve yetişkinlerde dijital okuryazarlığı öğrenmeye yönelik istek meydana getirmesi beklenebilir. Halk eğitim merkezlerinde ücretsiz eğitimler düzenlenebilir ve birinci basamak aile hekimlerinin hastalarını bu eğitimlere yönlendirmeleri önerilebilir fakat dijital sağlık okuryazarlığı artırmak için öncelikle okuryazarlık düzeyinin dikkate alınması ve artırılması gerektiği unutulmamalıdır.

- *Yerli üretimin yapılması*

Katılımcılar tarafından yerli üretimin yapılmasına yönelik politika önerileri farklı temalar altında (finansman, düzenleme/mevzuat, yerel, yerli ve milli üretim) sürekli ele alınan bir konu olmuştur. Yine çalışmanın bulgularında ve tartışma kısmında da yer verildiği gibi teknolojilerin yerli üretiminin yapılması; dışa bağımlılığın azalmasına, ithalat giderlerinin azaltılmasına, daha güvenli cihazlara sahip olunmasına, gelir elde edilmesine, vatandaşların bu teknolojilere erişimini kolaylaştırmasına fırsat vereceğinden yerli üretim konusunun oldukça önem arz ettiği düşünülmektedir. Çalışmanın hem Türkiye Örneği kısmında hem de tartışma kısmında Türkiye'nin bu alanda çalışmalarının olduğu ve günden güne ilerlediği görülmekte bu bağlamda var olan çalışmaların hızlandırılması, yeni çalışmaların teşvikinin yapılması, girişimcilerin desteklenmesi, üretim konusunda katkı sağlayabilecek ülke vatandaşlarının ülkede kalmasına yönelik teşvik edici çabalarda bulunulması önerilebilir.

- *Teknolojilerin ekonomik değerlendirmelerinin yapılması*

Teknolojilerin ekonomik değerlendirilmelerinin yapılması birçok tema altında (finansman, hizmet sunumu, maliyetler/harcamalar) önerilen bir başka husus olmuştur. Bu başlık altında dikkat çeken öneri Türkiye'de İngiltere'de bulunan NICE gibi teknolojilerin ekonomik değerlendirmesini yapacak bağımsız bir kuruluşun kurulması ve üzerinde sıklıkla durulan bir diğer konu da değer temelli ödeme modeline geçilmesi olmuştur.

- *Sağlık teknolojisi değerlendirme uygulamalarının artırılması*

STD uygulamalarının artırılması ve bu uygulamalar neticesinde çıkarılan raporların dikkate alınması farklı temalar altında (finansman, maliyet/harcamalar) ele alınıp birçok kez vurgulanan bir başka husus olmuştur.

- *Hukuki düzenlemeler yapılması*

Hukuki düzenlemelere düzenleme/mevzuat ve siber güvenlik ve biyo güvenlik temalarında değinilmiştir. Bu konuda özellikle veri güvenliğine çok kere değinilmiştir. Bunun nedeni, tümüyle dijitalleşmeye başlayan sağlık süreçlerinde artık kağıt üzerinde yapılan iş ve işlemlerin kalmaması, hastalarla ilgili tüm bilgilerin dijital ortama taşınmasıdır. Sağlık bilgileri önemli kişisel bilgilerdir, üstelik bireylerin sağlık bilgilerinin yanında kişisel bilgilerinin de yer aldığı düşünüldüğünde kötü amaçlı saldırılara ve kullanımlara açık olduğu görülmektedir. Bu nedenle ciddi hukuki düzenlemelerin yapılmasının ve bu konularda açık bırakılmamasının önem arz ettiği düşünülmektedir. Buna ek olarak bu teknolojilerin kullanımında kötü tıbbi uygulamayla birlikte yaptırımların neler olacağı ve kimlere uygulanacağı konusunda gerekli hukuki düzenlemelerin yapılması, bu teknolojilerin hangi ehliyeteye sahip kişiler ve kurumlar tarafından kullanılabilmesine yönelik hukuki düzenlemelerin yapılması da gerekli görülmektedir çünkü sağlık doğrudan insan hayatına etki etmektedir.

- *İş birlikleri*

Çalışma kapsamında birçok tema altında (düzenleme/mevzuat, insan gücü, siber güvenlik ve biyo güvenlik) farklı alanlarla iş birliği yapılması ve farklı alanlara yönelik olarak da mühendislik alanının sürekli olarak örnek verildiği görülmektedir. Teknolojilerin mühendislik ürünü olduğu düşünüldüğünde bu durum şaşırtıcı olmamaktadır. Dolayısıyla sağlığın geleceğinde mühendislik ve sağlık alanının ortak bir yapı ortaya çıkaracağı görülmektedir. Bu nedenle multidisipliner eğitimler verilmesi veya multidisipliner çalışma ekiplerinin oluşturulması önerilebilir. Dijital ortama taşınan sağlık süreçleri için daha kullanıcı dostu (user friendly) yazılımlar üretebilecek programcılarla iş birliği yapılması da önerilebilmektedir. Böylece sağlık profesyonellerinin hastaların yaşadığı belli başlı sorunları tespit etmesi ve yazılımcıların bu sorunlara getirilebilecek çözümler temelli uygulamalar geliştirmesi sağlık alanı için

değerli çıktılar meydana getirebilecek önemli bir iş birliği olarak görülmektedir.

- *Sağlık kurumları için altyapı düzenlemeleri*

Türkiye’de aynı imkanlara sahip olmayan farklı seviyelerde onlarca sağlık kurumu bulunmaktadır. Dolayısıyla tüm kurumlar bu teknolojileri sunabilecek alt yapıya sahip değildir. Teknolojilerin ülke genelinde eşit dağıtımının ve sunumunun sağlanabilmesi için bu kurumların mümkün oldukça çoğunun alt yapılarının yeterli hale getirilmesinin teşvik edilmesi, destek programlarının geliştirilmesi önerilebilir.

- *Erişimde eşitliğin sağlanması*

Çalışma kapsamında en çok üzerinde durulduğu görülen sonuncu durum ise erişimde eşitliğin sağlanmasıdır. Sağlık hizmetlerine erişim ne kadar mümkün kılınmak istense de farklı sosyo-ekonomik düzeye, farklı kültürlere ve farklı eğitim seviyelerine sahip insanların sağlık hizmetlerine erişimi elbette farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, erişimi mümkün oldukça eşitleyebilmek, sağlık göstergelerinin iyileşmesi daha sağlıklı bir toplumun ve daha sağlıklı bir dünyanın meydana getirilmesi için önem arz etmektedir. Erişimde eşitliğin sağlanması için dezavantajlı gruplardan olan yaşlıların, dijital ortama taşınan sağlık süreçlerinin meydana getirdiği uygulamaları kullanabilmeleri için ses komutuyla çalışan sağlık uygulamalarının ve buna benzer daha kullanıcı dostu (user friendly) ve spesifik uygulamalar geliştirilmesi önerilebilir. Erişim boyutu altında katılımcılar tarafından önerilmiş olan internet sağlayıcılarıyla iş birliğinin önemli bir öneri olduğu düşünülmektedir. Covid-19 sürecinde eğitim alanında öğrencilerin ders videolarını izlemeleri için belirli oranda verilen internet hakkı gibi sağlık alanında da vatandaşlara sağlık uygulamalarında kullanabilecekleri aylık belirli limitte internet hakkı sağlanması önerilebilir. Buna ek olarak ülke vatandaşlarının bu hizmetlere erişimini arttırmak için milli üretim yapılması ve kapsayıcılığın artırılması gibi hususlar önerilmektedir.

Bu çalışmanın bir kısıtı olarak, teknolojiler kamu boyutunda düşünülmüş ve değerlendirilmiştir. Gelecek çalışmalarda geleceğin sağlık teknolojisi eğilimlerini özel sektör boyutunda değerlendirecek çalışmalar yapılması önerilebilir. Yine bu çalışmada

geleceğin sađlık teknolojisi eđilimleri toplu olarak dűűűűűűűű ve deđerlendirilmiűű. Gelecekte her bir teknolojiyi politika ve yűnetiűim kapsamında ayrı ayrı deđerlendirecek űalıűmalar yapılması űnerilebilir ve nicel araűtırmalarda kullanılmak űzere bu teknolojilerin politika ve yűnetiűim űerűevesinde deđerlendirilmesine yűnelik űlűek deđerűirme űalıűmalarının yapılması űnerilebilir.



7. KAYNAKLAR

1. WHO (1998). A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics, 11–16 December, Geneva, 1997. Geneva: World Health Organization.
2. Coe, E., Dewhurst, M., Hartenstein, L., Hextall, A., & Latkovic, T. (2022). Adding years to life and life to years. Erişim Linki: <https://www.mckinsey.com/mhi/our-insights/adding-years-to-life-and-life-to-years>, Erişim Tarihi: 13.07.2022.
3. WHO (2010). Key components of a well functioning health system. Erişim Linki: http://www.who.int/healthsystems/EN_HSSkeycomponents.pdf?ua=1, Erişim Tarihi: 29.10.2021 veya Erişim Linki: <https://medbox.org/document/key-components-of-a-well-functioning-health-system#GO>, Erişim tarihi: 21.06.2022.
4. Sargutan, A.E. (2005). Sağlık sektöru ve sağlık sistemlerinin yapısı. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 8(3), 400-428.
5. Esfahani, P., Mosadeghrad, A.M. & Akbarisari, A. (2018). The success of strategic planning in health care organizations of Iran. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 31(6), 563-565.
6. TTGV (2018). 2030'a doğru sağlık. Genel bir bakış. 1.Baskı, Ankara: İşkur Matbaacılık.
7. Arup (2020). Future of Healthcare Ecosystems. Erişim Linki: <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/future-of-healthcare-ecosystems>, Erişim Tarihi: 13.07.2022.
8. Birinci, ř. (2022). Esra Elönü ile arafta sorular. Video Erişim Linki: <https://www.youtube.com/watch?v=3KKPbzTQvxY> Erişim Tarihi: 15.07.2022
9. Yıldırım, H.H. (2022). *Sağlık politikası yazıları*. (1.Baskı). Ankara: SPM Kitap.
10. IR Team (2022). The future of healthcare technology. Erişim Linki: <https://www.ir.com/blog/communications/the-future-of-healthcare-technology>, Erişim Tarihi: 26.07.2023.
11. Zebra (2022). The future of healthcare: 2022 hospital vision study mobile technology elevates patient care, empowers clinicians and enhances workflows. Erişim Linki: https://www.zebra.com/content/dam/zebra_new_ia/en-us/solutions-verticals/vertical-solutions/healthcare/white-paper/2022-hospital-vision-study-en-global.pdf, Erişim Tarihi: 17.05.2022.
12. Ekman, I., Busse, R., Hoof, C.V., Klink, A., Kremer, J.A., Miraldo, M., Olauson, A., Rosen-Zvi, M., Smith, P., Swedberg, K. & Törnelli, J. (2016). Healthcare innovations and improvements in a financially constrained environment. Erişim Linki: <https://costcares.eu/wp-content/uploads/2017/07/WE-CARE-ROADMAP-FINAL.pdf>.
13. Yılmaz, F., Mete, A.H., Fidan Türkön, B., & İnce, Ö. (2022). Sağlık hizmetlerinin geleceğinde metaverse ekosistemi ve teknolojileri: uygulamalar, fırsatlar ve zorluklar. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 6(1), 12-34.
14. Mosnaim, G., Safioti, G., Brown, R., Depietro, M., Szeşler, S.J., Lang, D.M., Portnoy, J.M., Bukstein, D.A., Bacharier, L.B., & Merchant, R.K. (2021). Digital health technology in asthma: a comprehensive scoping review. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 9(6), 2377-2398.
15. Lapão, L.V. (2019). The future of healthcare: the impact of digitalization on healthcare services performance. *The Internet and Health in Brazil* in (pp. 435-449). Springer, Cham. Erişim Linki: https://doi.org/10.1007/978-3-319-99289-1_22, Erişim Tarihi: 29.07.2022.
16. Akdur, R. (1990). Sağlık politikalarında temel ilkeler. *Sağlık ve Toplum*, 2, 19-23.
17. Stauffer, R. C. (1957). Haeckel, darwin, and ecology. *The Quarterly Review of Biology*, 32(2), 138–144.
18. Schwarz, A., & Jax, K. (2011). Etymology and original sources of the term “ecology“. In: Schwarz, A., Jax, K. (eds) *Ecology Revisited*. Springer, Dordrecht.
19. Friederichs, K. (1958). A definition of ecology and some thoughts about basic concepts. *Ecology*, 39(1), 154-159.
20. Tansley, A.G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16(3), 284-307.

21. Yılmaz, E. & Yıldız, O. (2005). Ekosistem yönetimi. Erişim Linki: https://www.researchgate.net/publication/339089279_Ekosistem_Yonetimi, Erişim Tarihi: 04.08.2022.
22. Blew, R. D. (1996). On the definition of ecosystem. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 77(3), 171-173.
23. TDK (2022). Ekosistem. Erişim Linki: <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 05.08.2022.
24. Talking HealthTech (2021). Health ecosystem. Erişim Linki: <https://www.talkinghealthtech.com/glossary/healthcare-ecosystem#:~:text=In%20the%20medical%20and%20healthcare,care%20or%20hospital%20stay%20process.>, Erişim Tarihi: 25.07.2022.
25. Nair, P. (2019). The emerging concept of an inclusive mhealth ecosystem in India. *Emerging Trends and Innovations in Privacy and Health Information Management* (1nd ed.). in (pp. 116-141). India: IGI Global.
26. Bessant, J., Künn, C., & Möslin, K. (2012). Opening up healthcare innovation: Innovation solutions for a 21st century healthcare system. Advanced Institute for Management Research. Erişim Linki: <https://ore.exeter.ac.uk/repository/bitstream/handle/10871/14933/44.pdf?sequence=2&isAllowed=y>, Erişim Tarihi: 26.07.2022.
27. Secundo, G., Shams, R., & Nucci, F. (2021). Digital technologies and collective intelligence for healthcare ecosystem: Optimizing Internet of Things adoption for pandemic management. *Journal of Business Research*, 131, 563-572.
28. Sengupta, J., Hv, V., Dietz, M., Chung, V., Ji, X., Xiao, L., & Li, L. (2019). How the best companies create value from their ecosystems. McKinsey & Company. Erişim Linki: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/financial%20services/our%20insights/how%20the%20best%20companies%20create%20value%20from%20their%20ecosystems/how-the-best-companies-create-value-from-their-ecosystems-final.pdf>, Erişim Tarihi: 25.07.2022.
29. Singhal, S., Kayyali, B., Levin, R., & Greenberg, Z. (2020). The next wave of healthcare innovation: The evolution of ecosystems. McKinsey & Company. Erişim Linki: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/the-next-wave-of-healthcare-innovation-the-evolution-of-ecosystems>, Erişim Tarihi: 07.09.2022.
30. Russo Spena, T., & Cristina, M. (2020), Practising innovation in the healthcare ecosystem: The agency of third-party actors. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 35(3), 390-403.
31. Sargutan, A.E. (2005). Sağlık teknolojisi yönetimi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 8(1), 113-144.
32. Chen, C., Loh, E.W., Kuo, K.N., & Tam, K.W. (2020). The times they are a-changin' – healthcare 4.0 is coming! *Journal of Medical Systems*, 44(2), 40.
33. Kumari, A., Tanwar, S., Tyagi, S., & Kumar, N. (2018). Fog computing for Healthcare 4.0 environment: Opportunities and challenges. *Computers & Electrical Engineering*, 72, 1–13.
34. Yalman, F., & Filiz, M. (2022). Sağlık hizmetlerinde 4.0 uygulamaları ve sağlık yönetimine yansımaları. *Sağlık ve Toplum*, 32(1), 53-63.
35. Ratheeswari, K. (2018). Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 45-47.
36. Holtgrewe, U. (2014). New new technologies: the future and the present of work in information and communication technology. *New Technology, work and Employment*, 29(1), 9-24.
37. Nash D. B. (2008). Health 3.0. *P&T : A Peer-Reviewed Journal For Formulary Management*, 33(2), 69–75.
38. Imc Health Care Digital (2022). Health 3.0- the smart approach to healthcare. Erişim Linki: <https://imcdigital.life/blog/health-3-0-the-smart-approach-to-healthcare/>, Erişim Tarihi: 15.08.2022.
39. Birinci, Ş. (2022). Sağlık Bakan Yardımcısı Dr. Şuayip Birinci: “Gelecekte sağlığı dijital araçlardan bağımsız düşünemeyiz” | özel röportaj. dijital biz dergisi/ özel röportaj, Erişim Linki: https://www.dijitalbiz.com/saglik-bakan-yardimcisi-dr-suayip-birinci-gelecekte-sagligi-dijital-araclardan-bagimsiz-dusunemeyiz/?fbclid=IwAR0_PMCGjyBqHfbLgh4_Kqs1Z9kw475oSgRiK6oEemEqVfVLIJYsCCJsCLk, Erişim Tarihi: 19.06.2022.
40. Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2022). Sağlık 4. O ve sağlıkta yapay zekâ. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 57-64.

41. Chanchaichujit, J., Tan, A., Meng, F., & Eaimkhong, S. (2019). An Introduction to Healthcare 4.0. Healthcare 4.0 in (pp. 1-15). Singapore: Palgrave Pivot.
42. Abbott, P. & Coenen, A. (2008). Globalization and advances in information and communication technologies: The impact on nursing and health. *Nursing Outlook* 56(5), 238-246.
43. Ertaş, H. ve Çiftçi Kırac, F. (2017). Küreselleşmenin ülkelerin sağlık sistemleri ve politikaları üzerine etkileri. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 28-34.
44. Labonté R. (2015). Globalization and health. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 198-205.
45. İlter, E. (2019). Küreselleşme sürecinde ortaya çıkan toplumsal sorunlar ve sosyal politikalardaki değişimlerin incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(4), 989-1003.
46. Khan, M. (2003). Teaching globalization. *The Globalist*, 28(1), 1-3.
47. Altay, A. (2007). Sağlık hizmetlerinin sunumunda yeni açılımlar ve Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Sayıştay Dergisi*, (64), 33-58.
48. Chapman, A. (2002). Core obligations related to the right to health. Core Obligations: Building a Framework for Economic, Social and Cultural Rights. In (185-215). IG Publishing. Erişim Linki: <https://www.worldcat.org/title/core-obligations-building-a-framework-for-economic-social-and-cultural-rights/oclc/1058617127>, Erişim Tarihi: 27.07.2022.
49. Labonté, R. & Schrecker, T. (2007). Globalization and social determinants of health: Introduction and methodological background. *Globalization and Health*, 3(5), 1-15.
50. Beasley, L., Grace, S. & Horstmanshof, L. (2021). Assessing individual readiness for change in healthcare: a review of measurement scales. *Journal of Health Organization and Management*, 35(8), 1062-1079.
51. Bhambere, S., B, A. & Sumit, H. (2021). Rapid digitization of healthcare - a review of Covid-19 impact on our health systems. *International Journal of All Research Education and Scientific Methods*, 9(2), 1457-1459.
52. Arel, G. (2021). 2021 yılında gelişen sağlık teknolojileri. Erişim Linki: <https://www.saglikteknoloji.com/2021-yilinda-gelisen-saglik-teknolojileri/>, Erişim Tarihi: 19.06.2022.
53. Thimbleby, H. (2018). Technology and the future of healthcare. *Journal of Public Health Research*, 2(3), 160-167.
54. Bilir, N. (2006). Değişen sağlık örüntülerinde halk sağlığı çalışanlarının rolü: kronik hastalıklar ve yaşlılık sorunları. *Toplum Hekimliği Bülteni*, 25(3), 1-6.
55. Aydemir, İ. ve Yaşar, M. E. (2020). Demografik değişim kuramının sağlık, hastalık ve sağlık harcamaları üzerindeki etkisine ilişkin literatür değerlendirmesi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 102-116.
56. European Commission (2011). The social dimension of the europe 2020 strategy: A report of the social protection committee (2011). European Union, Belgium.
57. Suen, R. M. (2005). Technological advance and the growth in healthcare spending. University of Rochester, Department of Economics.
58. Kılıçarslan, M. (2019). Dünyada ve Türkiye’de sağlık hizmetlerinin dijital pazarlanması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1146-1149.
59. Başaran, E. (2021). Küreselleşme ve sağlık alanında ortaya çıkan yeni riskler. Erişim Linki: https://www.researchgate.net/profile/Emrah-Basaran/publication/353971772_KURESELLESME_VE_SAGLIK_ALANINDA_ORTAY_A_CIKAN_YENI_RISKLER/links/611cac9b1ca20f6f862cd9a7/KUeRESELLESME-VE-SAGLIK-ALANINDA-ORTAYA-CIKAN-YENI-RISKLER.pdf, Erişim Tarihi: 20.08.2022.
60. Yıldırım, H.H. (2022). *Sağlık Politikası Yazıları*. (1.Baskı). Ankara: SPM Kitap.
61. Koldaş, Z.L. (2017). Yaşlılık ve kardiyovasküler yaşlanma nedir? *Türk Kardiyol Dern Ars*, 45(5), 1-4.
62. WHO (2021). Ageing and health. Erişim Linki: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health#:~:text=At%20this%20time%20the%20share,2050%20to%20reach%20426%20million.>, Erişim Tarihi: 29.07.2022.
63. The World Bank (2020). Fertility rate, total (births per woman). Erişim Linki: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN>, Erişim Tarihi: 30.07.2022.

64. OECD (2022). Elderly population (indicator). doi: 10.1787/8d805ea1-en. Erişim Linki: <https://data.oecd.org/pop/elderly-population.htm>, Erişim Tarihi: 30.07.2022.
65. OECD (2022). Fertility rates (indicator). doi: 10.1787/8272fb01-en. Erişim Linki: <https://data.oecd.org/pop/fertility-rates.htm>, Erişim Tarihi: 27.08.2022.
66. WHO European Health information gateway (2022a). Total fertility rate. Erişim Linki: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_25-0080-total-fertility-rate/, Erişim Tarihi: 27.08.2022.
67. The World Bank (2022). Fertility rate, total (births per woman). Erişim Linki: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/Series/SP.DYN.TFRT.IN>, Erişim Tarihi: 14.09.2022.
68. WHO European Health Information Gateway (2022). % of population aged 65+ years. Erişim Linki: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_13-0030-of-population-aged-65plus-years/visualizations/#id=18816&tab=table, Erişim Tarihi: 17.08.2022.
69. The World Bank (2022). Population ages 65 and above (% of total population). Erişim Linki: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/Series/SP.POP.65UP.TO.ZS>, Erişim Tarihi: 14.09.2029.
70. The World Bank (2022). Life expectancy at birth, total (years). Erişim Linki: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/Series/SP.DYN.LE00.IN>, Erişim Tarihi: 14.09.202.
71. Fettahoğlu, R., & Erdem, R. (2020). Bireylerin yaşlılık algısının sağlık hizmeti kullanımına etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(4), 12-32.
72. Pedgley, Ş., Pedgley, B., Hasdoğan, O.F., & Fatma, G. (2018). Yaşlılar için evde e-sağlık çözümleri. 201. Erişim Linki: <https://hdl.handle.net/11511/71234>, Erişim Tarihi: 28.08.2022.
73. EY Türkiye (2023). Dijital sağlıkta dünya ve türkiye perspektifi. Erişim Linki: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/tr_tr/pdf/2023/dijital-saglikta-dunya-ve-turkiye-perspektifi-raporu.pdf, Erişim Tarihi: 26.07.2023.
74. Maresova, P., Javanmardi, E., Barakovic, S., Husic, J.B., Tomsone, S., Krejcar, O., & Kuca, K. (2019). Consequences of chronic diseases and other limitations associated with old age – a scoping review. *BMC Public Health*, 19(1431), 1-17.
75. Anderson, E., & Durstine, L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1(1), 3-10.
76. Kennedy, B.K., Berger, S.L., Brunet, A., Campisi, J., Cuervo, A.M., Epel, E.S., Franceschi, C., Lithgow, G.J., Morimoto, R.I., Pessin, J.E., Rando, T.A., Richardson, A., Schadt, J.E., Wyss-Coray, T., & Sierra, F. (2014). Geroscience: Linking aging to chronic disease. *Cell*, 159(4), 709-713.
77. Dowrick, C., Dixon-Woods, M., Holman, H., & Weinman, J. (2005) What is chronic illness? *Chronic Illn*, 1(1), 1-6.
78. Mishel, M. H. (1999). Uncertainty in chronic illness. *Annual Review of Nursing Research*, 17(1), 269-294.
79. WHO (2022). Noncommunicable diseases. Erişim Linki: https://www.who.int/health-topics/noncommunicable-diseases#tab=tab_1, Erişim Tarihi: 29.08.2022.
80. OECD (2021). Health at a glance. Erişim Linki: <https://doi.org/10.1787/ae3016b9-en>, Erişim Tarihi: 29.08.2022.
81. Nasr, M., Islam, M., Shehata, S., Karray, F., & Quintana, Y. (2021). Smart healthcare in the age of ai: Recent advances, challenges, and future prospects. *IEEE Access*, 9, 145248-145270.
82. Read, L., Korenda, L., & Korba, C. (2021). Attract, engage, and build loyalty. Deloit.
83. Lush, M., Rosner, D., Zant, C., & Notte, S. (2016). Patient engagement strategies in a digital environment. *Deloitte Review*, (18), 19-35.
84. Deloitte (2019). 2019 Global health care outlook. Erişim Linki: <https://www2.deloitte.com/tr/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/2019-global-healthcare-outlook.html>, Erişim Tarihi: 05.09.2022.
85. Demirci, Ş. (2018). Giyilebilir teknolojilerin sağlık hizmetlerine ve sağlık hizmet kullanıcılarına etkileri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(6) , 985-992.
86. TÜSAP (2018). Sağlık teknolojileri raporu. Erişim Linki: <https://tusap.org/wp-content/uploads/2018/08/73.pdf>, Erişim Tarihi: 12.01.2023.
87. WHO (2022). Digital health. Erişim Linki: https://www.who.int/health-topics/digital-health#tab=tab_1 30.09.2022.

88. Organization, W.H., *Global expenditure on health: Public spending on the rise?* 2021.
89. Yılmaz, G. H. (2019). Geleceği şekillendiren sağlık hizmetleri trendleri. The Deloitte Times. Erişim Linki: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/the-deloitte-times/gelecegi-sekillendiren-saglik-hizmetleri-trendleri.pdf>, Erişim Tarihi: 01.09.2022.
90. Yereli, A. B., Kobal, İ., & Köktaş, A. M. (2016). Türkiye’de sağlık harcamalarını arttıran faktörler. *Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi*, 22, 28-31.
91. Demirkan, H. (2013). A smart healthcare systems framework. *IT Professional*, 15(5), 38-45.
92. Türk Dil Kurumu. (2022). Salgın. Erişim Linki: <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 21.04.2022.
93. Parıldar, H. & Dikici, M. F. (2020). Pandemiler tarihi. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*, 12(1), 1-8.
94. Fauci, A. S. (2001). Infectious diseases: Considerations for the 21st century. *Clinical Infectious Diseases*, 32(5), 675-685.
95. Deloitte (2019). Forces of change The future of health. Erişim Linki: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5169_forces-of-change-future-of-health/DI_Forces-of-change_Future-of-health.pdf, Erişim Tarihi: 06.07.2023.
96. Tsymbal, O. (2022). Healthcare technology trends and digital innovations in 2022. Mobidev.
97. National Center for Health Statistics (2009). Health, united states, 2009: With special feature on medical technology, Hyattsville.
98. Pwc (2021). Global top health industry issues 2021 innovation fuelled by digital capabilities. Erişim Linki: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/healthcare/top-health-industry-issues.html>, Erişim Tarihi: 19.03.2023.
99. Mesko, B. (2020). *10 Ways Technology Is Changing Healthcare*. Erişim Linki: <https://medicalfuturist.com/ten-ways-technology-changing-healthcare/#>, Erişim Tarihi: 18.09.2022.
100. Forbes (2022). The future of healthcare technology. Erişim Linki: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/01/11/the-future-of-healthcare-technology/>, Erişim Tarihi: 18.09.2022.
101. Kim, H., Kwon, I. H., & Cha, W. C. (2021). Future and development direction of digital healthcare. *Healthcare Informatics Research*, 27(2), 95-101.
102. Üstün, Ç., & Demirci, N. (2016). Biyoteknoloji, tıp, etik. *Ege Tıp Dergisi*, 55(3), 158-162.
103. Saez, M. J., Nino, A. G., & Carretero, A. (2008). Matching society values: Students’ views of biotechnology. *International Journal of Science Education*, 30(2), 167-183.
104. Garrett, S. (2009). Professional development for the integration of biotechnology education. Unpublished Masters of Education thesis. Queensland University of Technology.
105. Ateş, K. (2016). Gen mi, RNA mı? *Deneyisel Tıp Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 43-49.
106. tr.weblogographic.com. (2022). Gen ve genom arasındaki fark. Erişim Linki: <https://tr.weblogographic.com/difference-between-gene-and-genome-4845>, Erişim Tarihi: 19.09.2022.
107. Attar, A. (2017). Gen terapisi yöntemleri: fiziksel ve kimyasal metotlar. *Türk Hijyen ve Deneyisel Biyoloji Dergisi*, 74(1), 103-112.
108. Samsunlu, E. T. (2021). Gen terapisinde CRISPR-Cas9. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(3), 574-580.
109. Patil, P., P. Chaudhari, Sahu, M., & Duragkar, N. (2012). Review article on gene therapy. *Research Journal of Pharmacology and Pharmacodynamics*, 4(2), 77-83.
110. Tekpınar, L. & Erdem, R. (2019). Kişiselleştirilmiş tıp ve genom araştırmalarının sağlık çıktıları bağlamında değerlendirilmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 22(4), 843-862.
111. An, G., & Vodovotz, Y. (2015). What is “precision medicine” — and can it work? Erişim Linki: <https://www.elsevier.com/connect/what-is-precision-medicine-and-can-it-work>, Erişim Tarihi: 19.09.2022.
112. Baskın, Y. (2007). Tıpta teknolojik gelişimin neden olduğu kavram değişimleri: Kişiselleştirilmiş tıp. *Türk Hijyen ve Deneyisel Biyoloji Dergisi*, 64(2), 54-59.
113. Chan, I. S., Ginsburg, G. S. (2011). Personalized medicine: progress and promise. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, 12, 217-244.
114. Yarabaş, K. (2020). Kişiselleştirilmiş tıp nedir? Erişim Linki: <https://www.florence.com.tr/kisisellestirilmis-tip>, Erişim Tarihi: 20.09.2022.
115. Yula, E. & Deveci, Ö. (2010). Nanotıp, mikrodizilimler ve klinik mikrobiyolojide kullanımları. *Dicle Tıp Dergisi*, 37(4), 422-428.

116. Ashby, M. F., Ferreira, P. J., & Schodek, D. L. (2009). Nanomaterials and nanotechnologies: an overview. *Nanomaterials, nanotechnologies and design* (pp.1-16). Butterworth-Heinemann.
117. Unay, D. (2021). Nanoteknoloji ve nanotıp. Erişim Linki: <https://www.indyturk.com/node/417476/t%C3%BCrki%C3%87yeden-sesler/nanoteknoloji-ve-nanot%C4%B1p#:~:text=Nanoteknolojinin%20t%C4%B1p%20alan%C4%B1daki%20uygulamalar%C4%B1,-Nanoteknolojinin%20t%C4%B1p%20uygulamalar%C4%B1&text=%C3%96zellikle%3B%20diyabet%2C%20kanser%2C%20parkinson,uygulamalar%C4%B1nda%20ve%20bir%C3%A7ok%20tan%C4%B1da%20kullan%C4%B1lmaktad%C4%B1r.,> Erişim Linki: 22.09.2022.
118. Çerci, E., and Erdost, H. (2019). Kök hücre. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 14(2), 221-228.
119. Kolios, G., & Moodley, Y. (2013). Introduction to stem cells and regenerative medicine. *Thematic Review Series*, 85(1), 3-10.
120. Yılmaztürk, H. (2020). Ülkemizde kök hücre tedavilerinin hukuki boyutu. *Tıp Hukuku Dergisi*, 9(18), 391-454.
121. Kartal T., & Aktaş R.G. (2016). Sınırların ötesindeki kök hücre çalışmaları. *Maltepe Tıp Dergisi*, 8(3), 36-39.
122. Trounson, A., Kolaja, K., Petersen, T., Weber, K., McVean, M., & Frunk, K.A. (2015). Stem cell research. *International Journal of Toxicology*, 34(4), 349-351.
123. Sargın D. (2003). Kök hücre ve kök hücre tedavisi. XXX. Ulusal Hematoloji Kongresi. VII. Mezuniyet Sonrası Eğitim Kursu, 49-61.
124. Yanbakan, S. (2015). Hücresel tedavi ürünlerinin klinik kullanım alanları. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 6(2), 202-208.
125. Beksaç, B., & İlter, N. (2018). Kök hücrelerin dermatolojide kullanımı. *Dermatoz*, 9(4), 1-10.
126. Li, Y., Yan, B., Wang, H., Li, H., Li, Q., Zhao, D., Chen, Y., Zhang, Y., Li, W., Zhang, J., Wang, S., Shen, J., Li, Y., Guindi, E., & Zhao, Y. (2015). Hair regrowth in alopecia areata patients following stem cell educator therapy. *BMC Medicine*, 13(87), 1-11.
127. Kırğız, P. (2022). Rejeneratif tıbbın kısa tanımı, kapsamı ve nöroşirürjikal bakış açısı. *Türk Nöroşir Dergisi*, 32(2), 115-121.
128. Sağlık Bakanlığı Aşı Portalı (2018). Aşı nedir, nasıl etki eder? Erişim Linki: <https://asi.saglik.gov.tr/genel-bilgiler/49-a%C5%9F%C4%B1-nedir,-nas%C4%B1-etki-eder.html>, Erişim Tarihi: 26.09.2022.
129. Rappuolli, R., Black, S., & Lamber, P.H. (2011). Vaccine discovery and translation of new vaccine technology. *The Lancet*, 378(9788), 360-368.
130. Le, T.T., Andreadakis, Z., Kumar, A., Roman, R.G., Tollefsen, S., Saville, M., & Mayhew, S. (2020). The COVID-19 vaccine development landscape, *Nature Reviews Drug Discovery*, 19, 305-306.
131. Çelik, Ç., & Ateş, M. (2022). Aşı paradoksu. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (1), 177-182.
132. TÜSEB (2022). Türkiye Sağlık Endüstrileri Başkanlığı. Erişim Linki: <https://www.tuseb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 15.05.2023.
133. Türk Diyabet Vakfı (2016). İnsülin nedir? Erişim Linki: <https://www.turkdiab.org/bilgiler.asp?lang=TR&id=73> Erişim Tarihi: 27.09.2022.
134. Mesko, B. (2017). The future of diabetes management. Erişim Linki: <https://medicalfuturist.com/the-future-of-diabetes-management-8-reasons-why-we-face-extraordinary-times/>, Erişim Tarihi: 26.07.2023.
135. Özgüç, M., & Yüzbaşıoğlu, A.E. (2009) Biyobankalar ve etik. *İKU Dergisi*, 22, 12-16.
136. OECD (2006) Creation and governance of human genetic research databases, OECD. Paris. Erişim Linki: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=7220>, Erişim Tarihi: 29.09.2022.
137. STM ThinkTech (2022). Sağlık hizmetleri ve araştırmalarında yeni devrim: biyobankalar. Erişim Linki: <https://thinktech.stm.com.tr/tr/saglik-hizmetleri-ve-arastirmalarinda-yeni-devrim-biyobankalar>, Erişim Tarihi: 29.09.2022.
138. Maya Clinic Biobank (2022). Mayo clinic ciobank. Erişim Linki: <https://www.mayo.edu/research/documents/introduction-pamphlet-16kb-pdf/DOC-10027365>, Erişim Tarihi: 29.09.2022.
139. Gerçeker, F.Ö., Balcı, S.O., & Pehlivan, S. (2008). Biyobankalar ve biyobankalamada etik konular. *Gaziantep Tıp Dergisi*, 35-40.

140. Forbes (2019). Biobanking is changing the world. Erişim Linki: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/08/12/biobanking-is-changing-the-world/?sh=ee9db1379248>, Erişim Tarihi: 29.09.2022.
141. Polat, M., & Karahan, A. (2009). Multidisipliner yeni bir bilim dalı: Biyoinformatik ve tıpta uygulamaları. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 16(3): 41-50.
142. Eser, U., & Öngel, K. (2014). Güncel biyoinformatik yaklaşımlar. *Smyrna Tıp Dergisi*, 52-55.
143. Atalay, R. Ç. (2002). Neden biyoinformatik? *Avrasya Dosyası, Moleküler Biyoloji ve Gen Teknolojileri Özel*, 8(3), 129-141.
144. Guo, C., Ashrafian, H., Ghafur, S., Fotana, G., Gardner, C., & Prime, M. (2020). Challenges for the evaluation of digital health solutions—A call for innovative evidence generation approaches. *npj Digital Medicine*, 3, 1-14.
145. Türk Kardiyoloji Derneği (2022). Dijital sağlık nedir? Erişim Linki: <https://tkd.org.tr/dijital-saglik-proje-grubu#:~:text=Dijital%20Sa%C4%9F%C4%B1k%20Nedir%3F,bili%C5%9Fim%20ve%20leti%C5%9Fim%20teknolojilerinin%20kullan%C4%B1lmas%C4%B1d%C4%B1r.>, Erişim Linki: 30.09.2022.
146. WHO (2022). Digital health. Erişim Linki: https://www.who.int/health-topics/digital-health#tab=tab_1 30.09.2022.
147. Toygar, Ş.A. (2018). E-sağlık uygulamaları. *Yasama Dergisi*, (37), 101-123.
148. Lupton, D. (2014). Critical perspectives on digital health technologies. *Sociology Compass*, 8-12, 1344-1359.
149. Mesko, B. (2022). The promise of the metaverse in cardiovascular health. *European Heart Journal*, 43(28), 2647-2649.
150. Parashar, G., Chaudhary, A. & Rana, A. (2021). Systematic mapping study of AI/Machine learning in healthcare and future directions. *SN Computer Science*, 2, 1-8.
151. Simmons, A.B., & Chappell, S.G. (1988). Artificial intelligence-definition and practice. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 13(2), 14-40.
152. Türk Dil Kurumu. (2022). Yapay zeka. Erişim Linki: <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 16.05.2023.
153. Kok, J.N., Boers, E.J., Kusters, W.A., Van der Putten, P., & Poel, M. (2009). Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases. *Artificial intelligence*, 1, 270-299.
154. Hoşgör, H. (2022). *Sağlıkta yapay zeka ve robotik* (1.Baskı). Bursa: Dora.
155. Cox, M. ve Ellsworth, D. (1997). Application-controlled demand paging for out-of-core visualization. Proceedings of the 8th conference on visualization'97, Phoenix, AZ, U.S.A., 235-244.
156. Gahi, Y., Guennoun, M., & Mouftah, H.T. (2016). Big data analytics: Security and privacy challenges. 2016 IEEE Symposium on Computers and Communication (ISCC), Messina, Italy, 952-957.
157. Naik, K. ve Joshi, A. (2017). Role of big data in various sectors. 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud), Tirupur, India, 117-122.
158. Priyanka K., & Kulennavar, N. (2014). A survey on big data analytics in health care. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(4), 5865-5868.
159. Liu, E., Effiok, E., & Hitchcock, J. (2020). Survey on health care applications in 5G networks. *Iet Communications*, 14(7), 1073-1080.
160. Mobilefest (2022). 10 maddede 5G teknolojisi nedir? Erişim Linki: <https://www.mobilefest.net/tr/10-maddede-5g-teknolojisi-nedir/>, Erişim Tarihi: 07.10.2022.
161. WHO (2020). Radiation: 5G mobile networks and health. Erişim Linki: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-5g-mobile-networks-and-health>, Erişim Tarihi: 07.10.2022.
162. Tekir, G. (2020). Huawei, 5G network and digital geopolitics. *International Journal of Politics and Security*, 2(4), 113-135.
163. Akyıldız, I.F., Nie, S., Lin, S.C., & Chandrasekaran, M. (2016). 5G roadmap: 10 key enabling Technologies. *Computer Networks*, 106(4), 17-48.
164. West, D. M. (2016). How 5G technology enables the health internet of things. *Brookings Center for Technology Innovation*, 3(1), 1-20.
165. Ercan, T., & Kutay, M. (2016). Endüstride nesnelerin interneti (IoT) Uygulamaları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(3), 599-607.

166. Mouha, R.A. (2021). Internet of things (IoT). *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 9(2), 77-101.
167. Madakam, S., Lake, V., Lake, V., & Lake, V. (2015). Internet of things (IoT): A literature review. *Journal of Computer and Communications*, 3(5), 164-173.
168. Aggarwal, R., & Das, M. L. (2012). RFID security in the context of" internet of things". In *Proceedings of the First International Conference on Security of Internet of Things* (pp. 51-56).
169. Bhatt, Y., & Bhatt, C. (2017). *Internet of things in healthcare. In Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation Healthcare*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG.
170. İleri, Y.Y. (2018). Sağlık hizmetlerinde nesnelerin interneti (nit): Avantajlar ve zorluklar. *The Journal of Academic Social Sciences*, 67, 159-171.
171. Çelik, K. (2021). Bulut bilişim teknolojileri. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 436-450.
172. Bulutservisi (2017). Tarihçe. Erişim Linki: <https://www.bulutservisi.com/bulut-bilisim/tarihce/>, Erişim Tarihi: 10.10.2022.
173. Selvi, O., & Küçüksille, E. (2012). Bulut bilişimin eğitim alanında uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(3), 248-254.
174. Sarıtaş, T., & Üner, N. (2013). Eğitimdeki yenilikçi teknolojiler: Bulut teknolojisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 192-201.
175. Kim, W. (2009). Cloud computing: Today and tomorrow. *J. Object Technol.*, 8(1), 65-72.
176. Şanlı, O. (2011). Bulut Bilişim. *Akademik Bilişim*, 2-4.
177. Bayın, G., Yeşilaydın, G., & Özkan, O. (2016). Bulut bilişimin sağlık hizmetlerinde kullanımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (48), 233-253.
178. Tuğtekin, S. (2020). Sağlık hizmetlerinde bulut bilişim. Erişim Linki: <https://www.saglikteknoloji.com/saglik-hizmetlerinde-bulut-bilisim/>, Erişim Tarihi: 10.10.2022.
179. Ünal, G., & Uluyol, Ç. (2020). Blok zinciri teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2), 167-175.
180. Kakavand, H., Kost De Sevres, N., & Chilton, B. (2017). The blockchain revolution: An analysis of regulation and technology related to distributed ledger technologies. Available at SSRN 2849251.
181. Halkbank (2022). Blockchain Nedir ve Gelecekte Hayatımızda Nasıl Yer Alacak? Erişim Linki: <https://www.halkbank.com.tr/content/halkbank/tr/blog/finans/Blockchain-Nedir-ve-Gelecekte-Hayatimizda-Nasil-Yer-Alacak.html>, Erişim Tarihi: 11.10.2022.
182. Bitlo (2022). Blockchain nedir? Erişim Linki: <https://www.bitlo.com/rehber/blockchain-nedir>, Erişim Tarihi: 11.10.2022.
183. Gilbert, D. (2022). Blockchain technology could help solve \$75 billion counterfeit drug problem. Erişim Linki: <https://www.ibtimes.com/blockchain-technology-could-help-solve-75-billion-counterfeit-drug-problem-2355984>, Erişim Tarihi: 11.10.2022.
184. Çakır, F.S., Aytekin, A., & Tüminçin, F. (2018). Nesnelerin interneti ve giyilebilir teknolojiler. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 4(5), 84-95.
185. Yalçınkaya, B., & Yılmaz, D. (2011). Elektronik tekstillerin, tekstil endüstrisindeki yeri ve giyilebilir tekstilde kullanılan iletken lifler. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(1), 61-71.
186. Yetmen, G. (2017). Giyilebilir teknoloji. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 275-289.
187. Bostancı, E. (2015). Medikal alanda kullanılan giyilebilir teknolojiler: uygulamalar, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi*, 15-18.
188. Lewy H. (2015). Wearable technologies - future challenges for implementation in healthcare services. *Healthcare technology letters*, 2(1), 2-5.
189. Patel, S., Lorincz, K., Hughes, R., Huggins, N., Growdon, J., Standaert, D., Akay, M., Dy, J., Welsh, M., & Bonato, P. (2009). Monitoring motor fluctuations in patients with Parkinson's disease using wearable sensors. *IEEE transactions on information technology in biomedicine*, 13(6), 864-873.
190. Pentland, A. (2005). Healthwear: medical technology becomes wearable. *Studies in health technology and informatics*, 118, 55-65.

191. WHO (1998). A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics, 11–16 December, Geneva, 1997. Geneva: World Health Organization.
192. Bashshur, R. L. (1995). On the definition and evaluation of telemedicine. *Telemedicine Journal*, 1(1), 19-30.
193. Dilbaz, B., Kaplanoğlu, M., & Kaya, D. (2020). Teletıp ve telesağlık: geçmiş, bugün ve gelecek. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 4(1), 40-56.
194. WHO (2010). Global observatory for ehealth. telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second global survey on ehealth. World Health Organization.
195. Botsis, T., & Hartvigsen, G. (2008). Current status and future perspectives in telecare for elderly people suffering from chronic diseases. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 14(4), 195–203.
196. Paksoy, V.M. (2017). Sağlık ekonomisi perspektifinden teletıp uygulamaları. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 4 (1), 9-16.
197. Gürkan, M. (2009). Teletıp ve hasta hakları. *SD Dergisi*, 9. Erişim Linki: <https://www.sdplatform.com/Dergi/222/Teletip-ve-hasta-haklari.aspx>, Erişim Tarihi: 25.10.2022.
198. Kutsal, G. (2021). Teletıp. *Teletıp yaşlılık ve teletıp uygulamaları*. İçinde (s.1-16). Ankara: Türk Geriatri Derneği.
199. Önder, M., & Narin, B. (2013). Akıllı telefonlar ve mobil uygulamaların (Apps) dermatolojide kullanımı/Smart phones and apps application in dermatology. *Türkderm: Türk Deri Hastalıkları ve Frengi Arşivi= Turkderm: Turkish Archives of Dermatology and Venereology*, 47(1), 1-6.
200. Kahn, J.G., Yang, J.S., & Kahn, J. S. (2010). 'Mobile'health needs and opportunities in developing countries. *Health affairs*, 29(2), 252-258.
201. Pires, I. M., Marques, G., Garcia, N. M., Flórez-Revuelta, F., Ponciano, V., & Oniani, S. (2020). A research on the classification and applicability of the mobile health applications. *Journal of personalized medicine*, 10(1), 1-30.
202. Kopmaz, B., & Arslanoğlu, A. (2018). Mobil sağlık ve akıllı sağlık uygulamaları. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 5(4), 251-255.
203. Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS medicine*, 10(1), 1-26.
204. Evde Sağlık Memorial (2021). Uzaktan hasta takibi. Erişim Linki: <https://evdesaglik.memorial.com.tr/p/uzaktan-hasta-takibi/>, Erişim Tarihi: 28.10.2022.
205. Dakik (2022). Hasta takip sistemi nedir? Erişim Linki: <https://dakik.app/bulletin/3199-hasta-takip-sistemi-nedir>, Erişim Tarihi: 28.10.2022
206. Malasinghe, L. P., Ramzan, N., & Dahal, K. (2019). Remote patient monitoring: a comprehensive study. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 10(1), 57-76.
207. Niyato, D., Hossain, E., & Camorlinga, S. (2009). Remote patient monitoring service using heterogeneous wireless access networks: architecture and optimization, *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 27(4), 412-423.
208. Tubaishat, M., & Madria, S. (2003). Sensor networks: an overview. *IEEE potentials*, 22(2), 20-23.
209. Milli Eğitim Bakanlığı (2012). Elektrik-elektronik teknolojisi sensörler ve transdüserler 523eo0002. Ankara.
210. Hürriyet (2021). Sensör nedir, nasıl çalışır ve nerelerde kullanılır? Sensör çeşitleri hakkında bilgi. Erişim Linki: <https://www.hurriyet.com.tr/egitim/sensor-nedir-nasil-calisir-ve-nerelerde-kullanilir-sensor-cesitleri-hakkinda-bilgi-41720326>, Erişim Tarihi: 11.11.2022.
211. Ko, J., Lu, C., Srivastava, M. B., Stankovic, J. A., Terzis, A., & Welsh, M. (2010). Wireless sensor networks for healthcare. *Proceedings of the IEEE*, 98(11), 1947-1960.
212. Akyıldız, I.F., Nie, S., Lin, S.C., & Chandrasekaran, M. (2016). 5G roadmap: 10 key enabling technologies. *Computer Networks*, 106(4), 17-48.
213. Bulusu, N., Estrin, D., Girod, L., & Heidemann, J. (2001). Scalable coordination for wireless sensor networks: self-configuring localization systems. In International Symposium on Communication Theory and Applications (ISCTA 2001), Ambleside, UK (pp. 1-6).

214. Noury, N., Hervé, T., Rialle, V., Virone, G., Mercier, E., Morey, G., Moro, A., & Porcheron, T. (2000). Monitoring behavior in home using a smart fall sensor and position sensors. In 1st Annual International IEEE-EMBS Special Topic Conference on Microtechnologies in Medicine and Biology. Proceedings (Cat. No. 00EX451) (pp. 607-610). IEEE.
215. Ceylan, B. (2013). Dijital sağlıkta sensör teknolojisi. Erişim Linki: <https://tekdozdijital.com/dijital-saglikta-sensor-teknolojisi/4/>, Erişim Tarihi: 11.11.2022.
216. Demirci, Ş. (2018). Sağlık hizmetlerinde sanal gerçeklik teknolojileri. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 6(1), 35-46.
217. Öztürk, E. O. & Sondaş, A. (2020). Sanal sağlık: Sağlıkta sanal gerçekliğe genel bakış. *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2), 164-169.
218. Vilmate (2022). Virtual reality in healthcare: use cases and benefits. Erişim Linki: https://vilmate.com/blog/virtual-reality-in-healthcare/?utm_medium=email&utm_source=transaction, Erişim Tarihi: 30.10.2022.
219. Roznovsky, A. (2022). Virtual reality in medicine. Erişim Linki: https://light-it.net/blog/virtual-reality-in-medicine/?utm_medium=email&utm_source=transaction, Erişim Tarihi: 31.10.2022.
220. Bhugaonkar, K., Bhugaonkar, R., & Masne, N. (2022). The trend of metaverse and augmented & virtual reality extending to the healthcare system. *Cureus*, 14(9), 1-7.
221. Çelik, R. (2022). Metaverse nedir? Kavramsal değerlendirme ve genel bakış. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 67-74.
222. Aydoğan, D., Yengin, D., & Bayrak, T. (2022). Sanatın hibrit gerçeklik alanı: 'metaverse'. *Yedi*, (28), 53-66.
223. Akyol, C. (2021). Eczacılıkta robotik ve robotik tabanlı girişim örnekleri. Erişim Linki: <https://pharmaino.com/eczaciliktarobotik/> Erişim Tarihi: 12.11.2022.
224. Cieza, A. (2019). Rehabilitation the health strategy of the 21st century, really? *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(11), 2212-2214.
225. Ghebreyesus, T.A. (2022). Rehabilitation in the context of WHO's mandate. Erişim Linki: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/rehabilitation-in-the-context-of-who-s-mandate>, Erişim Tarihi: 13.11.2022.
226. Güven Sağlık Grubu (2022). Robotik rehabilitasyon nedir? Erişim Linki: <https://www.guven.com.tr/saglik-rehberi/robotik-rehabilitasyon-nedir>, Erişim Tarihi: 07.11.2022.
227. TDK (2019). Girişim. Erişim Linki: <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 25.07.2022.
228. Pandya, S., Motkoski J.W., Serrano-Almeida, C., Greer, A.D., Latour, I., & Sutherland, G.R. (2009). Advancing neurosurgery with image-guided robotics. *J Neurosurg*, 111(6), 1141-1149.
229. Kassamali, R. H., & Ladak, B. (2015). The role of robotics in interventional radiology: current status. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 5(3), 340-343.
230. Zhang, Y. (2022). Artificial intelligence and interventional surgical robots. Erişim Linki: <https://equalocean.com/analysis/2022110319138>, Erişim Tarihi: 07.11.2022.
231. Scheerder, J., & Koymans, C. P. J. (2008). *Open technology. In handbook of network and system administration*. Elsevier.
232. IGI Global (2022). What is open technology. Erişim Linki: <https://www.igi-global.com/dictionary/open-data-policy-and-practice/43280>, Erişim Tarihi: 28.11.2022.
233. Creative, V. (2020). Open systems and the future of connected tech. Erişim Linki: <https://next.voxcreative.com/ad/20963595/open-systems-technology>, Erişim Tarihi: 28.11.2022.
234. Perens, B. (1999). The open source definition. *Open sources: voices from the open source revolution*, 1, 171-188.
235. Çaylı, M. (2020). Açık kaynak nedir? Bu yöntem neden kullanılır? Erişim Linki: <https://teknoloji.org/acik-kaynak-nedir-bu-yontem-neden-kullanilir/>, Erişim Tarihi: 29.11.2022.
236. Gacek, C., & Arief, B. (2004). The many meanings of open source. *IEEE software*, 21(1), 34-40.
237. Barry, B. (2008). The emerging role of open source in healthcare. Open Source Business Resource. Erişim Linki: <https://timreview.ca/article/203>, Erişim Tarihi: 07.12.2022.
238. Zwan, R. (2021). A new dawn for healthcare technology. Erişim Linki: <https://www.yenlo.com/blogs/new-dawn-for-healthcare-technology/>, Erişim Tarihi: 07.12.2022.

239. DHI News Team (2022). Interoperable digital care can only be achieved with an open technology approach. Erişim Linki: <https://www.digitalhealth.net/2022/09/interoperable-digital-care-can-only-be-achieved-with-an-open-technology-approach/>, Erişim Tarihi: 07.12.2022.
240. Evans, R. S. (2016). Electronic health records: then, now, and in the future. *Yearbook of medical informatics*, 1(1), 48-61.
241. Sağlık Bakanlığı (2014). EHR (electronic health record) - ESK (elektronik sağlık kaydı). Erişim Linki: <https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4874/ehr-electronic-health-record---esk-elektronik-saglik-kaydi.html>, Erişim Tarihi: 08.11.2022.
242. Kohli, R., & Tan, S. S. L. (2016). Electronic Health Records. *Mis Quarterly*, 40(3), 553-574.
243. Häyrynen, K., Saranto, K., & Nykänen, P. (2008). Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature. *International journal of medical informatics*, 77(5), 291-304.
244. Pro Health Ware (2017). Elektronik sağlık kayıtları. Erişim Linki: <https://prohealthware.com/tr/electronic-health-records/>, Erişim Tarihi: 13.11.2022.
245. Karaarslan, E., Ergin, A. M., Turğut, N., & Kılıç, Ö. (2015). Elektronik sağlık kayıtlarının gizlilik ve mahremiyeti. XX. Türkiye'de İnternet Konferansı, 1-3.
246. Yılmaz, D., Özkoç, E. E., & Ögütçü, G. (2021). Elektronik sağlık kayıtlarında farkındalık. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 24(4), 777-792.
247. Bacaksız, F. E., Yılmaz, M., Ezizi, K., & Alan, H. (2020). Sağlık hizmetlerinde robotları yönetmek. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 3(7), 458-465.
248. Schoellnast, H., & Solomon, S. B. (2013). Imaging of interventional therapies in oncology: Image guidance, robotics, and fusion systems. *Image-Guided Cancer Therapy-A Multidisciplinary Approach*. in (pp.277-291). New York: Springer.
249. Oğlak, S. & Canatan, A. (2017) Yaşlı bakımında işgücü sorununa çözüm alternatifi. 4. Uluslararası Katılımlı Evde Bakım Kongresi, İstanbul.
250. Robotics (2021). I.F.O Erişim Linki: <https://ifr.org/searchresults/4c541caf1e532baa041ee9b47d6e4bc6/>, Erişim Tarihi: 16.11.2022.
251. Makineihhtisas. (2020). Mekatroniğin doğuşu ve gelişimi. Erişim Linki: <https://makineihhtisas.com/?p=438>, Erişim Tarihi: 20.04.2023.
252. Alcimore, D. G., & Histand, M. B. (2012). *Introduction to mechatronics and measurement systems* (4nd ed). New York: WCB/McGraw-Hill.
253. Shi, Y., Guo, Q., & Zhang, B. (2021). Special issue on healthcare mechatronics. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 34(1), 1-2.
254. Okur, K. (2021). Mekatronik mühendisliği ve tıp. Erişim Linki: <https://www.muhandisbeyinler.net/mekatronik-muhendisligi-ve-tip/>, Erişim Tarihi: 06.12.2022.
255. Chappelle, W., Goodman, T., Reardon, L., & Thompson, W. (2014). An analysis of post-traumatic stress symptoms in United States Air Force drone operators. *Journal of anxiety disorders*, 28(5), 480-487.
256. Karaca, Y., Cicek, M., Tatli, O., Sahin, A., Pasli, S., Beser, M. F., & Turedi, S. (2018). The potential use of unmanned aircraft systems (drones) in mountain search and rescue operations. *The American journal of emergency medicine*, 36(4), 583-588.
257. Drone Dünyası (2019). Drone ve İHA (İnsansız hava aracı) arasındaki farklar nelerdir? Erişim Linki: <https://www.dronetamiri.com/drone-ve-ihha-insansiz-hava-araci-arasindaki-farklar-nelerdir/>, Erişim Tarihi: 20.11.2022.
258. Şancı, E. (2019). Drone'ların sağlıktaki yeri ve geleceği. Erişim Linki: <https://acilci.net/dronelarin-sagliktaki-yeri-ve-gelecegi/>, Erişim Tarihi: 15.03.2023.
259. Claesson, A., Fredman, D., Svensson, L., Ringh, M., Hollenberg, J., Nordberg, P., Rosenqvist, M., Djarv, T., Österberg, S., Lennartsson, J., & Ban, Y. (2016). Unmanned aerial vehicles (drones) in out-of-hospital-cardiac-arrest. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 24(1), 1-9.
260. Scalea, J. R., Restaino, S., Scassero, M., Blankenship, G., Bartlett, S. T., & Wereley, N. (2018). An initial investigation of unmanned aircraft systems (UAS) and real-time organ status measurement for transporting human organs. *IEEE journal of translational engineering in health and medicine*, 6, 1-7.

261. Thiels, C. A., Aho, J. M., Zietlow, S. P., & Jenkins, D. H. (2015). Use of unmanned aerial vehicles for medical product transport. *Air medical journal*, 34(2), 104-108.
262. Amukele, T. K., Sokoll, L. J., Pepper, D., Howard, D. P., & Street, J. (2015). Can unmanned aerial systems (drones) be used for the routine transport of chemistry, hematology, and coagulation laboratory specimens? *PloS one*, 10(7), 1-15.
263. Claesson, A., Svensson, L., Nordberg, P., Ringh, M., Rosenqvist, M., Djarv, T., Samuelsson, J., Hernborg, O., Dahlborn, P., Jansson, A., & Hollenberg, J. (2017). Drones can be used to save lives in cases of out-of-hospital cardiac arrest due to drowning. *Animation*, 114, 152-156.
264. Yetim, S. (2016). Sürücüsüz araçlar ve getirdiği/getireceği hukuki sorunlar. *Ankara Barosu Dergisi*, (1), 125-184.
265. Gökaşar, I., Dünder, S., Tanyel, S., Arısoy, A.A., İz, H. G., & Ulu, İ.M. (2018). Sürücüsüz araç örneklerinin incelenmesi ve karşılaştırılması. Transist 2018 Bildiri Kitabı. Erişim Linki: https://www.researchgate.net/profile/Ali-Arisoy/publication/332441047_SURUCUSUZ_ARAC_ORNEKLERININ_INCELENMESI_VE_KARSILASTIRILMASI/links/5cb592b692851c8d22ee3d42/SUeRUeCUeSUeZ-ARAC-OerNEKLERININ-INCELENMESI-VE-KARSILASTIRILMASI.pdf, Erişim Tarihi: 19.11.2022.
266. UNİMAR (2022). Lojistiğin kaderini değiştiren teknoloji: yapay zeka. Erişim Linki: <https://globelink-unimar.com/lojistigin-kaderini-degistiren-teknoloji-yapay-zeka/> Erişim Tarihi: 20.12.2022.
267. Khalid, M., Awais, M., Singh, N., Khan, S., Raza, M., Malik, Q. B., & Imran, M. (2021). Autonomous transportation in emergency healthcare services: framework, challenges, and future work. *IEEE Internet of Things Magazine*, 4(1), 28-33.
268. Amasyalı, M. F. (2008). Yeni makine öğrenmesi metotları ve ilaç tasarımına uygulamaları.
269. El Naqa, I., & Murphy, M. J. (2015). What is machine learning? *Machine learning in radiation oncology* in (pp. 3-11). Springer, Cham.
270. Selvi, O., & Küçükşille, E. (2012). Bulut bilişimin eğitim alanında uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(3), 248-254.
271. Pro Health Ware (2019). Sağlık hizmetlerinde makine öğrenmesi. Erişim Linki: <https://prohealthware.com/tr/machine-learning-in-healthcare>, Erişim Tarihi: 30.11.2022.
272. Shailaja, K., Seetharamulu, B., & Jabbar, M.A. (2018). Machine learning in healthcare: A review. In 2018 Second international conference on electronics, communication and aerospace technology (ICECA) (pp. 910-914). IEEE.
273. Techopedia (2018). Mobile device. Erişim Linki: <https://www.techopedia.com/definition/23586/mobile-device>, Erişim Tarihi: 29.11.2022.
274. West, D. (2012). How mobile devices are transforming healthcare. *Issues in technology innovation*, 18(1), 1-11.
276. Mosa, A. S. M., Yoo, I., & Sheets, L. (2012). A systematic review of healthcare applications for smartphones. *BMC medical informatics and decision making*, 12(1), 1-31.
277. Divall, P., Camosso-Stefinovic, J., & Baker, R. (2013). The use of personal digital assistants in clinical decision making by health care professionals: a systematic review. *Health informatics journal*, 19(1), 16-28.
278. Wallace, S., Clark, M., & White, J. (2012). 'It's on my iPhone': attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study. *BMJ open*, 2(4), 1-7.
279. Ozdalga, E., Ozdalga, A., & Ahuja, N. (2012). The smartphone in medicine: a review of current and potential use among physicians and students. *Journal of medical Internet research*, 14(5), 1-14.
280. Aungst, T. D. (2013). Medical applications for pharmacists using mobile devices. *Annals of Pharmacotherapy*, 47(7-8), 1088-1095.
281. Yoo, J. H. (2013). The meaning of information technology (IT) mobile devices to me, the infectious disease physician. *Infection & chemotherapy*, 45(2), 244-251.
282. Schubert, C., Van Langeveld, M. C., & Donoso, L. A. (2014). Innovations in 3D printing: a 3D overview from optics to organs. *British Journal of Ophthalmology*, 98(2), 159-161.
283. Robocombo.com (2022). 3D yazıcı nedir? 3D printer ne işe yarar? Neler yapılır? Neler yapılır? Erişim Linki: <https://www.robocombo.com/blog/icerik/3d-yazici-nedir-ne-ise-yarar>, Erişim Tarihi: 30.11.2022.
284. Kökhan, S. & Özcan, U. (2018). 3D yazıcıların eğitimde kullanımı. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(1), 81-85.

285. Miller, J. S., Stevens, K. R., Yang, M. T., Baker, B. M., Nguyen, D. H., Cohen, D. M., Toro, E., Chen, A. A., Galie, P. A., Yu, X., Chaturvedi, R., Bhatia, S. N., & Chen, C. S. (2012). Rapid casting of patterned vascular networks for perfusable engineered three-dimensional tissues. *Nature materials*, 11(9), 768–774.
286. Leukers, B., Güllkan, H., Irsen, S. H., Milz, S., Tille, C., Schieker, M., & Seitz, H. (2005). Hydroxyapatite scaffolds for bone tissue engineering made by 3D printing. *J Mater Sci Mater Med*, 16(12), 1121-1124.
287. Mannoor, M. S., Jiang, Z., James, T., Kong, Y. L., Malatesta, K. A., Soboyejo, W. O., Verma, N., Gracias, D. H., & McAlpine, M. C. (2013). 3D printed bionic ears. *Nano letters*, 13(6), 2634-2639.
288. Haumont, T., Rahman, T., Sample, W., King, M. M., Church, C., Henley, J., & Jayakumar, S. (2011). Wilmington robotic exoskeleton: a novel device to maintain arm improvement in muscular disease. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 31(5), 44-49.
289. Bracci, R., Maccaroni, E., & Cascinu, S. (2013). Bioresorbable airway splint created with a three-dimensional printer. *New England Journal of Medicine*, 368(21), 2043-2045.
290. Fielding, G. A., Bandyopadhyay, A., & Bose, S. (2012). Effects of silica and zinc oxide doping on mechanical and biological properties of 3D printed tricalcium phosphate tissue engineering scaffolds. *Dental materials*, 28(2), 113-122.
291. Anthony, A. (2012). The world's first 3D-printed gun. Erişim Linki: <https://www.extremetech.com/extreme/133514-the-worlds-first-3d-printed-gun>, Erişim Tarihi: 05.12.2022.
292. Çallı, L., & Taşkın, K. (2015). 3D yazıcı endüstrisinin oluşturacağı yeni pazarlar ve pazarlama uygulamaları. ICEB 2015 Uluslararası Vizyon Üniversitesi, Gostivar, Makedonya.
293. Berman, B. (2012). 3-D printing: The new industrial revolution. *Business horizons*, 55(2), 155-162.
294. TDK (2022).Politika. Erişim Linki: <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 21.04.2022.
295. Fidan, Y. (2011). Yönetimden yönetime: kavramsal bir bakış. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 5-10.
296. Buse, K., Mays, N. ve Walt, G. (2012). *Making Health Policy*, New York: Open University Press.
297. Aday, L. A. & Andersen, R. (1974), A framework for the study of access to medical care. *Health Services Research*, 9(3), 208-220.
298. Levesque, J. F., Harris, M. F., & Russell, G. (2013). Patient-centred access to health care: conceptualising access at the interface of health systems and populations. *International journal for equity in health*, 12(1), 1-9.
299. Çelikay, F., ve Gümüş, E. (2010). Türkiye’de sağlık hizmetleri ve finansmanı. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 177-216.
300. WHO (2013). Health financing. Erişim Linki: https://www.who.int/health-topics/health-financing#tab=tab_1, Erişim Tarihi: 04.01.2023.
301. Immergut, E. (1992). *Health politics: interests and institutions in Western Europe*. New York: Cambridge University Press.
302. Konca, M. ve Yıldırım, H.H. (2017). *Sağlık sistemlerinde mali alan yaratma kuram ve Uygulama* (1.baskı). Ankara: ABSAM.
303. Mossialos, E. Dixon, A. Figueras, J. Kutzin, J. (Ed). (2002). Funding health care: options for Europe. Erişim Linki: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/98310/E74485.pdf, Erişim Tarihi: 04.11.2021.
304. Çelik, Y. (2016). *Sağlık ekonomisi* (3. baskı) içinde (s.167-205). Ankara: Siyasal Kitabevi.
305. Esenyel, C. (2009). Türkiye’de ve dünyada şartlı nakit transferi uygulamaları. Yayınlanmış sosyal yardım uzmanlık tezi, T.C. Başbakanlık Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü, Ankara.
306. Yıldırım, H.H. (2012). Sağlık harcamaları ve sağlık finansmanı içinde Yıldırım H.H. (Ed.). *Sağlık sigortacılığı*, Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını.
307. Karahan, M., & Yıldırımçakar, M. K. Ö. (2019). Sağlık hizmetlerinde markalaşma ve marka sadakatini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Journal of Academic Value Studies*, 3(13), 275-287.

308. Sungur, C. (2021). Sağlık sistemlerinin sınıflandırılması ve performans analizi üzerine kavramsal bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(3), 2274-2201.
309. Roemer, M. I. (1993). National health systems throughout the world. *Annu. Rev. Publ. Health*, 14, 335-353.
310. Murray, C. J., & Frenk, J. (2000). A framework for assessing the performance of health systems. *Bull World Health Organ*, 78(6), 717-731.
311. Şengün, H. (2016). Sağlık hizmetleri sunumunda inovasyon. *Med Bull Haseki*, 54, 194-198.
312. Darwish, T., Korouri, S., Pasini, M., Cortez, M. V., & IsHak, W. W. (2021). Integration of advanced health technology within the healthcare system to fight the global pandemic: current challenges and future opportunities. *Innovations In Clinical Neuroscience*, 18(1-3), 31-34.
313. UNGA (1948). Universal declaration of human rights. Erişim Linki: <http://ihuam.ankara.edu.tr/insan-haklari-evrensel-beyannamesi/>, Erişim Tarihi:15.04.2023.
314. İleri, H., Seçer, B., & Ertaş, H. (2016). Sağlık politikası kavramı ve Türkiye’de sağlık politikalarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, (12), 176-186.
315. Atabey, S.E., (2012). *Sağlık sistemleri ve bazı ülkelerde uygulanmakta olan sağlık sistem modelleri. Sağlık sistemleri ve sağlık politikası* (1.Basım). Ankara: Gazi Kitabevi.
316. Yıldırım, H.H. (2016). *Sağlık ve siyaset*. (1.Baskı), Ankara: ABSAM.
317. Thomas, L. (2021). What is the role of regulatory bodies in healthcare? Erişim Linki: <https://www.news-medical.net/health/What-is-the-Role-of-Regulatory-Bodies-in-Healthcare.aspx> Erişim Tarihi: 12.01.2023.
318. Kılıç, B. (2007). Türkiye için sağlık insangücü planlaması ve istihdam politikaları. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(6), 501-514.
319. Center for Health Workforce Studies (CHWS) (2022). The health workforce. Erişim Linki: <https://www.chwsny.org/the-health-workforce/>, Erişim Tarihi: 02.01.2022.
320. WHO (2023). Health workforce. Erişim Linki: https://www.who.int/health-topics/health-workforce#tab=tab_1, Erişim Tarihi: 16.01.2023.
321. Global Health Workforce Alliance and World Health Organization. (2013). A universal truth: no health without a workforce third global forum on human resources for health report. Geneva: World Health Organization. Erişim Tarihi: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GHWA_AUniversalTruthReport.pdf, Erişim Tarihi: 08.01.2022.
322. YÖK, Sağlık Bakanlığı, Maliye Bakanlığı ve Kalkınma Bakanlığı (2014). Türkiye’de sağlık eğitimi ve sağlık insan gücü durum raporu. 1.Baskı. Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri: Eskişehir.
323. World Health Organization. (2015). Health workforce 2030: towards a global strategy on human resources for health. Erişim Linki: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330092/9789241508629-eng.pdf>, Erişim Tarihi: 16.01.2023.
324. Socha-Dietrich, K. (2021). Empowering the health workforce to make the most of the digital revolution. OECD Health Working Papers, No. 129, OECD Publishing, Paris.
325. Özdemir, M. (2012). Kamu yönetiminde etik. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(7), 177-193.
326. Kırılmaz H., & Kırılmaz, S.K. (2014). Sağlık hizmetlerinde etik ikilemlerde ampirik etik çalışmalarının yararları. *İnsan ve İnsan*, 1(1), 35-44.
327. Sağlık Bakanlığı Etik Komisyonu (2023). Sağlık etiği. Erişim Linki: <https://etik.saglik.gov.tr/TR,5636/saglik-etigi.html>, Erişim Tarihi: 22.01.2023.
328. Hayran, O. (2019). Yeni tıp teknolojilerinin kullanımı ve etik sorunlar. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 3(2), 54-60.
329. Demirkaya, T. (2014). Yeni teknolojilerin etik problemleri şimdiden başlıyor mu? Erişim Linki: <http://taylandemirkaya.com/2014/11/13/yeni-teknolojilerin-etik-problemleri-simdiden-basliyor-mu/>, Erişim Tarihi: 22.01.2023.
330. Wyatt, J., & Taylor, P. (2023). cmf file 49 - emerging medical technologies: ethical issues. Erişim Linki: <https://www.cmf.org.uk/resources/publications/content/?context=article&id=26007>, Erişim Tarihi: 26.06.2023.

331. Biogüvenlik (2022). Biogüvenlik nedir? Erişim Linki: <https://gdohukuku.net/bioguvanlik-nedir>, Erişim Tarihi: 25.01.2023.
332. Bingham, N., Enticott, G., & Hinchliffe, S. (2008). Biosecurity: spaces, practices, and boundaries. *Environment and Planning A*, 40(7), 1528-1533.
333. Renault, V., Humblet, M. F., & Saegerman, C. (2021). Biosecurity concept: origins, evolution and perspectives. *Animals*, 12(1), 63.
334. Meyerson, L.A., & Reaser, J.K. (2002). Biosecurity: moving toward a comprehensive approach: a comprehensive approach to biosecurity is necessary to minimize the risk of harm caused by non-native organisms to agriculture, the economy, the environment, and human health. *BioScience*, 52(7), 593-600.
335. Argaw, S. T., Troncoso-Pastoriza, J. R., Lacey, D., Florin, M. V., Calcavecchia, F., Anderson, D., Burleson, W., Vogel, J., O'Leary, C., Eshaya-Chauvin, B., & Flahault, A. (2020). Cybersecurity of hospitals: discussing the challenges and working towards mitigating the risks. *BMC medical informatics and decision making*, 20, 1-10.
336. Tully, J., Selzer, J., Phillips, J. P., O'Connor, P., & Dameff, C. (2020). Healthcare challenges in the era of cybersecurity. *Health security*, 18(3), 228-231.
337. Humer, C., & Finkle, J. (2014). Your medical record is worth more to hackers than your credit card. Erişim Linki: <https://www.reuters.com/article/us-cybersecurity-hospitals-idUSKCN0HJ21I20140924>, Erişim Tarihi: 26.01.2023.
338. TDK. (2022). Milli erişim Linki: <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 12.05.2023.
339. UNESCO (2023). Yerel üretim. Erişim Linki: <http://uis.unesco.org/node/3079814?wbdisable=true#:~:text=Definition,targeted%20to%20the%20domestic%20population>, Erişim Tarihi: 31.01.2023.
340. Aselsan (2023). Sağlık sistemleri. Erişim Linki: <https://www.aselsan.com.tr/tr/cozumlerimiz/saglik-sistemleri>, Erişim Tarihi: 01.02.2023.
341. Arık, Ö., İleri, Y.Y., & Kaya, B. (2016). Sağlık hizmetlerinde tıbbi cihaz sektörü. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(2), 187-202.
342. Nutbeam, D. (1998) Health promotion glossary. *Health Promotion International*, 13, 349-364.
343. Visionflex (2022). What is digital health literacy? Erişim Linki: <https://www.visionflex.com/what-is-digital-health-literacy/>, Erişim Tarihi: 27.01.2023.
344. Dunn, P., & Hazzard, E. (2019). Technology approaches to digital health literacy. *International journal of cardiology*, 293, 294-296.
345. Renckly, D. (2022). Technology literacy and telehealth: Bridging the gap. Erişim Linki: <https://www.umtrc.org/blog/2022/10/17/general/technology-literacy-and-telehealth-bridging-the-gap/>, Erişim Tarihi: 29.01.2023.
346. Governing health futures 2030: Growing up in a digital world. (2022). Digital, health, and civic literacy: Pillars for equitable health futures, Erişim Linki: <https://www.governinghealthfutures2030.org/global-health-literacy-summit-ghls/>, Erişim Tarihi: 19.03.2023.
347. Kırılcım, F. (2013). Küreselleşme kavramı ve küreselleşme sürecinin gelişmekte olan ülke Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1), 219-230.
348. Archibugi, D., & Iammarino, S. (2002). The globalization of technological innovation: definition and evidence. *Review of International Political Economy*, 9(1), 98-122.
349. Wong, B.K.M., & Hazley, S.A.S.A. (2020). The future of health tourism in the industrial revolution 4.0 era. *Journal of Tourism Futures*, 7(2), 267-272.
350. Tengilimoğlu, D. (2017). *Sağlık turizmi*. (2. Baskı). Ankara: Siyasal.
351. Aydın, G., & Karamehmet, B. (2017). Factors affecting health tourism and international health-care facility choice. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 11(1), 16-36.
352. Tontus, H. Ö. (2018). Sağlık turizmi tanıtımı ve sağlık hizmetlerinin pazarlanması ilkeleri üzerine değerlendirme. *Disiplinlerarası Akademik Turizm Dergisi*, 3(1), 67-88.
353. Aslanova, K. (2013). Türkiye'de sağlık turizmi ve sağlık turizmi hukuku. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 3(3), 129-145.
354. WHO (2000). The world health report : 2000 : health systems : improving performance. Erişim Linki: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42281>, Erişim Tarihi: 30.01.2023.
355. Bostan, S., Acuner, T., & Yılmaz, G. (2007). Patient (customer) expectations in hospitals. *Health policy*, 82(1), 62-70.

356. Ercan, İ., Ediz, B., & Kan, İ. (2004). Sağlık kurumlarında teknik olmayan boyut için hizmet memnuniyetini ölçebilmek amacıyla geliştirilen ölçek. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 151–157.
357. Çavmak, Ş., & Tor-Kadioğlu, C. (2021). Dijitalleşen dünyada tüketicilerin hastane hizmetlerinden beklentileri. *Dijital Pazarlamada Güncel Araştırmalar*, 121-182.
358. Uysal, B., & Ulusinan, E. (2020). Güncel dijital sağlık uygulamalarının incelenmesi. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 1(1), 46-60.
359. Bostan, H., & Sertkaya Doğan, Ö. (2019). Türkiye'nin demografik dönüşümü ve nüfus projeksiyonlarına göre fırsatlar. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 24(41), 61-90.
360. TÜİK (2018). Nüfus projeksiyonları, 2018-2080. Erişim Linki: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Nufus-Projeksiyonlari-2018-2080->
361. TÜİK (2021). Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları, 2020. Erişim Linki: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210>, Erişim Tarihi: 15.04.2023.
362. Samancı Tekin, Ç., & Kara, F. (2018). Dünyada ve Türkiye'de yaşlılık. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 3(1), 219-229.
363. Aydemir, T., & Çetin, Ş. (2019). Kronik hastalıklar ve psikososyal bakım. *Journal of Anatolian Medical Research*, 4(3), 109-115.
364. OECD (2021b). Health spending. Erişim Linki: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>, Erişim Tarihi: 09.09.2022.
365. Tunç, A., & Atıcı, F.Z. (2020). Dünyada ve Türkiye'de pandemilerle mücadele: Risk ve kriz yönetimi bağlamında bir değerlendirme. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 329-362.
366. İşlek, E., Özatkan, Y., Uslu, M. K. B., Arı, H. O., Çelik, H., & Yıldırım, H. H. (2021). Türkiye'de COVID-19 pandemisi yönetimi ve sağlık politikası stratejileri. *Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Dergisi*, 4(2), 54-65.
367. Kamer, H., & Sancar, O. (2022). Yeni bilişim teknolojilerinin sağlıktaki yeri. *Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme ve geleceği*. (içinde) (s.3-32). Ankara: Iksad Publications.
368. Birinci, Ş. (2023). *Sağlıkta teknoloji ve gelecek*. İstanbul: SETA Yayınları.
369. Anadolu Ajansı (2019). Ulusal genom veri merkezinin ilk bölümü ocak ayında açılacak. Erişim Linki: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/ulusal-genom-veri-merkezinin-ilk-bolumu-ocak-ayinda-acilacak/1632783>, Erişim Tarihi: 15.05.2023.
370. Sağlık Bakanlığı (2022). 2023 yılı bütçe sunumu.
371. İhlas Haber Ajansı.(2019). 'Türkiye genom projesi' başladı. Erişim Linki: <https://www.ihb.com.tr/haber-turkiye-genom-projesi-basladi-808987/>, Erişim Tarihi: 23.02.2023.
372. Binyaprak (2018). Türkiye genom projesi. Erişim Linki: <https://binyaprak.com/yazilar/turkiye-genom-projesi>, Erişim Tarihi: 23.02.2022.
373. Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2022). Akıllı yaşam ve sağlık ürün ve teknolojileri yol haritası. Erişim Linki: <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/AkilliYasamveSaglikUrunveTeknolojileriYolHaritasi.pdf>, Erişim tarihi: 23.02.2023.
374. Bilkent Üniversitesi (2023). Diagnovir. Erişim Linki: <https://w3.bilkent.edu.tr/www/diagnovir/>, Erişim Tarihi: 24.02.2023.
375. TÜYZE (2022). Yapay zekâ ve dijital dönüşüm teknolojileri çalıştay. Erişim Linki: <https://tuyze.tuseb.gov.tr/bilimsel-etkinlikler/calistaylar/yapay-zeka-ve-dijital-donusum-teknolojileri-calistayi-20221111>, Erişim Tarihi: 24.02.2023.
376. Hacettepe Üniversitesi (2023). Hacettepe Üniversitesi genombilim ve nadir hastalıklar uygulama ve araştırma merkezi (HÜGEN). Erişim Linki: <http://www.hugen.hacettepe.edu.tr/geneltanitim.shtml>, Erişim Tarihi: 23.02.2023.
377. Sağlık Bilimleri Üniversitesi (2020). Rejeneratif tıp UAM. Erişim Linki: <https://sbu.edu.tr/tr/arastirma/uygulama-ve-arastirma-merkezleri/rejeneratif-tip-aum/genel-bilgiler>, Erişim Tarihi: 23.02.2023.
378. Yurtçu, E. (2020). Ordinatum sağlıkta iş zekâsı geliştiriyor. GOSB Teknopark, 3.
379. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (2023). Türk beyin projesi. Erişim Linki: <https://cbddo.gov.tr/projeler/tbp/>, Erişim Tarihi: 23.02.2023.
380. Çakmak, C. (2023). Bilgisayarlı tomografide covid-19'u 50 saniyede tespit edebilen yapay zeka yazılımı geliştirildi. Erişim Linki: <https://cerrahpasa.iuc.edu.tr/tr/haber/bilgisayarli-tomografide-covid-19u-50-saniyede-tespit-edebilen-yapay-zeka-yazili->

- 4B003200630046004F00430042004700380033006A0039007900700046006200610041004
F003200370077003200, Erişim Tarihi: 05.03.2023.
381. Gosbteknopark (2020). Cardiom uzun süreli ritim takip sistemi. GOSB Teknopark, 3, 72.
382. Invisalign (2023). Invisalign. Erişim Linki: <https://www.invisalign.com.tr/what-is-invisalign/technology>, Erişim Tarihi: 25.03.2023.
383. Acıbadem (2022). Lifeclub. Erişim Linki: <https://www.acibadem.com.tr/tibbi-birim/life-club/>, Erişim Tarihi: 26.02.2023.
384. Ghalamkari, S., Kazemi, A., Barzoki, A.S., & Teimouri, H. (2020). Formulating optimal strategies for engaging in health tourism sector in Isfahan province. *International Journal of Procurement Management*, 13(3), 332-346.
385. Aydan, S., & Aydan, M. (2016). Sağlık hizmetlerinde bireysel ölçüm ve giyilebilir teknoloji: olası katkıları, güncel durum ve öneriler. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(3).
386. Soysal, G. (2020). Koronavirüs salgını ve yaşlılık. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 290-301.
387. Öztürk, S., & Okyay, U. (2017). Türkiye’de sağlık harcamalarında artış nedenleri: sağlık harcamalarında artış-büyüme ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 139-152.
388. Söyler, S., & Averbek, G. S. (2022). Sağlık teknolojileri ve metaverse: potansiyel uygulama alanları ve mevcut engeller. *International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences*, 8(2), 138-166.
389. Sebla, A.K. (2021). Geçmişten günümüze Türkiye'nin sağlık politikaları. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 20(1), 28-36.
390. Cansever, İ. H. (2021). Covid-19 sürecinde Türkiye’de sağlık politikaları. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi-BÜSBİD*, 6.
391. Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
392. Büyükoztürk, Ş. (2012). Örneklem yöntemleri. Erişim Linki: <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf>, Erişim Tarihi: 15.03.2023.
393. Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
394. Polat, G. (2023). Araştırma yöntem ve teknikleri II. nitel araştırma süreci ve örneklem seçimi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi AÖF Yayınları. Erişim Linki: https://itunes-assets.apple.com/itunes-assets/CobaltPublic/v4/4e/8d/8e/4e8d8e0e-9ad3-0d98-d5ee-3cc672197ab6/324-7001865154679894501-4_nite.pdf, Erişim Tarihi: 15.03.2023.
395. Çelik, H., Baykal, N. B., ve Kılıç Memur, H. N. (2020). Nitel veri analizi ve temel ilkeleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 379-406.
396. Haggarty, L. (1996). What is content analysis? *Medical Teacher*, 18(2), 99-101.
397. Krippendorff, K. (1980). Content analysis: An introduction to is methodology, (2nd ed.). Beverly Hills: Sage.
398. Prasad, B. D. (2008). Content analysis. *Research methods for social work*, 5, 1-20.
399. Stemler, S. E. (2015). Content analysis. *Emerging trends in the social and behavioral sciences: An Interdisciplinary, Searchable, and Linkable Resource*, 1-14.
400. Köle, F. (2011). Mersin üniversitesi kadın akademisyenlerinin örgütlerindeki cinsiyet kültürüne yönelik algıları. Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Mersin.
401. Çayır, M.Y., & Sarıtaş, M.T. (2017). Nitel veri analizinde bilgisayar kullanımı: bir betimsel içerik analizi (2011-2016). *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 518-544.
402. Coşkun İlgar, S., & İlgar, M.Z. (2014). Nitel veri analizinde bilgisayar programları kullanılması. *İZÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(5), 31-78.
403. Aksu, D. (2021). MAXQDA 2022 analytics pro nitel analiz programı bilgi notu. Erişim Linki: https://www.researchgate.net/publication/348550751_MAXQDA_2022_ANALYTICS_PRO_NITEL_ANALIZ_PROGRAMI_BILGI_NOTU, Erişim Tarihi: 03.03.2023.
404. Ravindran, V. (2019). Data analysis in qualitative research. *Indian Journal of Continuing Nursing Education*, 20(1), 40-45.
405. Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (12.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

406. Gruber, L. R., Shadle, M., & Polich, C. L. (1988). From movement to industry: the growth of HMOs. *Health Affairs*, 7(3), 197–208.
407. Sward, E. W., & Fleming, S. (1980). Health maintenance organizations. *Scientific American*, 243(4), 47–53.
408. Morrison, E. M., & Luft, H., S. (1990). Health maintenance organization environments in the 1980s and beyond. *Health Care Financ Rev*, 12(1), 81–90.
409. Hayes, A. (2023). Health maintenance organization (HMO): What it is, pros and cons. Erişim Linki: <https://www.investopedia.com/terms/h/hmo.asp>, Erişim Tarihi: 17.06.2023.
410. Günüşen, E. (2004). İstanbuldaki özel sağlık sigortası kurumlarının ve özel hastanelerin sağlıklılığının sürdürülmesini amaçlayan organizasyonlar (hmo-health maintenance organization) hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının araştırılması. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi: İstanbul.
411. NICE (2023). National institute for health and care excellence. Erişim Linki: <https://www.nice.org.uk/>, Erişim Tarihi: 19.06.2023.
412. Bause, M., Khayamian-Esfahani, B., Forbes, H., & Schaefer, D. (2019). Design for health 4.0: Exploration of a new area. Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED, August, 887–896, Netherlands.
413. Thuemmler, C., & Bai, C. (2017). *Health 4.0: How virtualization and big data are revolutionizing healthcare*. Berlin: Springer.
414. Orhan, H. (2020). Teknoloji, sağlık sektörünü “yeni gerçekliğe” hazırlayacak. COVID-19 Gündemi yeni gerçeklikte makro trendler. KPMG.
415. Herselman, M., Botha, A., Toivanen, H., Myllyoja, J., Fogwill, T., & Alberts, R., (2016), A digital health innovation ecosystem for south africa. Paper presented at the IST-Africa Week Conference, 2016.
416. Sarıhan, M. (2021). Sağlık hizmetleri ve yenilikçi sağlık teknolojilerine erişimde eşitsizlikler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (22), 249–257.
417. Sağlık Bakanlığı (2022). Uzaktan sağlık hizmetinin sunulmasına dair yönetmelik yayımlandı (10.02.2022). Erişim Linki: <https://www.saglik.gov.tr/TR,87381/uzaktan-saglik-hizmetinin-sunulmasına-dair-yonetmelik-yayimlandi-10022022.html#:~:text=Y%C3%B6netmeli%C4%9Ffe%20g%C3%B6re%20uzaktan%20sa%C4%9Fl%C4%B1k%20hizmetini,yazmak%2C%20rapor%20vermek%20m%C3%BCmk%C3%BCn%20olacak.>, Erişim Tarihi: 25.06.2023.
418. Şimşir, İ., & Mete, B. (2021). Sağlık hizmetlerinin geleceği: Dijital sağlık teknolojileri. *Journal of Innovative Healthcare Practices (JOINIHP)*, 2(1), 33–39.
419. TÜBİTAK (2003). Sağlık ve ilaç paneli sonuç raporu. Teknoloji ve Öngörü Projesi, Ankara.
420. Figueras, J. Lessof, S. McKee, M. Duran, A., & Menabde, N. (2012). Health systems, health, wealth and societal well-being: An introduction. *Health Systems, Health, Wealth and Societal Well-being*. in (pp. 1–19). England: Open University Press.
421. TÜİK (2022). Sağlık harcamaları istatistikleri, 2021. Erişim Linki: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Saglik-Harcamalari-Istatistikleri-2021-45728>, Erişim Tarihi: 25.06.2023.
422. Long, Z., Lu, Y., Ma, X., & Dong, B. (2018). Pde-net: Learning pdes from data. in International conference on machine learning. *PMLR*, 80, 3208–3216.
423. Bülbül, A. (2022). Sağlık hizmetleri kalitesi bağlamında bir girdi olarak sağlık teknolojisi değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (42), 348–364.
424. Mackay, E. A. (2015). Patients, consumers, and caregivers: the original data stewards. *eGEMs*, 3(1).
425. Bhavnani, S. P., Parakh, K., Atreja, A., Druz, R., Graham, G. N., Hayek, S. S., ... & Shah, B. R. (2017). 2017 Roadmap for innovation—ACC health policy statement on healthcare transformation in the era of digital health, big data, and precision health: a report of the American College of Cardiology Task Force on Health Policy Statements and Systems of Care. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(21), 2696–2718.
426. Bass, S. B., Ruzek, S. B., Gordon, T. F., Fleisher, L., McKeown-Conn, N., & Moore, D. (2006). Relationship of internet health information use with patient behavior and self-efficacy: Experiences of newly diagnosed cancer patients who contact the national cancer institute’s cancer information service. *Journal of Health Communication*, 11(2): 219–236.

427. Afferni, P., Merone, M., & Soda, P. (2018). Hospital 4.0 and its innovation in methodologies and technologies. In 2018 IEEE 31st International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS) (pp. 333-338). IEEE.
428. Kılıç, T. (2017). e-Sağlık, iyi uygulama örneği; Hollanda. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 203-217.
429. Beam, A.L., & Kohane, I.S. (2016). Translating artificial intelligence into clinical care. *Jama*, 316(22), 2368-2369.
430. Rowland, S.P., Fitzgerald, J.E., Lungren, M., Lee, E., Harned, Z., & McGregor, A.H. (2022). Digital health technology-specific risks for medical malpractice liability. *NPJ Digital Medicine*, 5(1), 157.
431. Pasquale, F. (2020). When medical robots fail: Malpractice principles for an era of automation. Erişim Linki: <https://www.brookings.edu/articles/when-medical-robots-fail-malpractice-principles-for-an-era-of-automation/>, Erişim Tarihi: 22.07.2023.
432. Sungur Ergenoğlu, A., & Aytuğ, A. (2007). Sağlık kurumlarında değişen paradigmlar ve iyileştiren hastane kavramının mimari tasarım açısından irdelenmesi. *Megaron*, 2(1), 44-63.
433. Ay, F. (2008). Elektronik hasta kayıtları: Güvenlik, etik ve yasal sorunlar. *Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 165-175.
434. Özdemir, L., & Bilgin, A. (2021). Sağlıkta Yapay Zekanın Kullanımı ve Etik Sorunlar. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 8(3), 439-445.
435. Kreitmair, K. V., Cho, M. K., & Magnus, D. C. (2017). Consent and engagement, security, and authentic living using wearable and mobile health technology. *Nature biotechnology*, 35(7), 617-620.
436. Kotz, D., Gunter, C. A., Kumar, S., & Weiner, J. P. (2016). Privacy and security in mobile health: a research agenda. *Computer*, 49(6), 22-30.
437. Baker, S. B., Xiang, W., & Atkinson, I. (2017). Internet of things for smart healthcare: Technologies, challenges, and opportunities. *Ieee Access*, 5, 26521-26544.
438. Kruse, C. S., Frederick, B., Jacobson, T., & Monticone, D. K. (2017). Cybersecurity in healthcare: A systematic review of modern threats and trends. *Technology and Health Care*, 25(1), 1-10.
439. Coventry, L., & Branley, D. (2018). Cybersecurity in healthcare: A narrative review of trends, threats and ways forward. *Maturitas*, 113, 48-52.
440. Luh, F., & Yen, Y. (2020). Cybersecurity in science and medicine: Threats and challenges. *Trends in biotechnology*, 38(8), 825-828.
441. Sarikoc, G. (2016). Use of virtual reality in the education of health care workers/Sağlık çalışanlarının eğitiminde sanal gerçekliğin kullanımı. *Journal of Education and Research in Nursing*, 13(1), 243-248.
442. Tatlı, Z., Aydın, A., Şimşek, P., Özdemir, M., Gölbaşı, S., Karacan, S., Gürsoy, A., & Gündüz, A. (2018). Hemşirelerin ve hemşirelik öğrencilerinin bilişim teknolojilerini kullanma durumları. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 18-27.
443. Işık, O., % Akbolat, M. (2010). Bilgi teknolojileri ve hastane bilgi sistemleri kullanımı: Sağlık çalışanları üzerine bir araştırma. *Bilgi Dünyası*, 11(2), 365-389.
444. Evrensel (2022). Dünya nüfusu 8 milyara ulaştı, Türkiye ise eşitsizliklerle yaşıyor. Erişim Linki: <https://www.evrensel.net/haber/477869/dunya-nufusu-8-milyara-ulasti-turkiye-ise-esitsizliklerle-ya-slaniyor>, Erişim Tarihi: 27.06.2023.
445. Dülger, V. (2015). Sağlık hukukunda kişisel verilerin korunması ve hasta mahremiyeti. *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 1(2), 43-80.
446. Tosun, Y., Gezginci, E., & Gökteş, S. (2021). Siber güvenlik: sağlık hizmetleri ne kadar güvende? *Journal of Academic Research in Nursing*, 7(3), 157-161.
447. Gür, N. (2020). Yerli üretimin artması neden önemli? *Kriter*, 5(47).
448. Sağlık Bakanlığı (2018). Sağlık teknolojilerinde yerli ve milli hamle. Erişim Linki: <https://www.saglik.gov.tr/TR,50600/saglik-teknolojilerinde-yerli-ve-milli-hamle.html>, Erişim Tarihi: 28.06.2023.
449. Wängdahl, J., Dahlberg, K., Jaensson, M., & Nilsson, U. (2021). Arabic version of the electronic health literacy scale in Arabic-speaking individuals in Sweden: prospective psychometric evaluation study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(3), e24466.
450. Ekinci, Y., Tutgun-Ünal, A., & Tarhan, N. (2021). Dijital sağlık okuryazarlığı üzerine bir alanyazın incelemesi. *Bayterek Uluslararası Akademik Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 148-165.

451. Işık, T. (2019). Sağlık iletişimi bağlamında kullanım şekilleri açısından dijital algı ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(4), 1979-1994.
452. Çatal, A. T., & Cebeci, F. (2023). Hasta beklentileri memnuniyet ve fonksiyonel sonuçlarını etkiler mi?: Sistemik derleme. *Ahi Evran Medical Journal*, 7(1), 75-82.
453. Yaylalı, M. (2021). Siyasal katılım üzerinde sosyal medya etkisi. (içinde) II. International Social and Economic Research Student Congress.
454. Özen Çınar, İ., & Özkaya, E. (2023). Teknolojinin sağlık uygulamalarındaki yeri. *Postpartum Bakımda Yenilikler ve Teknolojik Gelişmeler* (1. Baskı). İçinde (s.1-7). Ankara: Türkiye Klinikleri.
455. Güven, A., & Kılınç, İ. (2022). Sağlık işletmelerinde endüstri 4.0 kapsamında örgütsel değişim üzerine bir araştırma. *Uluslararası İşletme Bilimi ve Uygulamaları Dergisi*, 2(2), 89-112.
456. Çalışkan, G., & Çınaroğlu, S. (2023). Yapay zekânın maliyet etkililiğini inceleyen yayınların bibliyometrik, kelime bulutu ve duygu analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 16(2), 151-165.
457. Majumder, S., & Deen, M. J. (2019). Smartphone sensors for health monitoring and diagnosis. *Sensors*, 19(9), 2164.
458. Rathee, G., Sharma, A., Saini, H., Kumar, R., & Iqbal, R. (2020). A hybrid framework for multimedia data processing in IoT-healthcare using blockchain technology. *Multimedia Tools and Applications*, 79(15-16), 9711-9733.
459. Pickton, D. W., & Wright, S. (1998). What's swot in strategic analysis? *Strategic change*, 7(2), 101-109.

6. EKLER

EK 1: Görüşme Soruları Formu

GELECEKTEKİ SAĞLIK TEKNOLOJİSİ EKOSİSTEMİNİN POLİTİKA VE YÖNETİŞİM AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Sayın Katılımcı,

Bu soru formu, _____ Üniversitesi _____ Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi programında, Prof. Dr. Hasan Hüseyin Yıldırım'ın danışmanlığında yürütülen “Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Ekosisteminin Politika ve Yönetişim Açısından Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği” başlıklı yüksek lisans tez çalışması için hazırlanmıştır.

Sağlık sektörü, yaşanan gelişmelerden etkilenen dinamik yapıya sahip bir sektördür. Günümüzde özellikle teknoloji alanında yaşanan yeniliklerin sağlık hizmetlerine yansması oldukça fazladır. Sağlık alanında çığır açan teknolojik yenilikler ve gelişmelerle birlikte, sağlık ekosistemleri de yeniden şekillenmektedir. Bu çerçevede sağlık sistemlerinin bu yeni ekosisteme uyum sağlayacak şekilde politika ve yönetim çerçevesinde değerlendirilmesi ve sağlık sistemlerinin yine bu yeni ekosisteme uyum sağlayabilecek şekilde yeniden tasarımına yönelik politika önerilerinin sunulması önem arz etmektedir. Bu kapsamda çalışmada, sağlık teknolojisi eğilimlerin Türkiye örneği üzerinden sağlık ekosistemine etkisinin politika ve yönetim açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda çalışmanın çerçevesi olarak; geleceğin sağlık teknolojileri eğilimleri üç ana başlıkta, sağlıkta politika ve yönetim unsurları ise on başlıkta ele alınmıştır (Tablo 1). Ekte yer alan sorular da bu çerçeveye göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

Tablo 1: Gelecekteki Sağlık Teknolojileri Eğilimleri ve Politika ve Yönetişim Unsurları

Gelecekteki Sağlık Teknolojileri Eğilimleri	Sağlıkta Politika ve Yönetişim
Biyoteknoloji: Gen/Genom/Gen terapisi, kişiselleştirilmiş, tıp, kök hücre tıbbi, insülinler, biyobanka, biyoinformatik Dijital Sağlık: Yapay zeka, büyük veri, 5G, Nesnelerin interneti, bulut teknoloji, blockchain, giyilebilir teknolojiler, teletıp, akıllı telefon uygulamaları, uzaktan hasta takip sistemleri, sensörler, sanal ve artırılmış gerçeklik, girişimsel ve rehabilitasyon robotiği, açık teknoloji ekosistemi, elektronik sağlık kayıtları İnovatif Makineler: Robotlar, dronlar, insansız hava araçları, sürücüsüz arabalar, makine öğrenmesi, mobil cihazlar, 3D yazıcılar	Erişim ve finansman, Hizmet sunumu, Düzenleme, İnsangücü, Etik, hakkaniyet ve sosyal durumlar, Biogüvenlik, Siber güvenlik, Sağlık Endüstrisinde yerel, yerli ve milli üretim, Dijital sağlık okuryazarlığı ve Artan beklentiler

Çalışma kapsamında kişisel bilgileriniz tamamen gizli tutulacak olup herhangi bir üçüncü tarafla paylaşılmayacaktır. Katılımcılar için yalnızca anonim sıra numarası verilecektir. Analizler ve yorumlar anonim olarak gerçekleştirilecektir. Cevaplarınızı her bir sorunun altındaki boşluğa yazabilirsiniz. İhtiyaç durumunda bizimle e-mail ve/veya telefon üzerinden iletişime geçebilirsiniz. Kıymetli katkılarınız ve ayırmış olduğunuz değerli vaktiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

Arş. Gör. Elif Sena KAMBUR

E-mail:

Tel:

1.BÖLÜM

SORULAR

1. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık hizmetlerine erişim açısından;

- a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık hizmetleri finansmanı açısından;

- a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık hizmetleri sunumu açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık düzenlemeleri/mevzuatı açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık insan gücü açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

6. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık alanında etik ve hakkaniyet açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, siber güvenlik ve bio güvenlik açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık endüstrisinde yerel, yerli ve milli üretim açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

9. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, dijital okuryazarlık açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

10. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, hastaların artan ve değişen ihtiyaç, istek, talep ve beklentiler açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

11. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin, sağlık hizmetlerinin maliyetleri/sağlık hizmetlerine yapılan harcamalar açısından;

a) Ne tür sonuçları-etkileri olabilir/Ne tür sonuçları-etkileri olabileceğini değerlendiriyorsunuz - değerlendirmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bu etkiler doğrultusunda sunabileceğiniz sağlık politikası önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

.....

12. Gelecekteki sağlık teknolojisi eğilimlerinin sağlık ekosistemi üzerindeki etkilerine ilişkin belirtmek istediğiniz başka hususlar varsa lütfen yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

13. Bu kapsamda eklemek istediğiniz farklı hususlar var mı, varsa nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. BÖLÜM

Sosyo-Demografik Bilgiler

Doğum Tarihiniz (Yıl):.....

Çalıştığınız Kurum ve Birim:.....

Şu Anki Göreviniz:.....

Şu Anki Görevinizde Ne Kadar Süredir Bulunmaktasınız (Yıl ve Ay - henüz yılınızı doldurmadıysanız lütfen ay olarak belirtiniz):.....

Mesleğiniz:.....

Uzmanlık Alanlarınız:.....

Uzmanlık Konularınız:.....

Cinsiyetiniz:

- ☐ Kadın
- ☐ Erkek

Eğitim Durumunuz:

- ☐ Lisans
- ☐ Yüksek Lisans
- ☐ Doktora

EK 2: Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Tez Önerisi Kabul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 01.07.2022-143097



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yazı İşleri Birimi

Sayı : E-62602371-730.03.02--143097
Konu : Yönetim Kurulu Kararı

01.07.2022

DAĞITIM YERLERİNE

Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 22 Haziran 2022 tarih ve 164(19) sayılı toplantısında Sağlık Yönetimi yüksek lisans programı öğrencisi Elif Sena KAMBUR'un tez konusu önerisi kabul edilmiştir. Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 2511 sayılı Yönetim Kurulu Kararı Ek'te gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize arz/rica ederim.

Prof. Dr. Yalçın ÖZKAN
Enstitü Müdürü V.

Ek:Yönetim Kurulu Kararı

Dağıtım:
Gereği:
Sağlık Yönetimi Bölüm Başkanlığına

Bilgi:
Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığına

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSNB94JYPS* Pin Kodu : 78892

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/sbu-ebys>

Telefon:
Web:
Kep:

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
GÜLHANE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANKARA

GÜLHANE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM KURULU KARARI

Toplantı Tarihi : 22.06.2022
Toplantı Sayısı : 164(19)
Karar Sayısı : 00002511

Sağlık Yönetimi yüksek lisans programı öğrencisi Elif Sena KAMBUR'un tez konusu önerisi, Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 22.06.2022 tarih 164(19) sayılı oturumunda oy birliğiyle kabul edildi.

Öğrencinin:

Adı Soyadı	Statüsü	Tez Konusu
Elif Sena KAMBUR	Yüksek Lisans	Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Ekosisteminin Politika ve Yönetişim Açısından Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği

Şahin GİRGİN
Enstitü Sekreteri

YÖNETİM KURULU

Prof.Dr. Onur GENÇ
Enstitü Müdürü

Prof.Dr. Ali ALBAY
Üye

Prof.Dr. Yalçın ÖZKAN
Üye

Prof.Dr. Sime AYILDIZ
Üye

Doç.Dr. Hatice AYHAN
Üye

Dr.Öğr.Üyesi Okan Ali AKSOY
Üye

EK 3: Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul İzni



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 46418926

14.03.2023

Konu : Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Kararları

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

TOPLANTI TARİHİ : 14.03.2023

TOPLANTI SAATİ : 13:30 (toplanti online yapılmıştır.)

TOPLANTI NO : 2023/03

PROJE/ KARAR NO : 2022-362 (Değerlendirilme Tarihi: 28.12.2022-14.03.2023)

Anabilim Dalında görevli Prof. Dr. Hasan Hüseyin YILDIRIM'ın sorumlu araştırmacı, Yüksek Lisans Öğrencisi Elif Sena KAMBUR'un yardımcı araştırmacısı olduğu, 2022/362 kayıt numaralı "Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Ekosisteminin Politika ve Yönetişim Açısından Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği" başlıklı yüksek lisans tezi proje önerisi, araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur. Rica ederim.

Sıra No	Unvanı ve Adı/Soyadı	Kuruldaki Görevi	İmza
1	Prof. Dr. Ahmet COŞAR	Başkan	
2	Prof. Dr. Alper GÖZÜBÜYÜK	Başkan Yardımcısı	
3	Prof. Dr. Selahattin BEDİR	Üye	
4	Prof. Dr. Levent KENAR	Üye	
5	Prof. Dr. Yusuf İZCİ	Üye	
6	Prof. Dr. Ali Kağan COŞKUN	Üye	
7	Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI	Üye	
8	Prof. Dr. Necmiye Ün YILDIRIM	Üye	
9	Prof. Dr. Fulya TOKSOY TOPÇU	Üye	
10	Prof. Dr. Ayten TÜRKKANI	Sekreter	
11	Prof. Dr. Gülten GÜVENÇ	Üye	
12	Prof. Dr. Dilek YILDIZ	Üye	
13	Prof. Dr. Türkan YILDIRIM	Üye	
14	Prof. Dr. Eda PURUTÇUOĞLU	Üye	
15	Prof. Dr. Mehmet Erhan YUMUŞAK	Üye	
16	Doç. Dr. Umut BEYLİK	Üye	
17	Doç. Dr. Serkan PEKÇETİN	Üye	
18	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÜNEY	Üye	
19	Dr. Öğr. Üyesi Eray Serdar YURDAKUL	Üye	

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

EK 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

	SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GÜLHANE BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	FORM 04
---	--	---------

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan **işlemlerin** mali giderleri araştırmacılar (Elif Sena KAMBUR) tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Prof. Dr. Hasan Hüseyin YILDIRIM'ın sorumlu araştırmacısı olduğu **“Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Ekosisteminin Politika ve Yönetişim Açısından Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği”** isimli, yüksek lisans tezi amaçlı yapılan bu araştırmanın amacı, politika yapıcılara ve karar vericilere Türkiye'nin sağlık sistemi ve politikalarını, geleceğin sağlık teknolojilerine uygun olarak yeniden düzenlemesine yönelik politika önerileri sunmaktır. Bu çalışmada sorumluluğunuz, size yöneltilen soruları eksiksiz ve yansız olarak cevaplamaktır. Araştırmaya katılım tamamen isteğe bağlı olup, kabul etmeniz durumunda da istediğiniz zaman herhangi bir ceza veya yaptırıma maruz kalmadan ayrılma hakkınız bulunmaktadır. Çalışmanın seyrinde bir değişiklik olması durumunda gerekli bilgilendirme tarafımızca size yapılacaktır. Araştırmada kişisel bilgileriniz gizli tutulacak olup herhangi bir üçüncü tarafla paylaşılmayacaktır. Yalnızca katılımcılardan alınacak cevaplara numara sıralaması verilecektir. Haziran 2023 tarihinde bitirilmesi planlanan bu çalışmada sorulara vereceğiniz cevaplar için sizden ortalama 40-45 dakikanızı rica etmekteyiz. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Araştırma hakkında, kendiniz hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmek için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceğiniz telefon numarası: Elif Sena KAMBUR / 0 312 222 2222

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu adlı metni kendi ana dilimde okudum. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularına doyurucu cevaplar aldım. Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

	SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GÜLHANE BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	FORM 04
---	--	---------

“Gelecekteki Sağlık Teknolojisi Ekosisteminin Politika ve Yönetişim Açısından Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği” araştırması kapsamında alınan cevaplarımın;

- ☐ Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum.
- ☐ İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- ☐ Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu’nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- **Gönüllünün; (El yazısı ile)**

Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

Tarih:

- **Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)**

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

Tarih:

- **Açıklamaları yapan araştırmacının**

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)

Görev yaptığı bölüm ve (telefon numarası):

İmzası:

Tarih:

7. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

A. KİŞİSEL BİLGİLER

A.1. Adı soyadı: Elif Sena KAMBUR

A.2. Unvanı: Araştırma Görevlisi

A.3.Görev yeri:

A.4 İletişim bilgileri (e-posta adresi / telefon):

B. EĞİTİM BİLGİLERİ

B.1. Mezun olduğu üniversite / fakülte: Kırklareli Üniversitesi

C. İŞ TECRÜBESİNE AİT BİLGİLER

C.1. Bugüne kadar çalıştığı kurum / kuruluşlar:

D. AKADEMİK ÇALIŞMALAR İLE İLGİLİ BİLGİLER

D.1. Belirtmek istediğiniz önemli makaleleriniz:

1. Kambur Elif Sena, Özer Özlem, Özkan Okan, Yıldırım Türkan (2022). Kapsayıcı Liderlik, Örgütsel Özdeşleşme ve Psikolojik Sermayenin İncelenmesi: Özel Bir Hastanede Uygulama. 5. Uluslararası 15. Ulusal Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi, (Özet Bildiri) (Yayın No:7867779)
2. Kambur Elif Sena, Özer Özlem, Özkan Okan, Yıldırım Türkan (2022). Pandemi Sürecinde Sağlık Hizmetleri Sistemine Güven ve Yaşam Kalitesinin İncelenmesi: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü Uluslararası Sağlık Politikaları Kongresi, (Özet Bildiri) (Yayın No:7696230)
3. Kambur Elif Sena, Aydoğan Huzeyfe (2022). Türkiye'de Dijital Hastanelerin Mevcut Durumu Üzerine Bir Çalışma. 2.Uluslararası Sosyal Bilimler Lisansüstü Öğrenci Sempozyumu, (Özet Bildiri) (Yayın No:7919872)
4. Özer Özlem, Özkan Okan, Kambur Elif Sena (2022). Dijital Okuryazarlığın E-Sağlık Okuryazarlığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. International Congress Of Multidisciplinary Studies İn Health Sciences , 342-343, (Özet Bildiri) (Yayın No:7572817)
5. Kambur Elif Sena, Özer Özlem, Özkan Okan, Yıldırım Türkan (2021). Investigation Of Covid-19 Fear And Covid-19 Awareness Status İn Health Management Students. Iv. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, (Özet Bildiri) (Yayın No:7267672)

6. Kambur Elif Sena, Özer Özlem, Özkan Okan, Yıldırım Türkan (2021). Investigation Of Covid-19 Fear And Covid-19 Awareness Status İn Health Management Students. Union Of Thrace Universities 4th International Health Sciences Congress, (Özet Bildiri) (Yayın No:7427477)

