



TÜSEB 2040 STRATEJİ VE VİZYON ÇALIŞTAYI RAPORU

Temmuz 2022

www.tuseb.gov.tr

fikirden  ürüne



TÜSEB 2040 STRATEJİ VE VİZYON ÇALIŞTAYI RAPORU

Temmuz 2022

© Bu çalışmanın her hakkı saklıdır. TÜSEB'in izni ve onayı olmadan bu rapor kısmen veya tamamen çoğaltılamaz.

TÜSEB Sertifika No: 52277

ISBN: 978-605-72112-0-0

Temmuz 2022

Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı

TÜSEB İstanbul Yerleşkesi

Koşuyolu Mahallesi, Koşuyolu Caddesi No: 71 Kadıköy / İSTANBUL

Telefon : 0 (216) 547 26 00

TÜSEB Ankara Yerleşkesi

Aziz Sancar Araştırma Merkezi

Yeni Bayındır Mah. Mavi Göl Cad. No:5 Mamak / ANKARA

Telefon : 0 (312) 920 15 15

T.C. Sağlık Bakanlığı Bilkent Yerleşkesi

Üniversiteler Mah. Dumlupınar Bulv. 6001. Cad.No:9 Çankaya / ANKARA

Telefon : 0 (312) 920 11 00

BAŞKANIN MESAJI

Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB) sağlık bilimleri ve teknolojileri alanında sistematik bir temelde yapılan inovatif çalışmalara öncülük etmekte, uygulayıcılara ve araştırmacılara bilimsel, teknik ve mali destek sağlamaktadır. TÜSEB, sağlık sektöründe yerli ve millî bir Türkiye misyonu ve Ar-Ge odaklı uluslararası lider bir kuruluş olma vizyonu ile hareket etmektedir. TÜSEB, “İnsan Sağlığı İçin Bilim ve Teknoloji” şiarıyla, sağlık sektörüne yeni ivme ve enerji kazandırma amacı güden ve ülkemiz ve insanlığa değer katma potansiyeli barındıran her türlü bilimsel ve teknolojik çalışmayı destekleyerek bilim insanlarımızla daha yakın çalışmaya gayret etmektedir.

İki yıldan fazla süredir COVID-19 Salgını, tüm dünya ile birlikte ülkemizde de sağlık sistemimizi etkileyen ana problem olmaya devam etmektedir. Küresel olarak COVID-19, temel sağlık hizmetlerinin aksamasının yanı sıra sağlıkla ilişkili farklı iş ve işleyişler ile birlikte araştırmacılar, destekleyiciler ve kamu ve üniversitelerin işleyiş mekanizmalarındaki aksaklıklar sonucu sağlık bilim ve teknolojilerinin üretilmesi noktasında da problemlere neden olmuştur. Edinmiş olduğu vizyonu ve misyonu gereği TÜSEB, salgınla mücadele kapsamında bünyesindeki insan gücü ve teknik imkânlar ile etkin bir refleks göstererek hâlihazırda devam eden mücadeleye katkı sunmuştur.

Sağlık bilim ve teknolojileri alanında ülkeye ve insanlığa hizmet etmek, Türkiye'nin rekabet gücünü artırmak ve sürekli kılmak için; 11. Kalkınma Planı hedefleri ile Cumhurbaşkanımızın belirlediği öncelikleri de dikkate alarak ülkemizin ileri teknoloji ve inovasyon ihtiyacını karşılamak, yeni ürünlerin üretimini ve var olanların geliştirilmesini sağlamak, araştırmacılara bilimsel ortam temin etmek, kamu hukuku ve özel hukuk tüzel kişileri ile iş birliği yoluyla bilimsel araştırmalar yapmak, yaptırmak, bu araştırmaları koordine etmek, teşvik etmek, Sağlık Ar-Ge'sine katkı sağlamak, sağlık bilim ve teknoloji kültürü ile ekosistemlerin geliştirilmesinde öncülük yapmak, sağlık hizmetlerinde akreditasyon faaliyetlerini yürütmek amacıyla kurulan TÜSEB, yeni dönemin getirdiği yenilik, değişen paradigmlar, gereklilikler ve sağlık alanı ile ilgili yeni teknik ve teknolojiler ışığında kendi misyon ve vizyonunu güncellemek amacıyla 2040 projeksiyonu için sağlık alanındaki paydaşlarının katılımı ile TÜSEB Strateji ve Vizyon Çalıştayı'nı gerçekleştirdi.

Çalıştay, 26-27 Mart 2022 tarihlerinde; bakanlıklar, sağlık kuruluşları, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektörden alanında uzman isimleri bir araya getirdi. TÜSEB'in ülkemizin yerleşme ve millileşme hedefinden hareketle sağlık bilim ve teknolojilerine katkı sağlamak misyonu ile düzenlediği çalıştayda iki gün boyunca uzmanlar grup çalışmaları ile sağlık ekosistemine katkı sağlayacak senaryoları ve sonuçlarını tartıştı, görüş alışverişinde bulundu. Gerçekleştirilen analiz ve çıktılar ise derlenerek kamuoyunun takdirine sunulmuştur.

Gerçekleştirilen TÜSEB 2022-2040 vizyon çalıştayının, ÷lkemizin sağlık alanında yüksek kaliteli hizmet verilmesi amacıyla yoğun ve yüksek temel araştırma, Ar-Ge ve Ür-Ge faaliyetleri gerçekleştiren ÷lkeler arasına girebilmesi ile sağlık bilimi ve teknolojilerinde fark yaratacak yenilikçi yaklaşım ve stratejilerin ortaya konulmasına yardımcı olacağına inanıyor ve çalıştay çıktılarının ÷lkemize ve tüm insanlığa hayırlı olmasını diliyorum.

Prof. Dr. Erhan AKDOğAN

TÜSEB Başkanı

İÇİNDEKİLER

BAŞKANIN MESAJI	iii
1. TÜSEB STRATEJİ VE VİZYON ÇALIŞTAYI.....	1
1.1. Çalıştayın Amacı	1
1.2. Özet	1
1.3. TÜSEB Çalıştay Ekibi.....	2
1.4. TÜSEB Strateji ve Vizyon Çalıştayı 2040 Katılımcıları	3
1.5. Çalıştay Uygulama ve Analiz Yöntemi	5
2. 2040 YILINDA SAĞLIK ALANINDA ÖNEMLİ ROL OYNAYACAĞI ÖNGÖRÜLEN ETKENLERİN BELİRLENMESİ	5
2.1. Öncelikli Etkenler	5
2.2. Etken Analizi	7
3. SENARYO OLUŞTURMA.....	19
3.1. Alan Senaryoları	19
3.1.1 İyimser Alan Senaryoları	19
3.1.2. Kötümser Alan Senaryolar	23
3.1.3 Gerçekçi Alan Senaryoları.....	26
3.2. Odak Senaryolar	31
3.2.1. İyimser Odak Senaryoları	31
3.2.2. Kötümser Odak Senaryoları	33
3.2.3. Gerçekçi Odak Senaryoları.....	35
4. KAPSAM DEĞERLENDİRMESİ	39
4.1. Kapsam Analizi	39
4.1.1. Türkiye Kapsam Analizi	39
4.1.2. Dünya Analizi.....	46
5. STRATEJİ VE POLİTİKA GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI	51
5.1. Stratejiler	51
5.1.1 Strateji Analizleri.....	51
6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	64

TABLULAR

Tablo 1. Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Çalıştay Ekibi Listesi	2
Tablo 2. TÜSEB Strateji ve Vizyon Çalıştay 2040 Katılımcı Listesi	3
Tablo 3. 2040 Yılında Sağlık Alanında Önemli Rol Oynayacağı Öngörülen Öncelikli Etkenlerin Yüzdelerle Dağılımı	6
Tablo 4. Beslenme ve Gıda Güvenliği Etkeni	8
Tablo 5. Biyoteknoloji Etkeni	9
Tablo 6. Demografi ve Nüfus Etkeni.....	10
Tablo 7. Dijitalleşme, Tele-tıp ve Uzaktan Sağlık Hizmetleri Etkeni	10
Tablo 8. Sağlık Ekonomisi, Ticarileşme ve Destek Mekanizmaları Etkeni	11
Tablo 9. Giyilebilir Teknolojiler Etkeni	11
Tablo 10. İklim Koşulları, İklim Değişikliği ve Çevre Etkeni	12
Tablo 11. Kişiselleştirilmiş Tıp Etkeni	12
Tablo 12. Klinik Araştırmalar Etkeni.....	13
Tablo 13. Nanoteknoloji Etkeni.....	14
Tablo 14. Önleyici ve Koruyucu Sağlık Etkeni.....	14
Tablo 15. Robotik ve Otomasyon Etkeni.....	15
Tablo 16. Sağlıkta Eğitim ve İnsan Kaynağı Etkeni.....	15
Tablo 17. Sağlık Politikaları Etkeni	16
Tablo 18. Sağlıklı Yaşam ve Yaşam Kalitesi Etkeni	16
Tablo 19. Salgın Hastalıklar ve Göçler Etkeni.....	16
Tablo 20. Veri Madenciliği ve Güvenliği Etkeni.....	17
Tablo 21. Yapay Zekâ, Büyük Veri Etkeni	17
Tablo 22. İyimser Senaryoda Çevre ve Hukuk, Ekonomi, Siyaset, Sağlık ve Toplum Alanlarında Gerçekleşmesi Öngörülen Gelişmeler.....	20
Tablo 23. Kötümser Senaryoda Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Gerçekleşmesi Öngörülen Gelişmeler.....	23
Tablo 24. Gerçekçi Senaryoda Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Gerçekleşmesi Öngörülen Gelişmeler.....	27
Tablo 25. Sağlıkta Ar-Ge ve Yerli Üretim Odağında İyimser Senaryolar	32
Tablo 26. Sağlıkta Politikaları Odağında İyimser Senaryolar	32
Tablo 27. Yapay Zekâ Odağında İyimser Senaryolar	32
Tablo 28. Biyoteknoloji Odağında İyimser Senaryolar	32
Tablo 29. Çeşitli Odaklarda İyimser Senaryolar	33

Tablo 30. Sağlıkta Ar-Ge ve Yerli Üretim Odağında Kötümser Senaryolar	33
Tablo 31. Nitelikli İnsan Gücü Odağında Kötümser Senaryolar.....	34
Tablo 32. Pandemi Odağında Kötümser Senaryolar.....	34
Tablo 33. Sağlık Hizmet ve Politikaları Odağında Kötümser Senaryolar	34
Tablo 34. Biyoteknoloji Odağında Gerçekçi Senaryolar.....	35
Tablo 35. Göçler ve Salgın Hastalıklar Odağında Gerçekçi Senaryolar	36
Tablo 36. Halk Sağlığı Odağında Gerçekçi Senaryolar	36
Tablo 37. Kişisel Veriler Odağında Gerçekçi Senaryolar.....	36
Tablo 38. Sağlıkta Dijitalleşme Odağında Gerçekçi Senaryolar.....	36
Tablo 39. Sağlık Politikaları Odağında Gerçekçi Senaryolar	37
Tablo 40. Yerli Üretim Odağında Gerçekçi Senaryolar.....	37
Tablo 41. Çeşitli Odaklarda Gerçekçi Senaryolar.....	37
Tablo 42. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-1	39
Tablo 43. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-2	40
Tablo 44. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-3.....	40
Tablo 45. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-4.....	41
Tablo 46. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-5.....	41
Tablo 47. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-6.....	42
Tablo 48. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-7	42
Tablo 49. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-8.....	43
Tablo 50. Dünya Kapsam Analizi: Takım-1	46
Tablo 51. Dünya Kapsam Analizi: Takım-2.....	46
Tablo 52. Dünya Kapsam Analizi: Takım-3.....	47
Tablo 53. Dünya Kapsam Analizi: Takım-4.....	47
Tablo 54. Dünya Kapsam Analizi: Takım-5.....	47
Tablo 55. Dünya Kapsam Analizi: Takım-6.....	48
Tablo 56. Dünya Kapsam Analizi: Takım-7	48
Tablo 57. Dünya Kapsam Analizi: Takım-8.....	48
Tablo 58. Beslenme ve Gıda Güvenliği Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	51
Tablo 59. Biyoteknoloji Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	52
Tablo 60. Eğitim ve İnsan Kaynağı Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	54
Tablo 61. Sağlık Ekonomisi, Ticarileşme ve Destek Mekanizmaları Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	55
Tablo 62. Giyilebilir Teknolojiler Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	57

Tablo 63. Kişiselleştirilmiş Tıp Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	57
Tablo 64. Klinik Araştırmalar Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar.....	58
Tablo 65. Nanoteknoloji Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	59
Tablo 66. Önleyici ve Koruyucu Sağlık Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	60
Tablo 67. Robotik ve Otomasyon Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	60
Tablo 68. Sağlıklı Yaşam ve Yaşam Kalitesi Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	61
Tablo 69. Yapay Zekâ, Büyük Veri, Veri Madenciliği ve Güvenliği Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar	61

ŞEKİLLER

Şekil 1. 2040 Yılında Sağlık Alanında Önemli Rol Oynayacağı Öngörülen Öncelikli Etkenlerin Yüzdelerle Dağılımı.....	8
Şekil 2. Ekonomi, Siyaset, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında İyimser Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği.....	19
Şekil 3. Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Kötümser Senaryoların Dairesel Dağılım Grafiği	23
Şekil 4. Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Gerçekçi Senaryoların Dairesel Dağılım Grafiği	26
Şekil 5. İyimser Odak Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği	31
Şekil 6. Kötümser Odak Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği	33
Şekil 7. Gerçekçi Odak Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği.....	35
Şekil 8. Kapsam Analiz Çalışmalarına Göre Türkiye’ de Odak Alanların Dağılım Grafiği	44
Şekil 9. Kapsam Analiz Çalışmalarına Göre Dünya’ da Odak Alanların Dağılım Grafiği.....	49
Şekil 10. Strateji ve Politika Geliştirme Alanlarının Dairesel Dağılım Grafiği	51

1. TÜSEB STRATEJİ VE VİZYON ÇALIŞTAYI

1.1. Çalıştayın Amacı

26-27 Mart 2022'de İstanbul Miracle Asia Otel'de gerçekleştirilen TÜSEB 2040 Strateji ve Vizyon Çalıştayı'nın amacı sağlık alanındaki paydaşların katılımı ile TÜSEB'in 2040 stratejilerini belirlemektir. TÜSEB'in ülkemizin yerleşme ve millileşme hedefinden hareketle sağlık bilim ve teknolojilerine katkı sağlamak misyonu ile düzenlediği çalıştayda; Bakanlıklar, sağlık kuruluşları, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektörden alanında uzman isimler bir araya getirilerek iki gün boyunca grup çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında sağlık ekosistemine katkı sağlayabilecek senaryolar ve sonuçları tartışılarak görüş alışverişlerinde bulunulmuş ve elde edilen çıktılar analiz edilmiştir. Sonuç olarak elinizdeki bu rapor, TÜSEB 2040 Strateji ve Vizyon Çalıştayı'ndan elde edilen sonuçların paylaşımı ve yorumlanması, yeni sosyolojik, siyasi, ve teknolojik gelişmeler de göz önünde bulundurularak TÜSEB'in misyon, vizyon ve faaliyet alanlarının güncellenmesi ve değerli kamuoyunun takdirine sunulması amacıyla derlenmiştir.

1.2. Özet

TÜSEB tarafından 26-27 Mart 2022 tarihlerinde gerçekleştirilen Strateji ve Vizyon Çalıştayı, sivil toplum, kamu ve özel sektör çalışanları, girişimciler ve akademisyenlerden oluşan 50 kişilik bir çalışma grubundan oluşmaktadır. Çalıştay sırasında katılımcılardan her grupta eşit profillerde olacak şekilde 8 ayrı çalışma grubu oluşturulmuş ve her takıma çalışmaları koordine edebilmesi için TÜSEB ekibinden bir takım koordinatörü ataması yapılarak çalışmalar yürütülmüştür. TÜSEB'in 2022 çalıştay raporu içeriğinde TÜSEB'in önümüzdeki 20 yılın şekillenmesinde etkili olacağı düşünülen etkenlerin analizi gerçekleştirilmiş ve sağlık, toplum, siyaset ve teknoloji gibi ana ve farklı alt temalarda sınıflandırılmıştır. Gerçekleştirilen bu etken analizleri göz önünde bulundurularak önümüzdeki yirmi yılda ortaya çıkabilecek kritik gelişmelerin oluşturabileceği üç farklı senaryoda (iyimser, kötümser ve gerçekçi) genel ve odak senaryo analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma yöntemi olarak öncelikle katılımcılara ve her gruba 2040 yılında nelerin öncelikli etkenler arasında olabileceği noktasında öngörü çalışması yapmaları istenmiş ve etken analizleri üzerinden ortaya çıkan analizler listelenmiştir. Rapor içeriğinde ayrıca katılımcıların etken analizleri ve senaryo çalışmalarından elde ettikleri çıktılarının Türkiye ve Dünya kapsam analizleri gerçekleştirilerek TÜSEB'in misyon, vizyon ve faaliyet alanlarına dahil etmesi gereken başlıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Alan senaryosunda teknoloji, ekonomi, siyaset, sağlık, toplum, çevre ve hukuk yönlerinin iyimser, kötümser ve gerçekçi senaryoları ele alınmıştır. Etken analizi, odak ve alan senaryolarına bağlı olarak Türkiye ve Dünya üzerinde odaklar belirlenerek kapsam analizleri yapılmıştır. Türkiye

kapsam analizinde ekonomik fayda, bağımsızlık, stratejik bilgi, sağlık ve yaşam kalitesi etken faktörleri ışığında 5 üzerinden puanlanmıştır. Dünya kapsam analizinde ise etkenler etki alanı ve etki gücü faktörleri ışığında 5 üzerinden puanlanmış ve sonuç tablolarında tüm takımların öngördükleri başlıklar listelenmiştir. Son olarak, ortaya konulan hedeflere ulaşabilmek adına izlenmesi, gereken stratejilerin de çalıştay katılımcıları tarafından analizi gerçekleştirilmiştir. 8 takım da belirlenen hedeflere 20 yıl içerisinde ulaşılabilmesi adına TÜSEB'in nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini konusunda strateji ve strateji politikaları üzerinde fikirlerini beyan ederek katkıda bulunmuşlardır. Çalışmaları sonucunda ortaya çıkan strateji ve politikaları sunularak TÜSEB 2040 Strateji ve Vizyon Çalıştayı sonlandırılmıştır.

1.3. TÜSEB Çalıştay Ekibi

Tablo 1. Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Çalıştay Ekibi Listesi

AD-SOYAD	GÖREV
Prof. Dr. Erhan AKDOĞAN	Başkan
Doç. Dr. Rabia ÇAKIR KOÇ	Başkan Yrd. V.
Av. Necmi AKSOY	Genel Sek. V.
Özge EROL	Özel Kalem Md.
Prof. Dr. Ateş KARA	Enstitü Başkanı
Prof. Dr. Hasan Hüseyin YILDIRIM	Enstitü Başkanı
Prof. Dr. Songül VARLI	Enstitü Başkanı
Doç.Dr. İbrahim Halil KAYRAL	Enstitü Başkanı
Batuhan YEŞİLYURT	Daire Başkanı
Ercan AKBAL	Daire Başkanı
Fatih KARADEMİR	Daire Başkanı
Hakan CANARSLAN	Daire Başkanı
Ufuk EROL	Daire Başkanı V.
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emin AKTAN	Takım Koordinatörü
Dr. Öğr. Üyesi Yeliz Doğan MERİH	Takım Koordinatörü
Öğr. Gör. Dr. Serkan YAMAN	Takım Koordinatörü
Beyza ŞEREFOĞLU	Takım Koordinatörü
Kübra TAN	Takım Koordinatörü
Merve YEMENİCİ	Takım Koordinatörü
Nazlı ERTÜRK	Takım Koordinatörü
Özben ÖZDEN	Takım Koordinatörü
Rabia YILMAZ	Takım Koordinatörü
Tuğçe KAN	Takım Koordinatörü
Ali BİLGİLİ	Teknik Sorumlu
Burak ENUŞTEKİN	Teknik Sorumlu

Aziz Mahmut Kılıç	Fotoğraf/Video
Doğukan KARABAY	Fotoğraf/Video
Kemal KAPTAN	Şoför
Mert İLZE	Şoför

1.4. TÜSEB Strateji ve Vizyon Çalıştayı 2040 Katılımcıları

Tablo 2. TÜSEB Strateji ve Vizyon Çalıştayı 2040 Katılımcı Listesi

TAKIM	AD VE SOYAD	KURUM
1	Prof. Dr. Emine Arzu KANIK	Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı
	Prof. Dr. Toker ERGÜDER	DSÖ Türkiye Ofisi, TUSPE Bilim Kurulu Üyesi
	Prof. Dr. Yusuf Sinan AKGÜL	Gebze Teknik Üniversitesi-Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi
	Prof. Dr. Sibel AKSU YILDIRIM	Hacettepe Üniversitesi-Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Fakültesi Öğretim Üyesi
	Dr. Mehmet Ali ÖZER	SADER (Sağlık Gereçleri Üreticileri ve Temsilcileri Derneği) YK Üyesi
	Muhammed KILINÇ	Sağlık Bakanı Danışmanı (Yayın Koordinatörü)
	Öznur İNAN	İDEA Veteriner Hekim
2	Prof. Dr. Ahmet ÖZEN	Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi Pediatrik Alerji Bölümü Öğretim Üyesi
	Prof. Dr. Aykut ÖZKUL	Ankara Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü
	Prof. Dr. Ayşe Gülten KANTARCI	Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı
	Doç. Dr. Tolga ÇUKUR	Bilkent Üniversitesi- Elektrik-Elektronik Mühendisliği, UMRAM Brain Research Center
	Celal Sadrettin DAI	MASSİAD (Marmara Tıbbi Cihaz Üreticileri ve Tedarikçileri Derneği) YK Başkanı
	İsmail YAMANOL	Bilimkurgu yazarı
3	Prof. Dr. Berna TERZİOĞLU BEBİTOĞLU	Dahili Tıp Bilimleri; Ana Bilim Dalı: Tıbbi Farmakoloji Abd
	Prof. Dr. İrfan ÇİÇİN	Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı
	Dr. Birol TİBET	Sağlık Ekonomisi
	Av. Dr. Elvan Sevi BOZOĞLU	NAFİDER Yönetim Kurulu Üyesi
	Anıl KARTAL	BİOLİVE
	İlke EREN KARACA	SEİS (Türkiye Sağlık Endüstrisi İşverenleri Sendikası) Genel Sekreter Yrd.
Nihan BURUL BOZKURT	AİFD Sağlık Politikaları Direktörü	

4	Prof. Dr. Sezer KOMŞUOĞLU	YÖK Başkan Danışmanı
	Prof. Dr. Zübeyir SARI	Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Bölümü
	Uzm. Ecz. Handan ÖZTUNCA	TİTCK- İlaç ve Eczacılık Başkan Yardımcılığı İlaç Ruhsatlandırma Dairesi Bşk.
	Mehmet AYDINGÜN	OSTİM Medikal Sanayi Kümelenmesi Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı
	Şehmuz IŞIN	Response Ortho (CEO) / Ortopedik Protez ve Ortez
	Utku ULUŞAHİN	Oruba Medikal Teknoloji
	Veysel ÖZKAPICI	GlaucoT
5	Op. Dr. Sami TÜRKOĞLU	TİSD (Türkiye İlaç Sanayi Derneği) Genel Sekreter
	Dr. Asım HOCAOĞLU	TİTCK İlaç ve Eczacılık Başkan Yardımcısı
	Dr. Tan ÇETİNEL	İTÜ Teknoloji Transfer Ofisi (İTÜNOVA Teknoloji A.Ş.) Projeler Direktörü
	Ecz. Vedat EĞİLMEZ	İEİS (İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası) Genel Sekreteri
	Arda Deniz DOKUZOĞLU	GEEN Biotechnology, Labredoor
	Özgür KAYA	GlakoLens
6	Prof. Dr. Kemal AYDIN	Dünya Yaşlanma Konseyi Başkanı (Gerontolog)
	Doç. Dr. Ural KOÇ	Radyoloji
	Dr. Fahriye SARAÇ	Tarım ve Orman Bakanlığı-Pendik Veterinerlik Enstitü Müdürü
	Barış GÜNSELİ	MEDİKÜM (Samsun Medikal Sanayi Kümelenme Derneği) YK Üyesi
	Hakan TOSUNOĞLU	Tarım Ve Orman Bakanlığı- (Bursa Gıda ve Yem Enstitüsü Müdürü)
	Sara Betül GÜLER	MMG (Mimarlar ve Mühendisler Grubu)-Kimya Mühendisi (Mühendislik Uygulamaları ve Politikaları Çalışma Grubu Başkanı)
7	Prof. Dr. Mesut GÜNER	Ankara Üniversitesi Teknokent YK Başkanı
	Dr. Emre ADIGÜZEL	Ankara Şehir Hastaneleri FTR
	Ecz. Mücahit YİNANÇ	İVEK (İlaç Eczacılık Sağlık Bilim ve Teknolojileri Vakfı)
	İbrahim Çağrı KURT	ELM genomics
	Tayfun GÜMÜŞ	İVEK (İlaç Eczacılık Sağlık Bilim ve Teknolojileri Vakfı)
8	Prof. Dr. Mustafa KAMAŞAK	İstanbul Teknik Üniversitesi -Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi
	Uzm. Dr. Hüseyin ÇELİK	Emekli Müsteşar Yardımcısı, TUSPE Bilim Kurulu Üyesi
	Dr. Ömer GÜZEL	OHSAD (Özel Hastaneler ve Sağlık Kuruluşları Derneği) YK Başkan Yardımcısı
	Dr. İbrahim YAŞAR	TÜRK PATENT ve MARKA KURUMU-Strateji Geliştirme Dairesi Başkanı
	Av. Dr. Safa KOÇOĞLU	Yeşilay (Genel Sekreter Yardımcısı)

1.5 Çalıştay Uygulama ve Analiz Yöntemi

TÜSEB tarafından 26-27 Mart 2022 tarihlerinde gerçekleştirilen Strateji ve Vizyon Çalıştaya sivil toplum kuruluş çalışanları, kamu kuruluş çalışanları, özel sektör çalışanları, girişimciler ve akademisyenlerden oluşan toplam 50 kişi katılım sağlamıştır. Takım çalışması olarak gerçekleştirilen bu tür çalışmalarda, farklı özgeçmiş ve karakterlere sahip katılımcıların takım çalışmasının performansını ve verimini etkileyeceği bilinmektedir. Dolayısıyla, katılımcıların kapsamlı bir analizi gerçekleştirilerek elde edilen sonuçlara göre farklı özelliklerine sahip bireyler takımlara eşit oranda dağılacak şekilde toplamda 8 takım oluşturulmuştur. Her takıma çalışmalarını koordine edebilmesi için TÜSEB ekibinden bir takım koordinatörü ataması yapılmış ve çalışmalar başlatılmıştır.

Çalışma yönteminde öncelikle katılımcılara 20 yıl sonrasında nelerin öncelikli etken olabileceği noktasında öngörü çalışması gerçekleştirmeleri istenmiş ve etken analizleri üzerinden elde edilen çıktılar sunulmuştur. Takımlar tarafından belirlenen konu başlıkları ele alınarak odak ve alan olarak iki senaryo başlığı altında iyimser kötümser ve gerçekçi yönleri tartışılmıştır. Alan senaryosunda teknoloji, ekonomi, siyaset, sağlık, toplum, çevre ve hukuk yönlerinin iyimser, kötümser ve gerçekçi senaryoları ele alınmıştır. Etken analizi, odak ve alan senaryolarına bağlı olarak Türkiye ve Dünya üzerinde odaklar belirlenerek kapsam analizleri yapılmıştır. Türkiye kapsam analizinde ekonomik, bağımsızlık, stratejik, sağlık ve yaşam kalitesi etken faktörler eşit derecede etki edecek şekilde 5 üzerinden puanlanmıştır. Dünya kapsam analizinde etki alanı ve etki gücü faktörleri yine eşit derecede etki edecek şekilde 5 üzerinden puanlanarak sonuçlar listelenmiştir. Belirlenen sonuç tablolarında tüm takımların ortak olarak öngördükleri başlıklar aşağıdaki kapsam analizi konu başlığında değerlendirilmiştir. Son olarak, 8 takım önümüzdeki 20 yıl içerisinde TÜSEB'in nasıl bir yol izlenmesi gerektiği noktasında ortak başlıklar altında belirledikleri konulara değinerek geliştirilmesi gereken strateji ve politikalar hakkında katkıda bulunmuşlardır. Çalışmaları sonucunda ortak olarak belirlenen strateji ve politikalar derlenerek TÜSEB 2040 Strateji ve Vizyon Çalıştayı sonlandırılmıştır.

2. 2040 YILINDA SAĞLIK ALANINDA ÖNEMLİ ROL OYNAYACAĞI ÖNGÖRÜLEN ETKENLERİN BELİRLENMESİ

2.1. Öncelikli Etkenler

TÜSEB çalıştay proje ekibinin araştırmalar sonucunda belirlediği ve çalıştay katılımcılarının etkinlikten önce çevrimiçi anket yoluyla gönderdikleri etken önerileri tek bir listede birleştirilmiştir. Çalıştayın başında her bir katılımcının 2040'a kadar etkili olacağını düşündüğü ilk

10 etkeni oylaması istenmiş ve bunun sonucunda aşağıdaki şekilde bir öncelik listesi elde edilmiştir. 2040 öngörülerini kapsamında öne çıkan etkenler arasından yüzde oranlarına göre; yapay zekâ ve veri bilimi, kişiselleştirilmiş tıp ve biyoteknoloji en önemli başlıklar olmuştur.

Tablo 3. 2040 Yılında Sağlık Alanında Önemli Rol Oynayacağı Öngörülen Öncelikli Etkenlerin Yüzdelerle Dağılımı

ETKEN	PAY
Yapay zekâ ve Veri Bilimi	10%
Kişiselleştirilmiş Tıp	8%
Biyoteknoloji	8%
Nanoteknoloji	6%
Giyilebilir Teknolojiler	6%
İklim Değişikliği	6%
Robotik ve Otomasyon	6%
Klinik Araştırmalar	6%
Salgın Hastalıklar	6%
Besin Kaynakları	6%
Su Kaynakları	6%
Teletıp, AR ve VR	5%
Nüfus Artışı	4%
Göçler	4%
Enerji Arzı	4%
Sağlık Okuryazarlığı	3%
Diğer	6%

Yapay zekâ, büyük veri ve veri madenciliği ile hastalıkların öngörülmesinde, önlenmesinde ve insanların sağlıklı yaşama yönlendirilmesinde yardımcı olabilmektedir. Sağlıkta yapay zekâ politikası ve uygulama algoritmalarının oluşturulması ile tanı süreçlerinin standardizasyonu, dijital sağlıklı yaşam koçluğu gibi olanaklar sağlanacaktır. Tıbbi verinin toplanması ve analizi, tıp teknolojisinin geliştirilmesi noktasındaki yararın doğrudan tedavi ve operasyona aktarılması ile erken dönem teşhisin yaygınlaşması, tedavi masraflarının ve hastalık etkilerinin azalması öngörülmüştür. Toplumsal sağlık politikaları ve standartların planlanmasında yapay zekâ, veri toplama ve analizi ile hastalıkların teşhisi sonrasında bütüncül bir yaklaşıma olanak sağlamaktadır.

Kişiselleştirilmiş tıp ile her bir bireye ya da toplum kesimine yönelik önleyici tedavinin, tanı ve teşhis konulma aşamasının özelleşeceği, iş gücü azalırken, tedavi süreçlerinin hızlanacağı ve refah düzeyinin artacağı öngörülmektedir. Ayrıca farmakogenetik çalışmaları, gen araştırmaları, genetik testlerin sonuçlarının etkin kullanılması, kanserler ve nadir hastalıkların önlenmesi, erken teşhis ve hedefli tedaviler ile daha verimli ve daha etkili bir sağlık sistemine

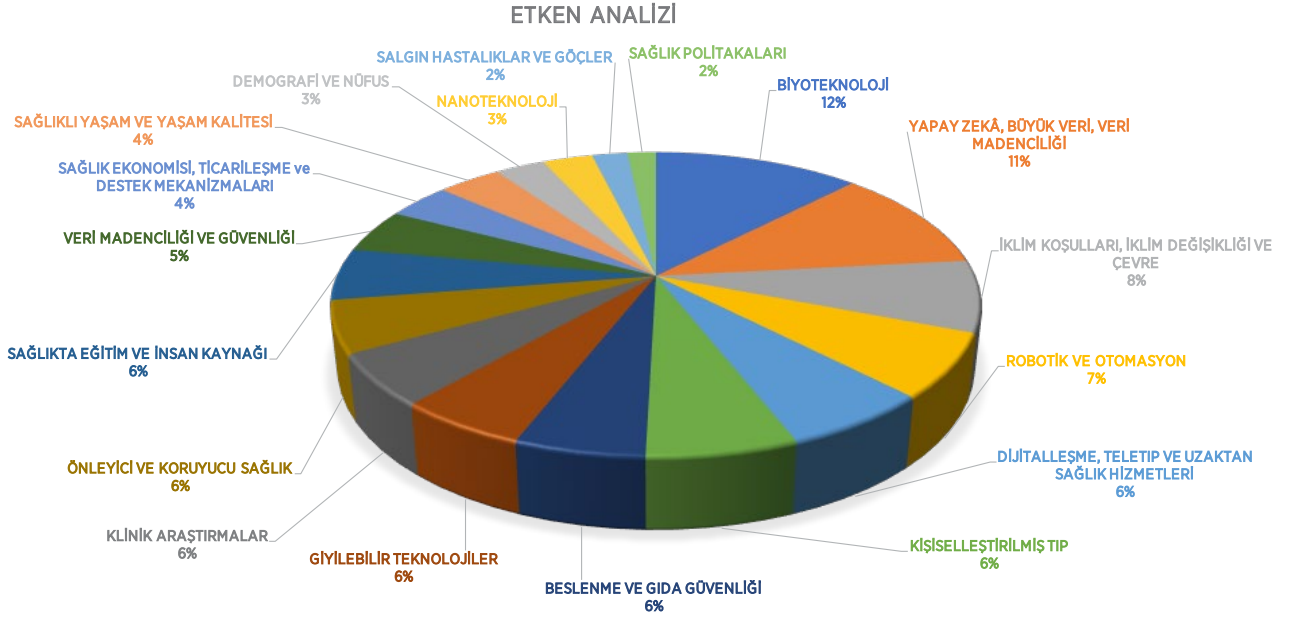
ulaşılacağı da düşünülmektedir. Böyle bir sağlık sistemiyle birlikte, kişiye özel ilaç molekül ve ilaç dozaj seçimi sağlanabileceği, sağlık harcamalarında ihtiyaç duyulan maliyetlerin azaltılabileceği ve ruhsal yönden de olumlu etkiler oluşacağı noktalarında fikir birliğine varılmıştır.

Biyoteknolojik çalışmaların, moleküler seviyede hastalıkların teşhis ve tedavisinde, genetik hastalıkların nedenlerinin belirlenmesi ve yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde, doku mühendisliği ile yapay organ üretiminde, yeni nesil aşı ve ilaç üretim teknolojilerinin geliştirilmesinde daha büyük rol oynayacağı düşünülmektedir. Biyoteknoloji alanındaki gelişmeler ile tematik teknoparklar gibi yeni kümelenmelerin oluşması, start-up ve/veya spin-off şirketlerin sayısının artması ile ileri biyoteknolojik ürünlerin, yurtdışına bağımlı olduğumuz enzimlerin ve ilaçların Türkiye’de yerli ve milli olarak üretiminin gerçekleşeceği öngörülmüştür. Dijitalleşme ve giyilebilir sensör teknolojileri ile hastalıkların erken uyarı sistemlerine bağlı olarak tanı, teşhis ve tedavisinin yapılması konusuna vurgu yapılmıştır. Giyilebilir teknoloji ile, yaşa veya travmaya bağlı oluşan hareket yetersizliklerinin desteklenmesi ve böylece bağımsız günlük yaşam aktivitelerinin artması, sensörler aracılığıyla günlük durum takibinin mümkün kılınması, uzaktan takip sistemleri ile tedavi ve teşhisin hastane dışından yapılabilmesi ve buna bağlı olarak maliyette düşüşün sağlanması öngörülen konular arasında yerini almıştır.

Robotik ve otomasyon ile uzaktan tıbbi operasyonların yaygınlaştırılması, insansız tanı ve tedavi sistemlerinin geliştirilmesi, hasta bakım robotlarında artış olması, ameliyat robotlarının gelişmesi, mikrocerrahide robotların kullanımı ile insan kaynaklı hataların önüne geçilmesi ve böylece sağlık operasyonlarında görülen başarı oranının artması, insan kaynağının tekrar eden işler yerine daha nitelikli alanlarda kullanılmaya başlanması 2040 yılına kadar oluşabilecek etkiler olarak değerlendirilmiştir.

2.2. Etken Analizi

Çalıştay katılımcılarından çalıştay öncesi gönderilmiş olan analiz raporunu da göz önüne alarak önümüzdeki 20 yılda sağlık alanında önemli olabilecek etkenlerin analizlerini gerçekleştirmeleri istenmiştir. Çalıştay sırasında gruptaki katılımcılar karşılıklı fikir alışverişi ile 2040’a kadar etkili olacağını düşündükleri etkenleri listelemiş ve sonuç olarak aşağıdaki etken analiz listesi elde edilmiştir. 2040 öngörülerini kapsamında öne çıkan etkenler arasında yüzde oranlarına göre; biyoteknoloji, yapay zekâ, büyük veri ve veri madenciliği, iklim koşulları, iklim değişikliği ve çevre en önemli başlıklar olmuştur.



Şekil 1. 2040 Yılında Sağlık Alanında Önemli Rol Oynayacağı Öngörülen Öncelikli Etkenlerin Yüzdeleri Dağılımı

Tablo 4. Beslenme ve Gıda Güvenliği Etkeni

BESLENME VE GIDA GÜVENLİĞİ

Sağlıklı ve dengeli beslenme için organik tarımın gelişmesi

Yapay bileşikler içeren veya tamamen yapay gıdaların üretim/tüketiminin artması

Artan gıda ihtiyacı nedeniyle gıda güvenliğinden ödün verilmesine neden olan uygulamaların artması

Toplumsal ihtiyaca ya da kişisel ihtiyaca uygun zenginleştirilmiş gıda üretilmesi

Besin kaynaklarının azalması sonucu toplumda yetersiz diyetli beslenmenin artması

Besin kaynaklarının azalması ile gıda sanayi yan ürün veya atıklarının dönüştürülerek gıda üretimine sokulmaya başlanması

Fonksiyonel beslenmenin koruyucu tıbbın bir bileşeni haline gelmesi

Doğru besin kaynaklarına ulaşmanın sağlık üzerindeki etkisi ile sağlık harcamalarının azalması

Sağlıklı gıdaların üretim ve tüketilmesi noktasında gerekli önlemlerin alınmaya başlanması

Nüfus artışı ve tarım alanı azalmasına yönelik önlemlerin alınması

Veterinerlik, gıda-besin kaynaklarına yönelik tarımsal üretimde verimlilik sağlanması

Tarımsal faaliyetlerde kullanılacak insan ve çevre dostu zirai ürünlerin (mücadele ürün verimi vs.) geliştirilmesi

Su kaynaklarının zararlı kimyasallar ile kontaminasyonu yönünden korunması (zehirli, endokrin bozucu vb.)

Tablo 5. Biyoteknoloji Etkeni

BİYOTEKNOLOJİ
Bilimsel çalışmalarda milli ürünlerin kullanılabilmesi ile dışa bağımlılığı azaltacak biyoteknolojik ürün geliştiren ve üreten şirketlerin sayısının artması bu amaçla ulusal biyo-bankaların oluşturulması
Hızlı, özgül ve her türlü ortamda kullanılabilen sağlık parametrelerinin, enfeksiyonların takibi veya kanser hastalıklarının tespitine yönelik hızlı tanı testlerinin geliştirilmesi
Yüksek teknoloji ürünlere ait Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarında ileri bir seviyeye gelinmesi
Doku mühendisliği uygulamaları ile yapay organların üretilmeye başlanması
Halihazırda geliştirilmekte olan yeni nesil teknolojilerinin (aşı, hücresel terapi, mRNA teknolojisi gibi) farklı tedavi yaklaşımları olarak yaygın şekilde kullanılmaya başlanması
Biyoteknolojik ve yeni nesil tıbbi ürünler konusunda altyapı ve "know-how" birikimi oluşması
İleri teknolojik tıbbi ürünlerin günlük hayatımızda daha fazla yer alması
Kanser hastalarının tedavi süresinin kısalması ve ortalama kaliteli yaşam sürelerinin uzaması
Yeni nesil biyoteknolojik moleküllerin geliştirilmesi ile hedeflendirilmiş tedavilerin sağlanması
Yeni nesil ilaç, tedavi ve süreçler (biyoteknolojik ilaç, ileri tedavi yöntemleri vb.) kronik hastalıklarda daha kalıcı tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi
Yurtdışına bağımlı olunan enzim ve ilaçların yerli ve milli olarak üretilmesi
Teması biyoteknoloji olan tematik teknopark ve teknokent kümelerinin oluşturulması
Biyoteknoloji ile ilgili yeni etik sorunların ortaya çıkması
Genetik kaynaklı hastalıklarda yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi
Moleküler görüntüleme tekniklerinin ve yeni görüntüleme ajanlarının geliştirilmesi
Biyolojik mücadele yöntemlerinin yaygınlaşması
Ar-Ge çalışmalarında kurum/kuruluşların ortak çalışması konusundaki eksikliklerin artması
Çözümü bulunamamış hastalıkların tedavi olanaklarına yönelik çalışmaların artması
Biyolojik rezervlerin doğal kaynak olarak değerlendirilmesi
Hızlı ve düşük maliyetli tarama ve tanı kitlerinin geliştirilmesi ile hastalık yayılımı ve tedavi süreçlerinin iyileştirilmesi
Ulusal biyoteknoloji politikalarının geliştirilerek öncelikli bir alan haline getirilmesi
Temel tanı ve tedavi unsurlarının bileşenlerinin geliştirilmesi
Genetik hastalıkların nedenlerinin belirlenerek moleküler düzeyde teşhis ve tedavisinde kullanılabilecek yeni belirteçlerin keşfi
Ulusal ve/veya Uluslararası Genom projelerinin yürütülmesi, genetik hastalıkların temel genotip ve fenotiplerinin ortaya çıkarılma ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi amacıyla çalışmaların gerçekleştirilmesi
CRISPR teknolojisinin nadir hastalıkların tedavisinde (SMA, talasemi, kistik fibrözis vb.) bir tedavi uygulaması olarak kullanılmaya başlanması
Veri tabanlarında hastalara ait fizyolojik, genetik, görüntüleme ve demografik verilerin değerlendirilmesi ile yeni nesil bireysel tedavi ve ilaçların geliştirilmesi
Kişiselleştirilmiş ve önleyici tıbbın sağlık alanında önem kazanmış bir konu haline gelmesi
Ulusal hücre / mikroorganizma bankasının oluşturulması
Ulusal gen kaynaklarının (insan, hayvan, bitki) oluşturulması

Tablo 6. Demografi ve Nüfus Etkeni

DEMOGRAFI VE NÜFUS
Yaşlı bakımı için uzman gereksiniminin artması
Nüfusun yaşlanması ile işgücü kıtlığının ortaya çıkması
Kamu hizmetlerinde arz-talep dengesinin bozulması (ulaşım, sağlık, adalet, belediye vb.)
Kronik hastalıkların oranında ve getirdiği mali yükte artış gerçekleşmesi
Göç ve demografi değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilen hastalıklar konusunda araştırma yapılması
Siber saldırılar sonucu bireylerin sağlık veri güvenliklerinin zafiyete uğraması
Kullanılan zirai ilaç, biyolojik ve nükleer silahlar ile nükleer kazaların toplum sağlığını olumsuz etkilemesi

Tablo 7. Dijitalleşme, Tele-tıp ve Uzaktan Sağlık Hizmetleri Etkeni

DİJİTALLEŞME, TELE-TIP VE UZAKTAN SAĞLIK HİZMETLERİ
Birçok hastalık ile ilgili veri havuzunun oluşturulması, gerçeğe yakın simülasyonlara imkân sağlayacak büyüklükte verinin toplanması
Dünya nüfusunun hızla yaşlandığı ortamda ve teknik personele erişimin zor olduğu süreçte, sağlık alanındaki ürünlerin üretiminde de dijitalleşme ve otomasyona geçilmesi
Veri güvenliğinden kaynaklanan sorunların ortaya çıkması
Gelişen teknolojiler ile robotik cerrahi operasyonların geliştirilmesi
Dijitalleşme sürecinde kritik noktalardaki iş yükünün akıllı sistemler aracılığıyla yürütülmesi
Uzaktan sağlık hizmetlerinin geliştirilerek hastanelerdeki yükün azaltılması
Sağlıklı beslenme dijital uygulamalarının kişisel kullanımının yaygınlaştırılması
Tahlillerin analizi ve hastalıkların teşhisinde yapay zekâ kullanımı ve maliyet azaltımı ile zaman kazanımı sağlanması
Dijital verilerin istatistiksel analizleri gerçekleştirilerek doğru karar alma süreçlerinde rutin olarak kullanılması
Dijitalleşme, yapay zekâ ve büyük veri için Ar-Ge çalışmaları ile veri sağlanması
Verimlilik ve bilgiye erişim açısından sağlıkta dijitalleşmenin eğitim ve yönlendirme gibi faaliyetlerde kullanılabilmesi
Sağlık hizmetlerine erişimin zor olduğu bölgelere uzaktan veya farklı ülkelerden tıbbi müdahale imkânı sağlanması
Görsel (VR) ve artırılmış (AR) gerçeklik teknolojileri ile pandemi gibi ekstrem koşullarda tedavi ve rehabilitasyonun sürdürülebilmesi
Teletıp servisleri için daha ileri iletişim ve donanım teknolojilerinin gerekliliği
Olası pandemi, savaş, yoksulluk gibi koşullarda sağlık hizmetlerinin uzaktan yapılması gereksinimi

Tablo 8. Sağlık Ekonomisi, Ticarileşme ve Destek Mekanizmaları Etkeni

SAĞLIK EKONOMİSİ, TİCARİLEŞME ve DESTEK MEKANİZMALARI
Sağlık sektöründe harcamaların artması ve sigorta geri ödeme dinamiklerinin değişmesi
Üretim sektörünün gelişmesi, ithalatın azaltılması ve ihracatın artırılması ile ekonomik gelir elde edilmesi
Sağlıkta inovasyona yönelik kültürel yapının oluşturulması ile teknoloji geliştirmenin kolaylaşması ve hızlanması
Yenilikçi ürün geliştirme amacıyla olan girişimcilere yönelik artmış ve hızlandırılmış destek mekanizmaları
Akademisyen-Fikir, Yatırımcı-Finans, Üretici-Üretim, Pazarlamacı-Satış diyagramının tamamlanması
Maliyet artışlarının sağlık sisteminin sürdürülebilirliğini etkilemesi
Sağlıkta üretim portföyünün artırılarak kendine yeterli kapasitesinin artırılması ve bu ürünlerin ihracatının sağlanması
Tıbbi verilerin toplanması, saklanması, paylaşılması ve işlenmesi konularında güvenlik ve gizlilik odaklı yasal düzenlemelerin belirlenmesi
Tıbbi ürünlerin uluslararası standartlara uygun şekilde üretilmesi, böylece hem ürün güvenliği hem de ürünlerin diğer ülkelere ihracatının kolaylaştırılması

Tablo 9. Giyilebilir Teknolojiler Etkeni

GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER
Giyilebilir teknolojiler ile bilgi ve veri depolanmanın önem kazanması
Giyilebilir cihazlardan kişiselleşmiş sağlık izlemleri elde edebilmek için bireylerden anlık veri toplanması ve bunun için gerekli altyapı teknolojisinin kurulması
Sensörler aracılığıyla günlük durum takibinin mümkün kılınması ve giyilebilir teknolojinin önümüzdeki yıllarda toplumda kullanımının artması
Giyilebilir cihazlar sayesinde hastalıkların erken tanısı ve tedavisi kolaylaşarak yaşam süresi ve kalitesinin artması
Fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında akıllı ve giyilebilir cihazlar ile daha erişilebilir hizmet sunumu
Sürekli / periyodik olarak fizyolojik biyo-işaretlerin takibiyle hastalıklara yönelik ön uyarı sistemlerinin oluşturulması, cihazların kişiselleştirilmiş tavsiye vermesi
Uzaktan takip sistemleri ile tedavi ve teşhisin hastane dışından yapılabilmesi ve maliyet tasarrufunun sağlanması
Giyilebilir teknolojiler ile hasta yaşına veya travmaya bağlı hareket yetersizliklerinde destek verilmesi
Etkin bir şekilde yapay zekâ/ kişiselleştirilmiş tıp vb. alanlar için veri toplanması
Sağlık problemlerine erken müdahale ve önleyici tedavilerde giyilebilir teknolojilerin öne çıkarak teşhis ve tedavi süreçlerine destek verebilmesi
Tele sağlık ve tele-tıp aracılığı ile hastalıkların ön görülebilmesi için giyilebilir sensörlerin üretilmesi
Sağlık hizmet sunum yönteminin değişmesiyle daha hızlı ve daha verimli teşhis ve tedavi süreçleri gerçekleştirilmesi
Giyilebilir teknolojilerin etkin kullanımı ve yaygınlaştırılması ile depolanması gereken veri boyutunun artması

Tablo 10. İklim Koşulları, İklim Değişikliği ve Çevre Etkeni

İKLİM KOŞULLARI, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ÇEVRE
İklimsel değişimlerden dolayı daha önce öngörülmemiş yeni hastalıkların ortaya çıkması
Küresel ısınmaya bağlı olarak; buzulların erimesi ile burada bulunan virüs ve bakterilerin açığa çıkarak yeni salgınların ortaya çıkması
İklim değişikliği nedeni ile çeşitli bölgelerden göç yoğunluğunun artması
Tatlı suya ulaşımın zor olması, gıda sorunları ve buna bağlı hastalıklarda artış olması
Küresel değişimler ile sağlıklı yaşamın tehdit edilmesine bağlı sorunların (göç, besin ve su kaynaklarında azalma vb.) artması
Enerji verimliliği uygulamalarının artırılması, yeşil enerji ve yenilenebilir enerji alanında çalışmaların artırılması
Büyük sağlık tesislerinde karbon salınımının sifıra indirilmesi
Büyük sağlık tesislerinde enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji kaynaklar ile karşılanabilir olması
Su sıkıntısı yaşanması ve bunun önemli sağlık sorunlarına yol açması
İklim değişikliği sonucu yaşanacak göçler yüzünden sağlık kapasitelerinin aşılması
Sürdürülebilirlik ve yeşil mutabakat protokolleri ile çevrenin ve yeryüzü kaynaklarını korunması
Küresel ısınma sonucu deniz seviyesinin yükselmesi ve buna bağlı olarak tatlı su kaynaklarının azalması
İnsan fizyolojisinin değişen iklim koşullarına adaptasyon sürecinde zorlanması, ekstrem sıcak bölgeler ve susuz bölgelerde yaşanamaz hale gelmesi
Küresel ısınmaya bağlı ölümlerin artması
Enerji kullanımındaki artışın iklim değişikliği hızını ivmelendirmesi
Çevre kirliliğini engellemek için medikal sarf malzemelerin geri dönüşümünün sağlanarak atıkların azaltılması
Medikal ve araştırma alanlarında "kullan at" şeklinde kullanılan malzemelerin ve kimyasal atıkların çevresel kirliliğin artmasına neden olması
Vektörel hastalıkların iklim değişikliği nedeniyle artması

Tablo 11. Kişiselleştirilmiş Tıp Etkeni

KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ TIP
Kişiselleştirilmiş tedaviler ile hastalara daha etkili tedavilerin uygulanması
Kişiyeye özel taramaların ve genetik test sonuçlarının etkin bir şekilde kullanılarak kanser ve nadir hastalıkların önlenmesi
Genetik ve farmakogenetik çalışmalarının gerçekleştirilmesi
Hastalıkların erken tanısı için teşhis yöntemlerinin geliştirilmesi
Bireysel veriye dayalı tanı ve tedavi sürecine geçilmesi
İlaçların israfı ve gereksiz kullanımı önlemek amacıyla kişiyeye özgü ilaç yönetiminin oluşturulması
Önleyici sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırması
Tedavi etkinliğini artırarak kişiyeye özel tedavi yöntemlerinin uygulanması ile sağlıkta sürdürülebilirliğinin sağlanması
Tedavi etkinliğinin artması ve yan etkilerin azalması

Erken teşhis ve zamanında tedavi ile yaşam kalitesinin artması
Kişiselleştirilmiş tıp ve genom çalışmaları alanında yeterli çalışmaların ve insan kaynağının geliştirilmesi
Yeni doğanlarda DNA dizi analizlerine ait veri tabanları oluşturularak kişisel tedavide kullanıma yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi
Erken teşhis ve hedefli tedavilerin sağlık sisteminde daha yaygın bir şekilde kullanılması
Her bir bireyin ya da toplum kesiminin önleyici, tedavi edici ve teşhis aşamalarının özelleşmesi
Onkoloji alanında kişiye özel tedavilerin önceliklendirilerek yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi

Tablo 12. Klinik Araştırmalar Etkeni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR
In-silico klinik öncesi araştırmalar ile yeni tedavi / ilaç geliştirme süreçlerinin hızlandırılması
Ülkemizde ruhsatlandırılacak ilaçların faz çalışmalarının yerel olarak yapılması
Sağlıkta yenilikçi ürün geliştirmeye yönelik belgelendirme çalışmalarının yapılması
Klinik deneme çalışmalarına gerekli önem ve desteğin verilerek hastaların kaliteli tedavi ve ilaca erişimlerinin artırılması, klinik denemeleri Türkiye’de gerçekleştirilmiş yenilikçi yerli ve milli tıbbi ürünlerin sayısının artırılması
Klinik deneme çalışmalarına ve klinik verilere araştırmacıların daha rahat ve kolay bir şekilde ulaşabilmesini sağlayacak kullanımı/ara yüzü kolay bir ulusal veri tabanı oluşturulması
Etik kurallar göz önünde bulundurularak klinik araştırma mevzuatının araştırmacı ve araştırma personelini motive edecek, sponsoru yatırıma teşvik edecek şekilde analizi ile revizyonu
Klinik araştırmalarda merkez bazlı hasta veri tabanının oluşturulması ile araştırmaların hızlı sonuç vermesi
Klinik araştırmalarda etik kurulların kullanabileceği yazılım oluşturulması, standardizasyonun sağlanması ve süreçlerin hız kazanması
Türkiye’nin başlattığı klinik çalışma sayısının artırılması ve klinik araştırma alanında uluslararası tanınırlığın artırılmasıyla araştırmaların ülkemize çekilmesi
Klinik araştırma eğitimlerinin yaygınlaştırılarak bu alanda çalışacak bilim insanı, uzman ve araştırmacıların sürece hakimiyetlerinin artırılması ile Türkiye’de gerçekleştirilen klinik çalışmalarda oluşabilecek önemli sorunların giderilmesi
Klinik disiplinlerde çok disiplinli ve disiplinler arası çalışmaların artırılması
Klinik deneme çalışmaları sırasında takip edilmesi gereken kalite güvence sistemlerinin geliştirilmesi
Klinik araştırmalarda kullanılmak amacıyla doku, kök hücre ve kan bankası gibi uygulamaların gelişmesi

Tablo 13. Nanoteknoloji Etkeni

NANOTEKNOLOJİ
Görüntüleme sistemlerinde, hedeflemeli ilaç veya gen taşıyıcı sistemlerin kullanılması
Ekstrem koşullarda (afet, pandemi, savaş veya uzay) tıbbi müdahalelerde kullanılmak üzere yenilikçi malzemelerin geliştirilmesi
Sağlık uygulamalarında nanoteknolojik ilaç taşıyıcı sistemlerin daha etkin kullanılması ve bu gibi alanların öncelikli alan olması
Günlük hayatımızda kullanılacak koruyucu ve önleyici ekipmanların geliştirilmesi
Beyin-bilgisayar arayüzlerinin geliştirilmesi
Hedefe yönelik moleküllerin geliştirilmesi ile hastalıkların etkin teşhis ve tedavisi
Çevresel kayıpların giderilmesinde kullanılması

Tablo 14. Önleyici ve Koruyucu Sağlık Etkeni

ÖNLEYİCİ VE KORUYUCU SAĞLIK
Koruyucu tıp, sağlık okuryazarlığı ile e-sağlık gibi çalışmaların çok paydaşlı projeler ile artırılması
Anne karnında iken ya da doğum sonrası koruyucu sağlık hizmetleri bağlamında tespit edilebilecek hastalıklara müdahalede bulunulması
Hastane ortamındaki risklerin azaltılması ve hizmete erişimde fırsat eşitliğinin sağlanması
Obezite gibi hastalıklar için spor ve beslenme programların yaygınlaştırılması
Genetik, enfeksiyon ve kanser hastalıklarının önleyici sağlık yaklaşımlarıyla insidansının düşürülmesi
Sağlıklı yaşam için kişisel ve toplumsal farkındalık yaratılması
Genom haritalama çalışmaları ile bireylerin hastalık yatkınlıklarının saptanması ve erken önleyici yaklaşımların geliştirilmesi
Özellikle ülkemizde kalıtsal sağlık sorunu olan hastalık gruplarının belirlenerek önleyici stratejilerin geliştirilmesi
Sağlık harcamalarında tasarruf sağlanarak harcamaların azaltılması, bütçede önleyici tıp alanına kaynak ayrılarak bu harcamaların azaltılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmesi
Kanser oluşumu hakkındaki mekanizmaların tamamen ortaya koyularak risklerin önlenmesine yönelik, onkolojide koruyucu tıp çalışmalarının artırılması
Sağlık sistemindeki yük ile teşhis ve tedavi masraflarının artması
Yaşlı refahının artırılmasına yönelik koruyucu tıp önlemleri ile ortalama ömür sürelerini uzaması
Artan sağlık hizmet maliyetleri dolayısıyla önleyici sağlık hizmetlerinin etkinliğinin giderek artacak olması

Tablo 15. Robotik ve Otomasyon Etkeni

ROBOTİK VE OTOMASYON
Ameliyat robotlarının gelişmesi ve mikro cerrahide robotların kullanılması
Ürün ve üretim teknolojilerinin gelişmesi sonucu ürün geliştirme süreçlerinin hızlanması ve maliyetin azalması
Tıbbi cihazların daha ulaşılabilir olması
Nitelikli ve daha hassas robotik cerrahinin artması
Uzaktan tıbbi operasyonların yaygınlaştırılması, hasta bakım robotlarında artış olması
Tıp alanında cerrahi yöntemlerde robotik alanındaki gelişmeler sonucu yeni yöntemlerin geliştirilmesi
İnsansız tanı ve tedavi sistemlerinin geliştirilmesi
İnsan kaynağının tekrar eden işler yerine daha nitelikli alanlarda kullanılmasına imkân vermesi
Mikro eylemlerin veya girişimlerin doğru ve hassas yapılabilirlik imkânı kazanılması
Uzaktan sağlık operasyonlarının yapılabilmesi, denetlenebilmesi ve eğitiminin düzenlenebilmesi
Rehabilitasyon hizmetlerinin niteliğinin artırılması
İnsansız tanı ve tedavi sistemlerinin geliştirilmesi, hasta bakım robotlarında artış olması
Karar destek sistemi, hızlı teşhis ve tedavi seçeneklerinin artırılması
Üretimde robotik ve otomasyonun yaygınlaşması sonucu işsizlik oranlarının artması
Robotik sistemlerin etkin kullanımı sonucu sağlık tesislerinin etkin kullanımı
Robotik sistemlerde yurtdışına bağımlılığı azaltacak mühendislik ve tıp disiplinlerinde ortaklıklarının kurulması

Tablo 16. Sağlıkta Eğitim ve İnsan Kaynağı Etkeni

SAĞLIKTA EĞİTİM VE İNSAN KAYNAĞI
Kontrolsüz ilaç kullanımına karşı bilinçlenmenin artırılması
Sağlıklı yaşam konusunda farkındalık ve konuya olan ilginin eksikliği nedeniyle bireylerin yaşam kalitesinin düşmesi
Sağlık eğitiminde paradigma değişimine ve markalaşmaya gidilerek Türkiye'nin sağlık hizmetleri üssü haline getirilmesi ve bu alanda tersine göç sağlanarak insan kaynağının artırılması
Sağlık okuryazarlığının artması ile sağlık hizmetlerine gereksiz başvuru ve tetkiklerin önüne geçilebilmesi
Sağlık alanında Ar-Ge faaliyetlerini yapabilecek nitelik ve nicelik bakımından yeterli ve yetişmiş insan kaynağının oluşturulması
İhtiyaç duyulan alanlarda akademi ile iş birliği yapılarak eğitim planlanması
Kurumlar arası koordinasyon ve eğitim faaliyetlerinin artması
Disiplinler arası çalışma fırsatının sunulması ve bir arada çalışma kültürüne sahip ve yetkin insan gücü geliştirilmesi
İnsan kaynaklarının geleceğin yeterliliklerine uyum sağlayabilecek, temel analitik yaratıcı becerileri kazanması
Bilimsel araştırmaların toplumsal katkıya dönüşmesi ve ticarileşmesine yönelik teşviklerin artırılması

Eğitim sistemlerinin geliştirilmesi, araştırmacı eğitimlerinin simülasyon merkezleri ile desteklenmesi, tıp ve sağlık alanında yetkin personel eğitiminin artırılması

Sağlık profesyonellerinin yeni teknoloji dünyasına adaptasyonunun sağlanması

Sağlık sektörü çalışanlarının araştırma, girişimcilik, yenilikçilik ve teknolojik yetkinliklerini artırmak üzere mikro yeterlilik eğitim programları düzenlenmesi

Tablo 17. Sağlık Politikaları Etkeni

SAĞLIK POLİTİKALARI

Sağlık ve Savunma Bakanlığı iş birliği ile savunma alanında sağlık, ulusal biyogüvenlik sağlıkla ilgili çeşitli başka riskleri analiz edebilen, bu risklere çözümler geliştirebilen ve ana teması biyogüvenlik olan enstitü ve kurumların tesis edilmesi

Sağlık ve ilişkili bütün alanlarda kullanılan ithal ürünlerin yerleştirilmesi ve desteklenmesine yönelik olarak politika ve mevzuat çalışmalarının gerçekleştirilmesi

Sağlık alanında ulaşılabilir, tutarlı ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin belirli periyotlarla belirlenerek bu hedeflerin izlenmesi

Uzaktan sağlık hizmeti mevzuatının bütünsel bakış açısı ile etki analizi yapılarak geliştirilmesi, öngörülebilirliğin ve hasta güvenliğinin artırılarak fiziki yükün azaltılması

Tablo 18. Sağlıklı Yaşam ve Yaşam Kalitesi Etkeni

SAĞLIKLI YAŞAM VE YAŞAM KALİTESİ

Sağlıklı toplum, sağlıklı ömür sürme ve sağlıklı yaşlanma bilincinin artırılması

Sağlık giderlerinin azalması ve sağlık giderlerine harcanan kaynakların verimli hale getirilmesi

Sağlık okuryazarlığı ve bireysel bilinç seviyesinin artırılması ile daha sağlıklı birey ve toplum oluşturulması

Biyoteknolojik ilaçlar sayesinde etkin, hızlı ve başarı oranı yüksek tedavilerin mümkün hale gelmesi

Toplumda spor alışkanlığının yaygınlaştırılarak sağlık maliyet ve hizmetlerinde olumlu yönde iyileştirmelerin sağlanması ve sağlıklı nesillerin oluşturulması

Sağlıklı yaşamı artırmak için her yaşta obezite önleme çalışmalarının artması

Bulaşıcı hastalıkların, erken ölümlerin önlenmesi ve erken ölüm oranının azaltılması

Yaşlılıkta kaliteli yaşam süresinin artırılmasına bağlı olarak sağlık harcamaları ve maliyetlerinin azaltılması

Bireyselleşme ve kültürel etkinliklerin azalışı sonucu toplum psikolojisinin negatif yönde etkilenmesi

Tablo 19. Salgın Hastalıklar ve Göçler Etkeni

SALGIN HASTALIKLAR VE GÖÇLER

Salgın dönemlerinde hastalık verilerinin hızlı ve doğru aktarımı ile erken müdahale sağlanması

Rutin sağlık hizmetlerine ulaşımında sıkıntı yaşanması

Vahşi hayvanlardan insana geçebilecek hastalıkların takibinin yapılması

Salgın hastalık durumunda, aşı üretimi ve tedavi yöntemlerine hazırlıklı olma

Artan göç ile aşılı nüfus oranında bozulmaya karşı önlem alınması

Tablo 20. Veri Madenciliği ve Güvenliği Etkeni

VERİ MADENCİLİĞİ VE GÜVENLİĞİ
Erken dönem sağlık teknoloji değerlendirme çalışmaları yapılarak fikirden ürüne ve ticarileşmeye kadar olan tüm süreçte akılcı karar mekanizmalarının geliştirilmesi
Mevcut veri kaynaklarının analizi, gereksiz verilerin sistemden temizlenmesi, verilerin Ar-Ge ve zihinsel yaratıcılığı besleyecek şekilde erişilebilir kılınması
Sağlık verilerinin kalite ve işlevselliğini artıracak çalışmaların gerçekleştirilmesi
Teletıp, giyilebilir teknolojiler, genom çalışmaları, yapay zekâ gibi pek çok alanda toplanan verilerin işlevsel ve kaliteli şekilde işlenmesi ve entegrasyonu
Kişisel verilerin korunması kanununun bireysel güvenliği koruyarak Ar-Ge faaliyetlerini destekleyecek şekilde geliştirilmesi
Sağlık teknolojilerini üretenlerin fikri ve sınai haklarının korunması
Kompleks hastalıkların temelinde yatan nedenlerin büyük veri ve karmaşık modeller ile tespit edilerek ilaçların ve yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi
Sağlıkta dijitalleşme sonucunda bireylerin depolanan DNA verilerinin güvenliğinin sağlanması
Veri madenciliği ile sağlık yatırımlarında önceliklendirme yapılabilmesi
Kişisel verilerin kişiler aleyhine veya istem dışı yönlendirilmesi amacı ile kullanılma riskinin ortaya çıkması
Veri güvenliğinin akredite olarak sağlanması ve bu verilerin biyolojik riskler açısından ulusal kaynakların dışına çıkartılmaması

Tablo 21. Yapay Zekâ, Büyük Veri Etkeni

YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ
Yapay zekânın yaygın kullanımı ile hastalık teşhisi, tedavisi, ilaç ve aşı geliştirilmesi konularında ilerleme sağlanması
Yapay zekânın hastalık teşhisi ve hastalık tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılması sosyal, etik ve hukuki açıdan önemli sorunlar oluşturarak hukuki mevzuatlar oluşturulması
Uygun mühendislik alanların müfredatlarına sağlıkta yapay zekâ derslerinin alınması ile sağlık alanındaki uygulamalarda ivme kazanılması
Yapay zekâ girişimcilerini keşfetmek için temel Ar-Ge eğitimlerinin yaygınlaşması
Yapay öğrenme için gerekli olan verilerin üretilmesi ve araştırmacılar için açık hale getirilmesi
Yapay zekâ eğitiminde kullanılan verilerin taraflı hazırlanma riski (yapay zekâ ve etik konusu) oluşması
Tıbbi verinin toplanması ve analizi, tıp teknolojisinin geliştirilmesi noktasındaki yararın doğrudan tedavi ve operasyona aktarılması
İlaç etkileşimleri, ilacın organizmadaki davranışı hakkında simülasyonla öngörü sağlanması
Medikal amaçlı çalışmalarda yapay zekâ veya in-siliko tabanlı analizlerin in-vitro çalışmalara göre daha hızlı ve doğru bilgi sağlayabilmesi
Tanı ve teşhise yönelik kullanılan görüntüleme yöntemlerinde alt yapı sağlanması ile veri işleme ve değerlendirme süreçlerinde otomasyon sağlanması
Diagnostik araçların otomatik algoritmalarla sisteme entegrasyonu
Toplumsal sağlık politikaları ve standartların planlanmasında veri toplama ve analizi gerçekleştirilmesi

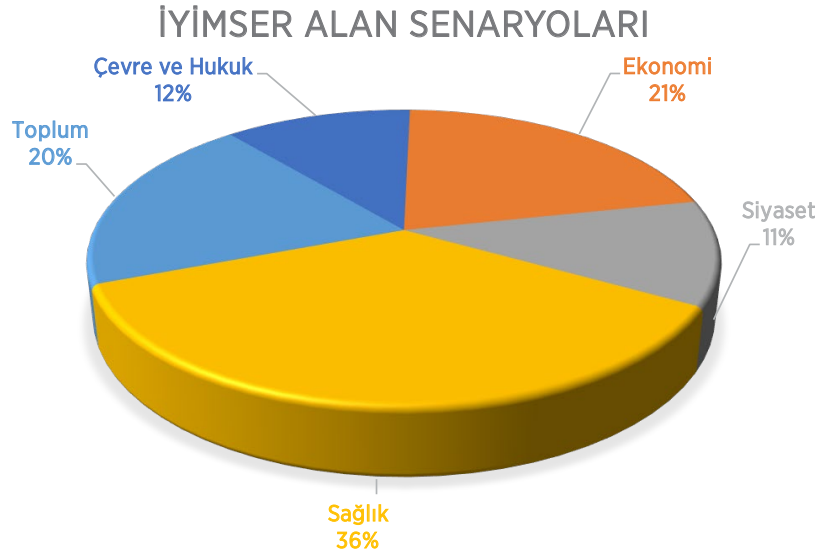
Yeni ve farklı ilaç molekülleri ve tedavi tekniklerinin geliştirilmesinde yapay zekâ uygulamalarının aktif olarak kullanılması
Genetik hastalıkların ortaya çıkma risklerinin belirlenebilmesi için bireylerin genom sekanslarını da içeren tıbbi verilerini analiz edebilen yapay zekâ sistemlerinin geliştirilerek pro-aktif önlem alınması
Hastalıkların teşhisi sonrasında yapay zekâ ile bütüncül bir tedavi yaklaşımına olanak sağlanması
Yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması ile belirli bazı sektörlerin istihdam oranında azalma yaşanması
Üretim, hizmet, bilişim, ulaşım gibi çoğu sektörün süreçlerinde verimlilik artışı sağlanması
Etkin tedavi süreçlerinin geliştirilmesi ile (tedavi sürelerinin kısaltılması, etkin beyin gücü ve alt yapı kullanımı) hasta başına düşen maliyetlerde azalma gerçekleşmesi
Yeni biyo-belirteçler ve ilaç keşfi gibi kritik alanlarda sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için yeterli kaynak oluşturulması
Tanı ve tedavi süreçlerinin (bireysel tedavi ve tanı süreçlerinden bağımsız olarak) genel prosedürlerinin standardizasyonunun sağlanması
Genetik hastalıkların kök sebepleri (gen mutasyonları, epigenetik bozukluklar vb.) tamamen aydınlatılarak bu tür hastalıkların mekanizmalarının açık bir şekilde ortaya konulabilmesi ve bu noktada yapay zekânın (akut, kronik veya genetik) farklı hastalıkları bulunan bireylerde de hastalık metabolizmasına yönelik modellemeler gerçekleştirerek daha doğru tedavi opsiyonlarını ortaya koyabilmesi
Karar destek sistemlerinin yaygınlaşması ile sağlık çalışanlarının iş yükünün azalması
Sağlık hizmet teknolojilerinin geliştirilmesi ile meydana gelebilecek potansiyel kaza ve hataların azaltılması
Yapay zekânın akıllı yaşam alanları (ev, ofis, sosyal alanlar ve ulaşım alanları vb.) ile insan hayatında yaygınlaşması sonucu hasta takibi ve çeşitli acil durumlara anında müdahale gibi uygulamalar ile sağlık alanına kolaylıklar sağlanması
Robotik alanındaki gelişmeler ile daha etkin cerrahi müdahale ve bakım destek robotlarının üretilmesi ve bu sistemlere yapay zekâ entegrasyonu ile sağlık hizmetlerinde kapasite ve kalitenin artırılması
Giyilebilir teknolojiler, sağlık takip sistemleri, bulut teknolojileri ve yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi ve entegrasyonu ile salgın hastalıkların ortaya çıkma, yayılma ve artış hızı ile riskli bölge ve bireylerin öngörülebilmesine olanak sağlayacak sistemlerin geliştirilmesi

3. SENARYO OLUŞTURMA

3.1. Alan Senaryoları

Teknoloji, ekonomi, siyaset, sağlık, toplum, çevre ve hukuk konularında katılımcılar iyimser, kötümser ve gerçekçi olmak üzere üç alan senaryosu belirlemişlerdir. Bu bağlamda ortaya çıkabilecek gelişmeleri içeren aşağıdaki liste oluşturulmuştur.

3.1.1 İyimser Alan Senaryoları



Şekil 2. Ekonomi, Siyaset, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında İyimser Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği

Tablo 22. İyimsen Senaryoda Çevre ve Hukuk, Ekonomi, Siyaset, Sağlık ve Toplum Alanlarında Gerçekleşmesi Öngörülen Gelişmeler

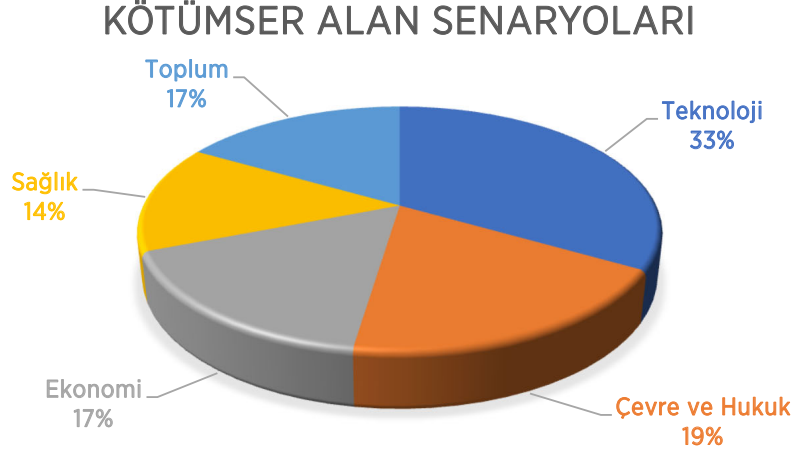
ALAN	GELİŞME
Çevre ve Hukuk	Doğayı koruma faaliyetleri sonucunda karbon ayak izinin önemli ölçüde düşürülmesi ve küresel ısınma hızının kontrol altına alınabilmesi
	Doğaya zarar vermeyen, yeni ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının etkin bir şekilde kullanımı
	Salgın hastalıklarla mücadelede önemli yetkinliklerin kazanılması ile önleme, azaltma ile pandemi süreçlerinin etkin süreç yönetimi
	Sağlıkla ilgili bütün süreçlerin birey, çalışan ve hastaların veri güvenliklerinin ön planda tutulmasına imkân verecek şekilde geliştirilmesi
	Akılcı ve etkin tarım politikaları sonucu gıda ve suya ulaşımın kolaylaşması
	Sağlık hukuku alanında (hasta/hekim hakları, yeni ürün patentleme vb.) yetkin insan kaynağının oluşması
	Çevreyi kirleten faaliyetlerin kontrol altına alınması ve buna bağlı sağlık sorunlarının azalması
Ekonomi	Türkiye’de yeni yer altı kaynaklarının keşfedilmesi
	Sağlık alanında ekonomik değere sahip ürünlerin (aşı, ilaç, tanı kiti, sarf malzeme vb.) yerli ve milli üretiminin artması
	Uzay madenciliği ile kaynak sorununun (maden ve enerji) çözülmesi
	Yeni tarımsal ve biyolojik teknolojiler kullanılarak ticari ve tıbbi değeri yüksek bitkisel ürün alanında kendine yeterliliğin sağlanması
	Küresel ekonomi dalgalanmalarının ortadan kalktığı stabil bir uluslararası ekonomi sisteminin kurulması
	Küresel lojistik problemlerin büyük ölçüde çözülmesi
	Tarım alanında ülkemizin kendine yetebilir hale gelmesi
	Yerli üretilmiş ilaçların gelişmiş ülkelerde ruhsatlandırılarak ihracatının sağlanması
	Gayri safi milli hasılda sağlık alanında etkin hizmet ve kendine yeterliliğin sağlanması adına bu alana ayrılan payın OECD ortalamasının üstüne çıkarılması
	Toplumun dengeli bir gelir dağılımına sahip hale getirilmesi ve temel ihtiyaçların (barınma, eğitim, gıda ve sağlık) tüm bireyler için karşılanabilir olması
	Teknolojide dışa bağımlılığın azalması
	İnovasyon kültürünün oluşturulması, sağlık start-uplarına ve bu alanda gerçekleştirilen Ar-Ge ve Ür-Ge faaliyetlerine destek ve teşviklerin artırılması
	Ülkemizde geliştirilerek üretilen katma değeri yüksek biyoteknolojik ürünlerin kalite, çeşit ve portföyünün artması

Siyaset	Uluslararası arenada çoğu ülkede sağlık harcamalarına ayrılan bütçenin önemli ölçüde artması
	Dijitalleşme teknolojilerinin siyaset ve yönetim alanına entegrasyonu ile toplumun bütün bireylerinin hizmet alma ve temsil edilme gücünün önemli ölçüde artırılması
	Bireysel silahlanmanın önemli ölçüde sınırlandırılarak toplum refah ve sağlığının artırılması
	Uluslararası iletişim ve diyalog araçlarının geliştirilerek ülkeler arasında daha etkin ilişkiler kurulabilmesi
	Uluslararası anlaşmalar yoluyla sağlık sektöründe iş birliklerinin sağlanması
	Sahadan daha etkin veri alınması, geri ve ileri besleme yöntemleri ile daha etkin, hızlı ve sonuç odaklı sağlık politikalarının geliştirilmesi
	Yurtdışında yerleşik Türk bilim insanı, yatırımcı ve iş insanları ile iş birliği sağlanmasını kolaylaştırıcı politikaların üretilmesi
Sağlık	Yüksek kaliteli sağlık hizmetlerinin toplumun her kesiminde ulaşılabilir olması
	Akademik sağlık ile ilgili uluslararası çalışmaların gerçek zamanlı takibi ve gerekli çalışmaları gerçekleştirebilmesi
	Sağlık verilerinin kontrollü bir şekilde kamu ve insanlık yararına kullanıma açılması
	Alt yapı donanımlarının tam olduğu, yeterli sağlık profesyoneline sahip, herkesin eşit hizmet aldığı bir sağlık sisteminin oluşturulması
	Sağlıkta temel hizmetlerin ücretsiz olması
	Önleyici, kişiselleştirilmiş ve yapay zekâ destekli sistemler ile yaygın hastalıkların toplumsal ve ekonomik zararların ortadan kaldırılması
	Önleyici sağlığın ön plana çıkması
	Ülkemizin nüfus oranının genç nüfus bakımından yüksek bir orana ulaşması
	İlaç Ar-Ge'sine yatırım ile yenilikçi ilaç üretimin kapsam ve kalitesinin artırılması
	Bazı hastalıkların tedavi edilebilir hale gelmesi ile sağlık harcamalarının azalması
	Yeni ilaç, molekül tedavi yöntem keşfi ve yenilikçi süreç yönetimi dolayısıyla kanser vakalarının ortalama yaşam sürelerinin artarak kronik hastalıkların yaşama sürelerine yaklaşması
	Ortalama yaşam süresinin ve yaşlılıkta geçirilen yaşam kalitesinin artması
	Koruyucu hekimliğin yaygınlaşması
	Medikal sarf malzemelerinin geri dönüşümü teknolojilerinin geliştirilmesi
	Sağlık alanında gerçekleştirilen bilimsel, Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarının teşvik edilmesi ve desteklenmesi
	Bireylerde sağlıklı yaşam bilincinin geliştirilmesi
	Multi-omik teknolojilerinin gelişmesi ile nadir ve genetik hastalıklara karşı uygulanabilir ve karşılanabilir tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi
	Yapay zekâ tabanlı teşhis ve tedavi teknolojilerinin yaygınlaşması
	Genetik teşhis ve tedavi yöntemlerinin artması, genom çalışmaları sonucu kalıtsal hastalıkların daha yönetilebilir bir hale getirilmesi
	Yapay organ teknolojilerinin geliştirilerek transplantasyon alanında hastaların ihtiyaçlarına yönelik olarak kullanımı
Toplumda giyilebilir teknolojilerinin e-sağlık uygulamalarının hastanelerde ise dijital sağlık sistemlerinin yaygınlaştırılması ve bu sistemlerin birbirleri arasındaki entegrasyonun sağlanarak daha etkin sağlık yönetimi	
Klinik araştırmalara verilen önemin ve destekleyici kuruluş sayılarının önemli ölçüde artırılması	

Toplum	Toplumda ekonomik denge ve refah artışının sağlanması, sağlık hizmet ve kalite artışı ve dolayısıyla sağlık sorunlarının azalması
	Çevre bilincinin toplumun her kesimine yerleşmesi
	Yönetim, Adalet, Belediyecilik gibi kritik sistemlerin kontrol et ve dengele prensibine göre işlev, işlerlik ve etkinliğinin artırılması
	Öncelikli grupların (kadınlar, çocuklar ve yaşlılar) haklarının korunması
	İç huzurun sağlandığı, toplumsal dayanışmaya ve sağlıklı sosyal psikolojiye sahip bir toplumun oluşturulması
	Ülkemizin bilimsel, teknolojik ve ticari bir cazibe merkezi haline getirilerek tersine beyin göç oranlarının artırılması
	Ulaşımında var olan problemlerinin çözümü ve yeni teknoloji ile uygulamaların entegrasyonu ile bireylerin seyahat olanak ve kalitelerinin artırılması
	Eğitim’de fırsat eşitliğinin sağlanması ve gençlikte girişimcilik ve Ar-Ge/Ür-Ge kültürünün yerleştirilmesi sonucu yeni iş fikirleri ile start-up’ların kurulması
	Gençlerin bireysel yetenek ve yetkinliklerine uygun yönelimleri sağlanarak eğitilmiş, sosyal psikolojisi gelişmiş, özgüvenli, bilinçli ve üretken yeni bir neslin gelişmesi
	Farklı sektör mensuplarının multidisipliner çalışmanın kültürünü benimseyerek bu tür çalışma ortamlarının bütün sektörler bazında artması
Dünya nüfus artış hızının uluslararası düzenlemeler yoluyla dengelenmesine yönelik olumlu ve barışçıl adımların atılması	
Toplumu ilgilendiren alanlarda (gıda, sağlık ve sağlıklı yaşam gibi) bireysel entelektüel okuryazarlığın yüksek seviyelere ulaşarak bu konulardaki farkındalığın artışının sağlanması	

Teknoloji konusundaki iyimser alan senaryosu kapsamında, ülke gereksinimlere uygun, bilgi ve kaynakların üretilmesini sağlayan teknolojik alt yapıların oluşturulması en çok üzerinde durulan konu olmuştur. Temiz ve kolay üretilen enerjiyle birlikte gıda, sağlık, robotik, otonom cerrahi ve tıbbi cihaz gibi alanlarda olan üretimin çeşitlenmesi ve ortaya çıkacak ürünlerin maliyetinin düşeceği ve ayrıca temiz ve yenilenebilir enerji üretimine bağlı olarak çevresel sorunlarda ve karbon ayak izinde azalma yaşanması öngörülmektedir. Yüksek katma değerli biyoteknolojik ürünlerin ortaya konulması ile sağlık ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlayabilmenin mümkün olabileceği ifade edilmiştir. Sağlık alanındaki iyimser senaryolar olarak dijital sağlık sistemleri ve e-sağlık uygulamaları ile uzaktan tedavi olanaklarının yaygınlaşmasıyla coğrafi engellerin ortadan kalkarak sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaşması, genetik gelişmeler ışığında kanser ve nadir hastalıkların önlenmesi konuları üzerinde de durulmuştur. Öngörülen yenilikler sayesinde kanser gibi zorlu hastalıklar sebebiyle meydana gelen ölümlerinin azalması, kaliteli yaşam standartlarının artması ve insan ömrünün uzaması beklenmektedir.

3.1.2. Kötümser Alan Senaryolar



Şekil 3. Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Kötümser Senaryoların Dairesel Dağılım Grafiği

Tablo 23. Kötümser Senaryoda Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Gerçekleşmesi Öngörülen Gelişmeler

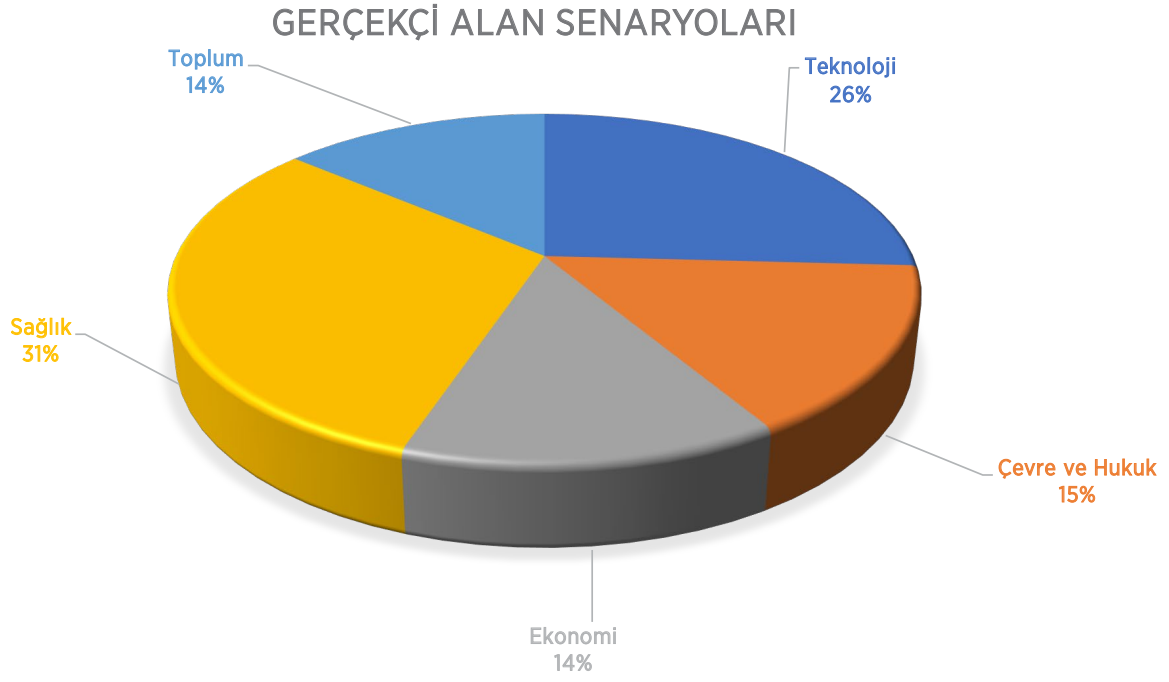
ALAN	GELİŞME
Teknoloji	Teknolojiye dayalı üretim alanlarında temel ihtiyaçların (enerji, insan gücü gibi) aşırı derecede artması
	Kişisel veri ihlalleri ve mahremiyet sorunlarının oluşması ile kişisel sağlık verilerinin kötü niyetli kullanımına yol açılması
	Uluslararası ve ulusal siber saldırıların artması
	Yapay zekâ teknolojisinin getirebileceği, öngörülemeyen bazı olumsuzlukların ortaya çıkması
	Robotik ve otomasyon sistemlerinin yaygınlaşması ile birlikte belirli belirli sektörlerin istihdam oranında azalma yaşanması
	Metaverse teknolojileri, sanal gerçeklik ve teknoloji bağımlılığının yol açabileceği birtakım fiziksel ve ruhsal problemlerin toplumda yaygınlaşması
	Uluslararası alanda meydana gelen bazı olağanüstü durumlar dolayısıyla hammadde erişiminin kısıtlanması sonucu kritik teknolojileri, temel tıbbi malzeme, tıbbi cihaz, sarf malzeme, aşı, tanı kiti ve ilaçların üretim ve tedarikinde yaşanabilecek zorluklar
	Sağlık hizmet ve teknolojileri gibi kritik alanlarda beyin gücü ve uzman eksikliğinin yaşanması
	Etkisiz kalan önlemler sonucu birçok ülkede farklı biyolojik silahların geliştirilmesi
	Geliştirilmiş ulusal sağlık veri tabanında gerçekleşebilecek hata ve kasıtlar sonucu kişisel veri ihlalleri, yanlış tanı ve tedavi ile sonuçlanan uygulamaların oluşma riski
	Bilimsel araştırmaların yetersiz miktarlarda ve yanlış politikalar izlenerek finanse edilmesi
	İnsana ve topluma fayda gözetilmeden gerçekleştirilen bilimsel ve teknolojik çalışmalarda ciddi artış görülmesi
	Kurum kuruluşlar arası uyumun düşmesi, kurumlar arası yıkıcı rekabete girilerek yetersiz ve kalitesiz çalışmaların gerçekleştirilmesi
	Yüksek teknolojinin geliştirilmesine yönelik planlamaların yetersizlik olması

Çevre ve Hukuk	Küresel ısınma ile dünyadaki iklim kuşaklarının daralması/değişmesi sonucu yeni pandemi, epidemi, tropikal hastalıkların ortaya çıkması veya yayılması
	Çevresel kaynakların bilinçsiz kullanımı, çeşitli çalışmalar sırasında bu kaynakların yok edilmesi ve bu tür kaynakların rejenerasyon çalışmalarının yeterince yapılamaması
	Bilinçsiz tarım uygulamaları, ormanların tahrip edilmesi ve iklim değişiklikleri gibi nedenlerle çevresel, enerji, gıda ve kullanılabilir su kaynaklarının önemli ölçüde azalması
	Küresel ısınma ve bilinçli/bilinçsiz nedenlerle ekolojik dengenin yok olması, orman, su kaynakları ve vahşi hayatın yok olması, doğal afetlerin artması
	Adalet sisteminin temel prensiplerinin zarar görmesi ile işlev, işlerlik ve etkinliğinin azalması
	İklim değişikliklerinden dolayı ülkelerde görülen demografik problemler (göç probleminin getirdiği sorunlar (sağlık, ekonomi, toplum vb.))
	Geri dönüşümü olmayan çevresel atıkların artmasına bağlı olarak (nükleer sızıntılar, karbon yükünün ciddi derecede artması gibi) kaynakların kirlenmesi, çevre kirliliğinin artması ve bunlara bağlı hastalıkların insidansında artış gözlenmesi
	Tarımsal üretimde ürünlere zarar verecek zararlıların yeryüzünde yayılması (viral, zirai zararlılar gibi)
Ekonomi	Yüksek maliyetli ve dışa bağımlı sağlık harcamaları nedeniyle hazineye düşen yükün yükselmesi, bu maliyetlerin karşılanamaması dolayısıyla sağlık hizmetlerinin ciddi şekilde aksaması
	Yükselen maliyetler (enerji, navlun, hammadde gibi) dolayısıyla çeşitli emtiaların tedarik zincirlerinde aksaklıkların meydana gelmesi
	Toplumun gelir dağılımında dengesizliklerin oluşması ve bazı gelir gruplarında temel ihtiyaçların (barınma, eğitim, gıda ve sağlık) karşılanamaması
	Sağlık alanında gerçekleştirilen Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmaları ile desteklerinin yetersiz kalması, sağlık ekosisteminin ekonomik darboğazlardan dolayı ciddi darbe alması, bu alanda faaliyet gösteren firmaların tekelleşmesi
	Sosyal güvenlik sistemlerinin işlevini kaybetmesi, Sağlık hizmetlerinin maddi açıdan ulaşılabilirliğinin ciddi derecede azalması
	Nitelikli iş gücünün ülke dışına gitmesi ve beyin göçünün hızlanması
	Sağlık ve Biyoteknoloji alanlarında nitelikli iş gücünün yetersiz hale gelmesi, yetkin beyin gücünü yetiştirmede ve yurtiçinde istihdam noktasında görülen zorluklar, Ar-Ge ve Ür-Ge tanımlı meslek gruplarının çok dar kapsamlı faaliyet alanlarına sıkışması
	Sağlık sisteminin artan maliyet ve nüfus ile işlerliğinin zayıflaması, sağlık hizmetlerine erişimin zorlaşması ve toplumun bütün kesimlerine eşit şekilde sunulamaz hale gelmesi
Sağlık	Toplumda çeşitli gruplarda (çocuk, ergen ve yetişkin) farklı etmenlere bağlı metaverse psikolojik sağlık sorunlarının artması
	Sağlık ile ilgili kullanılan/kullanılacak veri tabanlarının kötüye kullanımı (bilinçli/bilinçsiz, siber saldırılar vs. yolu ile), bu verilerin suistimal edilmesi
	Çeşitli etkenler dolayısıyla (doğal olmayan beslenme, kontrolsüz sanayileşme, radyasyon, radyoaktif madde ve ağır metallerle maruziyet, hava ve su kirliliği, bilinçsiz antibiyotik kullanımı gibi) kanser vakaları, antimikrobiyal direnç, kronik ve enfeksiyon hastalık insidanslarında artış
	Genetik mühendisliği uygulamalarının amaçları dışında kullanımına müsaade edilmesi sonucu ortaya çıkan istenmeyen ve etik dışı (biyo-zararlıların üretilmesi (biyolojik zararlı, silah vb.), etik dışı ve izinsiz embriyo çalışmaları, biyo-korsanlık faaliyetlerinin artması) durumların ortaya çıkması
	Yeni ve öngörülemez hastalık/pandemilerin artması ve bu hastalıklara karşı önlem almada (aşı, ilaç, biyoteknolojik tedavi vb.) gecikilmesi

Toplum	Etik, ahlaki ve demokratik değerlerin erozyonuna bağlı toplumsal ve yönetsel değerlerin zarar görmesi ve bireyler arasındaki ilişkilerde kopukluk ile birlikte toplum huzurunun bozulması ve toplumsal ayrılmaların yaşanması
	Demografik olarak yaşlı nüfus oranlarının artması, bakım masraflarının artması sonucu yaşlı nüfusa bakım hizmetlerinin yetersiz kalması
	Sosyal sigorta ve destek mekanizmalarının zayıflaması sonucu toplumda sınıflar arası uçurumun artması
	Doğruluğu kontrol edilmeyen sosyal medya, internet ve diğer bilgi kaynaklarından bilgiye erişimin artması dolayısıyla doğru verinin ayrımının zorlaşması
	Devletlerin aşırı otoriter siyasete geçişi ve bireysel özgürlüklerin önemli ölçüde sınırlanması
	Toplumda çeşitli etkenler dolayısıyla (eğitim ve bilinç eksikliği, düşük refah seviyesi, kişisel, psikolojik ve ruhsal gelişim yollarının kapalı olması gibi) yalnızlaşma, bireyselleşme ve bağımlılıkların (uyuşturucu, alkol, sigara, aşırı sosyal medya, internet ve metaverse kullanımı vb.) artması
	Uluslararası alanda anlaşmazlıkların çıkması, büyük göç, nükleer silah ve dünya savaşı tehdidinin ortaya çıkması

Kötümser alan senaryosunda yapay zekâ uygulamaları, ulusal sağlık veri tabanı ve/veya çeşitli (kişiselleştirilmiş ilaç, önleyici tıp) sağlık sistemlerinin bilinçli olarak yanlış ve kötüye kullanımı ile maddi/manevi zararların oluşması, kişisel verilerin kötüye kullanımı konularına odaklanılmıştır. Ayrıca genetik verilerin kullanımı noktasında oluşabilecek sorunların düzenlenmesi ve çözümünü amacıyla gerekli etik ve hukuki normların oluşturulamaması gibi senaryolar öngörülmüştür. Çevresel kirlilik ve karbon yükü artışı, çevresel kaynak, gıda ve tatlı su yetersizlikleri gibi iklim değişikliklerinin getirdiği temel sorunlar, ekonomik krizler, gelir dağılımındaki adaletsizliklere bağlı toplumsal huzursuzluk, sağlık giderlerinin artmasıyla beraber sağlık hizmetlerine ulaşımın zorlaşması (nadir hastalık tedavilerinin yapılamaması ve/veya bireysel tedaviye ulaşımın zorlaşması gibi), siyasi istikrarsızlıklar sonucu sağlık politikalarının etkili şekilde uygulanamaması durumlar kötümser senaryonun içerisinde yerini almıştır. Sağlık alanında öngörülemeyen hastalıkların ve yeni salgınların oluşmasıyla beraber bunların giderilmesinde etkili olabilecek aşı, ilaç ve farklı tedavi yöntemlerinin uygulanmasında yetersiz kalınması, biyolojik savaşların meydana gelme ihtimali en çok üzerinde konuşulan konular olmuştur. Ayrıca psikolojik rahatsızlıklarda artış, sağlık verilerini ele geçirmek amacıyla gerçekleştirilen siber saldırılar ve sağlık sisteminde çöküş yaşanması gibi olasılıklar da bu senaryoda öngörülmüştür. Toplumsal açıdan oluşturulan kötümser senaryolar arasında ise toplumun yalnızlaşması, toplumsal kargaşanın meydana gelmesi, etik ve ahlaki değerlerin yitirilmesi gibi noktalar bulunmaktadır.

3.1.3 Gerçekçi Alan Senaryoları



Şekil 4. Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Gerçekçi Senaryoların Dairesel Dağılım Grafiği

Tablo 24. Gerçekçi Senaryoda Ekonomi, Teknoloji, Sağlık, Toplum, Çevre ve Hukuk Alanlarında Gerçekleşmesi Öngörülen Gelişmeler

ALAN	GELİŞME
Teknoloji	Teknolojik gelişmeler ve yapay zekâ teknolojilerinin hayata tam entegre edilmesi ile insan hayatını önemli ölçüde kolaylaşması, çalışanların iş yükünün azalması
	Teknolojinin ve dijitalleşmenin yaygınlaşması bireyler ve toplumlar arasındaki iletişim kanallarının çoğalması ve daha efektif hale gelmesi, aynı şekilde bilgiye erişim ve iletişimde kolaylık ile bilimsel ve Ar-Ge faaliyetlerinin hızlanması
	Üretim sektörlerinde otomasyonun yaygınlaşması ve daha aktif kullanılması, robotik ve otomasyonda katedilen gelişmelerin endüstriye uygulanması ile üretim kapasitelerinde artış sağlanması
	Yüksek işlem kapasiteli internet ve bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi, Kuantum bilgisayarların endüstri ve günlük hayatta daha fazla kullanılabilir hale gelmesi ile teknolojik sorunların hızlı bir şekilde çözülmesi
	Yüksek teknoloji ürünlerinin maliyetlerinin düşmesi ile daha ulaşılabilir hale gelmeleri
	İnsansız sistemlerin (sürücüsüz araçlar, savunma sistemleri, otonom üretim ve hizmet araçları) kullanımının artması
	Sağlık alanında ileri teknolojik uygulama, ürün ve cihazların rutin olarak kullanılmaya başlanması, yapay zekâ, giyilebilir, robotik ve otomasyon teknolojilerinin sağlık sektöründe rutin kullanımı ile hizmetlerin kapsam ve kalitesinin artması
	İlaç taşıyıcı ve salım sistemleri gibi sofistike tedavi sistemlerinin geliştirilmesi ile yararlanım ve yarılanma ömrü artırılmış ilaçların kronik hastalıkların tedavisinde başarı oranının artması
	Biyoteknoloji, nanoteknoloji ve biyomalzeme bilimi gibi disiplinlerin çıktılarının sağlık alanına (klinik denemeler vasıtasıyla) uygulanabilmesinin önünün açılması sayesinde çeşitli hastalıklara yenilikçi tanı ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi alternatif ve etkin tedavi olanakların sağlanması
	Sağlıkta dijitalleşme adımları ile tele tıp ve e-sağlık uygulamalarının yaygınlaşması, uzaktan danışma, tanı ve tedavi gibi hizmet imkânlarının ortaya konulabilmesi
	Tarım alanında çeşitli teknolojiler (hidroponik ve aeroponik teknolojiler, tarım biyoteknolojisi, otomasyon ve robotik) ile verim artışı sağlanması
	Teknolojiye yatırımların artmasıyla birlikte dışa bağımlılığın azalması, fikirden ürüne yönelik girişimlere destek mekanizmalarının artırılarak sağlık ekosisteminin bileşenlerinin oluşturulması
	Gelişen teknolojiye karşın enerji arzında problemlerin ortaya çıkması (jeopolitik gelişmeler, enerji yetersizliği üretim kısıtlaması gibi), yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarına yönelişin önemli ölçüde hız kazanması
	Üniversite-Sanayi ortaklıklarının güçlü bağlar üzerine oturtularak rutin uygulamalar haline gelmesi, Ürün yerileştirme ve patent farkındalığının artması, Ar-Ge ve Ür-Ge kaynaklarının artırılması, start-up veya spin-off firmaların desteklenerek sayılarının artırılması ürünlerinin patent, ticarileşme ve pazarlama süreçlerinde desteklenerek sağlık girişimciliğinin ticari faydaya dönüşmesi,
Yeni teknoloji ve uygulamaların hukuki ve etik açıdan yeni problemleri ortaya çıkarması ve bu konuların çözümündeki ortaya çıkabilecek gecikme ve çelişkiler	

Çevre ve Hukuk	Dijitalleşmenin siyasi alana entegrasyonu ile karar alma mekanizmalarına toplumsal katılımın artırılarak alınması başlanması
	Küresel ısınmanın etkileri sonucu, dünya üzerinde iklim kuşakları ve mevsimleri üzerinde olumsuz etkilerin görülmesi
	Doğal kaynaklarının azalması ve dolayısıyla uluslararası alanda bu konu kaynaklı çekişmelerin meydana gelmesi
	Çevreyi koruma bilincinin artmasına rağmen süregelen mevcut durumun kaçınılmaz olumsuz etkileri
	Yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönelimin artması, Temiz enerji ihtiyacı için yeşil enerji tüketiminin artırılması nükleer santral sayısının artırılması
	Betonlaşmanın çevreye olumsuz etkilerin hızlanmasına karşın, yeşil alanların artırılması ve çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik caydırıcı düzenlemelerin yapılması
	Gelişen teknolojiler sonucu kişisel verilerin ve hayatın mahremiyetin korunması noktasında sorunların ortaya çıkması
	Hukuki süreçlere dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının entegrasyonu, hukuki süreçlerin hızlanması karar vericilere destek olması bakımından yapay zekâ algoritmalarının bu noktalarda kullanımının yargıya olan güveni artırması
	Genom, embriyo veya ileri moleküler biyoloji ile ilgili çalışmaların tedavi amaçlı uygulamalarında gerekli yasal düzenlemelerin yapılması
Ekonomi	Sanayi iş birliklerinde sınırların kaldırılması ve sektörler arası iş birliklerinin artması
	Çeşitli jeopolitik, siyasi ulusal ve uluslararası riskler dolayısıyla ekonomik risk, gelir dağılımının dengesinde değişim olması
	Yapay zekâ ve otomasyon sistemlerinde gerçekleşen gelişmeler ile karar destek sistemleri sağlanması, hata oranları ve ekonomik kayıpların azalması
	Satın alma gücünün azalmasıyla araştırma ve eğitim faaliyetlerinin zorlaşması, Sağlık ve yaşam bilimleri alanında girişim sermaye yetersizliğinin oluşması
	Ar-Ge teşviklerinde GSMH'den ayrılan payın 2 katına çıkarılması, ihracata yönelik Ar-Ge projelerinin nitelik ve nicelik bakımından artırılması
	Dijital ekonomi ve para piyasalarının önem kazanması, ekonomi ve hizmet sektörü gibi alanlarda dijitalleşme ve dolayısıyla verimliliğin artması
	Teknolojik ürün geliştirme faaliyetlerinin uluslararası düzeyde hız kazanması dolayısıyla kıymetli maden ve nadir elementler noktasında alternatif kaynaklara yönelim (Yenilenebilir kaynaklar, Uzay ve okyanus madenciliği gibi) ve bu alanda ülkeler arasında rekabet oluşması
	İklim değişikliğinin kaçınılmaz sonucu olarak kaynaklarda yaşanacak azalma bölgesel çatışmaların ve savaşların ortaya çıkmasına neden olması

Sağlık	Evde bakım hizmetlerinin kalitesinin ve verimliliğın artması, uzaktan sağlık hizmetleri konusunda artış olması
	Sağlık alanındaki öğrenciler ve hastalara yönelik ömür boyu eğitim şeklinde teknoloji tabanlı eğitimlerin verilmesi, Mobil teknolojilerin sağlıklı davranış oluşturmada ön plana çıkması ve sağlık okuryazarlığı oranının %80' e çıkarılması ve sağlık ve iyi yaşam farkındalığının artması
	Sağlık sistemine erişimin kolaylaşması, sağlık taramaları ile erken teşhis ve tedavilerin sağlanması, daha etkin ilaç, biyolojik ve aşılarla hastalığa bağlı ölüm oranlarının azaltılması, koruyucu sağlık hizmetlerinin artması gibi etkenler dolayısıyla ortalama sağlıklı ömür sürelerinin artırılması
	Yapay zekâ destekli tıbbi uygulamaların geliştirilmesi, giyilebilir teknolojilerin bu sistemlere entegrasyonu ile bireylerin gerçek zamanlı sağlık kontrollerini gerçekleştirilebilmesi
	Kişiyeye özel tıbbın yaygınlaştırılması ile kişiyeye ait kaynaklardan hücre eldesi ve doku mühendisliği uygulamalarında kullanımı ile kişiyeye ait kompleks doku ve organların üretilebilmesi
	Cerrahiye yönelik robotik cihazların geliştirilmesi, daha modern tekniklerin kullanımı ile cerrahi müdahalelerin daha başarılı ve daha az invaziv olması
	Nanoteknoloji, biyonanoteknoloji malzeme ve biyomalzeme gibi disiplinlerin sağlık Ar-Ge ve Ür-Ge alanında ürünler ortaya koymaları sonucu kaliteli tıbbi ürünlerin üretilmesi, yenilikçi ve biyoteknolojik ilaçların yaygınlaşması
	Kronik metabolizma hastalıkları ve immünolojik bozuklukların (otoimmün, aşırı immün reaksiyon vb.) insidansında artış ve bu tür hastalıklarla karşı yenilikçi tedavi edici ve önleyici yaklaşımların geliştirilmesi
	Yetersiz ve bilinçsiz beslenmede artış kaynaklı toplum sağlığında kötüleşme, takviye edici gıda kullanımının artması
	Uzun vadeli koruyucu ve önleyici sağlık önlemleri noktasında gerekli adımların yeterince atılamaması ve bu tür yaklaşımların finanse edilebilirliğinde yaşanabilecek güçlükler
	Klinik öncesi araştırmaların önem kazanması ve bu tür çalışmalardan elde edilen çıktıların klinik insan denemelerine hızlı bir şekilde geçirilerek yeni ve alternatif tedavi yöntemi, ilaç, tıbbi cihaz ve ürünlerin geliştirilmesinin hızlandırılması
	Antibiyotik direncinin ve antibiyotik kullanımı ile tedavi edilemeyen hastalıkların artışı, antibiyotik direncinde son defans hattının kırılarak süper dirençli bakterilerin ortaya çıkması
	Türkiye'de sağlık sektöründe ithalat %30'lara düşmesi, Sentetik biyolojinin gelişmesi ile doğal kaynak kullanımı
	Birey ve toplum eksenindeki belirli etmenlerin (sağlıksız beslenme, aktiviteden yoksun hayat tarzı vb.) olumsuz etkilerinden dolayı farklı yaş gruplarında obezite problemlerinin sıklığının artması
	Teknoloji bağımlılığı, bireyselleşme ve yalnızlaşmanın artmasıyla sosyal etkileşimin azalması, aile yapısının bozulması ve psikolojik sorunların ve aidiyet hissinin azalması sonucu ruhsal problemlerin artışı
	Yaşlı nüfus artışı ile palyatif bakım ihtiyacının artması
Sağlık faktörünün tüm alanlarına yönelik teknoloji geliştirme ve uygulama ekosisteminin tüm paydaşları kapsayacak şekilde oluşturulması Sağlıkta yenileşme oranının artması,	
Madde bağımlılıklarının (uyuşturucu, alkol, sigara vb.) artması	

	Akıllı şehir ve ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi ile yaşam ve seyahat konforunun artması, yerleşim yoğunluğunda dengeye ulaşılması ve trafik kazalarının azaltılması
	Sivil toplum kuruluşlarının önem kazanması toplumu yönlendirici ve bilinçlendirici bir kuruluş olarak birçok farklı alanda STK'ların oluşturularak etkin bir şekilde bu toplumsal aygıtların kullanımı
	Toplumsal eğitim-öğretim seviyesinin artması, yeni eğitim modellerinin oluşturulması, mesleki eğitimde paradigma değişimi ile nitelikli insan kaynağı ile genç ve yetişmiş insan gücünün daha etkin bir şekilde yetiştirilebilmesi
Toplum	Birey ve toplum eksenindeki belirli etmenlerin (bireysel memnuniyetsizlik ve tatminiyetsizlik vb.) olumsuz etkilerinden dolayı bireylerin mutsuz, huzursuz ve düşük motivasyonlu bir hal alması
	Kitlesel yer değişimleri ve göçler nedeniyle demografik yapıların değişimi ve toplumların daha kozmopolit bir hal alması
	Kurumsallaşma süreçlerinin tamamlanarak bireylerden bağımsız süreç yönetimi gerçekleştirebilen devlet kurumlarının oluşturulması
	Gelişen teknolojiler sonucu kişilerin verilerinin izlenebilir hale gelmesi, kişisel verilerin ve hayatın mahremiyetinin korunması noktasında sorunların ortaya çıkması ve özel hayat ve mahremiyetin ihlali riskinin ortaya çıkması
	Toplumda işsizlik oranlarının artması ve gelir dağılımında dengesizliklerin oluşması ile bazı gelir gruplarında temel ihtiyaçların (barınma, eğitim, gıda ve sağlık) karşılanamaması

Gerçekçi alan senaryosu kapsamında katılımcıların global düzeyde gelişen teknolojinin her sektörde daha aktif kullanılması, robotik ve otomasyon teknolojilerindeki gelişimle sağlık sektöründeki hizmet kapsam ve kalitesinin artışı, tele tıp ve e-sağlık gibi dijital sağlık hizmetlerinin gelişmesi teknoloji alanında üzerinde en çok durdukları konular olmuştur. Bunların yanı sıra ürün yerleştirme ve patent farkındalığı ile patentleme ve patent lisanslama sayılarının artırılması, üniversiteden sanayiye teknoloji transferinin artması, Ar-Ge ve Ür-Ge kaynaklarının artırılması, teknolojinin sağlık alanındaki payının artması, yenilikçi tanı ve tedavi olanaklarının sağlanması gibi gelişmeleri de öngörmüşlerdir. Fosil yakıtların tüketiminin azalmasıyla yeni sürdürülebilir enerji kaynakları kullanılmaya başlanması ve yeni çevresel mevzuatların oluşturulması, insanların yaşam süreçlerini kolaylaştırıcı hukuki düzenlemelere yer verilmesi, iklim değişikliği, kaynak sıkıntısı ve savaşlar nedeniyle göçlerin artış göstermesi ile birlikte globalleşme yönünden politikaların tesis edilmesi, çevreyi koruma algısının artmasına rağmen süregelen mevcut durumun olumsuz etkileri ise çevre ve hukuk alanında yapılan gerçekçi öngörüler arasında yer almaktadır. Sanayi iş birliklerinde sınırların kalkması, sağlık harcamalarında meydana gelebilecek artışlar, yeni dünya düzeninde sanal gerçekliğin yer almasıyla beraber ekonomi, siyaset, sosyal hayat ve çeşitli hizmetlerin dijitalleşmesi ekonomi alanında gerçekleştirilen öngörülerdendir. Sağlık alanındaki gerçekçi alan senaryoları kapsamında yapılan değerlendirmelerin başında insan gen haritasının çözülmesi ile birçok hastalığın mekanizmalarının ortaya konularak erken teşhis ve tedavi imkanlarındaki artışı, kişiye özel tıbbın ve genetik tedavilerin yaygınlaştırılması, ortalama sağlıklı ömür sürelerinin artırılması, sağlık sistemine olan erişimin kolaylaşması ile evde bakım hizmetleri kalitesinin

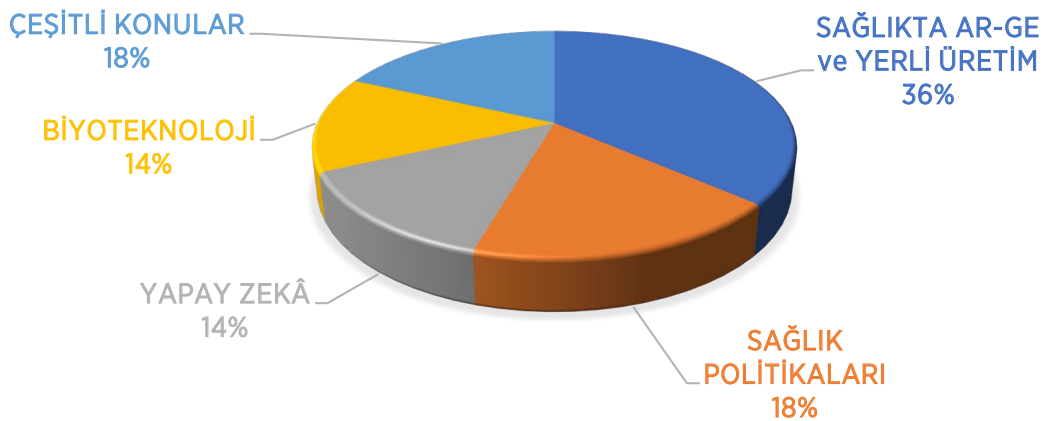
ve verimliliğinin artması, uzaktan sağlık hizmetleri konusunda artış olması, bütüncü tıp yaklaşımının yaygınlaşması konuları gelmektedir. Temiz besin ve su kaynaklarının azalması, sağlıksız beslenme ve inaktivite nedeniyle pediatrik obezite sıklığının artması, doğal ve besin değeri yüksek gıdalara ulaşımın zorlaşması, takviye edici gıda kullanımının artması, konvansiyonel ilaç yerine biyoteknolojik ilaçların yaygınlaşması gibi başlıklar gerçekçi senaryoda gerçekleşebilecek başlıklar olarak öngörülmüştür.

3.2. Odak Senaryolar

Çalışma grupları genel senaryo çalışmasının ardından 20 yıl sonrasında sağlık alanını etkileyecek odak noktalarının neler olabileceği noktasında analizler gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sırasında takımlar tarafından belirlenen odak noktaları her üç senaryoda da (iyimser, kötümser ve gerçekçi) belirlenerek bu başlıklar altındaki çeşitli senaryolar ortaya konulmuştur. Bütün senaryolarda genel olarak ortaya konulan ana odaklar; sağlıkta Ar-Ge ve yerli üretim, sağlık politikaları, yapay zekâ, biyoteknoloji, nitelikli insan gücü, sağlık hizmetleri, göçler ve salgın hastalıklar, halk sağlığı, kişisel veriler, sağlıkta dijitalleşme ve yerli üretim başlıkları olmuştur. Katılımcılar yukarıda adı geçen odak noktalarda iyimser, kötümser ve gerçekçi olmak üzere üç odak senaryosu altında öngörülerini gerçekleştirmişlerdir. Ortaya çıkan öngörü analizlerinin her biri aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

3.2.1. İyimser Odak Senaryoları

İYİMSER ODAK SENARYOLARI



Şekil 5. İyimser Odak Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği

Tablo 25. Sağlıkta Ar-Ge ve Yerli Üretim Odağında İyimser Senaryolar**SAĞLIKTA AR-GE ve YERLİ ÜRETİM**

Nadir hastalıklarda, üretimi zor yüksek teknolojik cihazların yerleştirilmesi ile tam bağımsızlığa yönelik hamleler yapılması
İlaç alanında üretim merkezleri çoğaltılmalı ve uzman personel eğitimleri verilmesi
Finansmanda Ar-Ge çalışmalarına ayrılan pay ile sağlık girişimci ve yatırımcılarının sayısı artırılması
Sağlık çözümlerine erişmek için gereken fon miktar ve sayılarının artırılması, klinik çalışmalara desteğin artması
Yaşlıların bağımsız bir şekilde hayatlarını idame ettirmesine yarar sağlayacak yeni teknolojilerin (destek sistemleri, akıllı ev ve sağlık sistemleri gibi) geliştirilmesi
Yeni molekül keşifleriyle dünyada ilk defa ülkemizde ruhsatlandırılarak yeni nesil biyoteknolojik ürünlerin artması
Ar-Ge projelerinin sonucunda üretilecek ürünlere alım noktasında destek sağlanması
Endüstriyel hammaddelerin biyoteknolojik yöntemlerle eldesi noktasında yatırım gerçekleştirilmesi ve bu tür ürünlerin uluslararası sertifikasyon kuruluşları tarafından onaylatılarak ihracatının önünün açılması

Tablo 26. Sağlıkta Politikaları Odağında İyimser Senaryolar**SAĞLIK POLİTİKALARI**

Ülkemizde ilaç başta olmak üzere sağlık alanındaki tüm alanlarda referans otoriteler arasında yer alacak en güncel ve en etkin regülasyonlara sahip olunması
Araştırma bütçelerinin ve Ar-Ge ve Ür-Ge' ye ayrılan kaynağın artırılarak gayri safi milli hasılda ilk onda bulunan ülkeler seviyesine çıkarılması
Kronik ve kanser gibi hastalıkların önlenmesine yönelik önleyici tıp alanına kaynak ayrılarak bu alana önem verilmesi
Sağlık alanında teşhis, tedavi amaçlı çeşitli biyobanka alt yapılarının oluşturulması

Tablo 27. Yapay Zekâ Odağında İyimser Senaryolar**YAPAY ZEKÂ**

Metaverse, yeni dijital ortam, yeni dünyalar, eğitim, sağlık ve eğlence dünyasına katkıda bulunulması
Yapay zekâ konusunda stratejiler belirlenmeli ve uzman yetiştirmeye yönelik eğitimler verilmesi
Yapay zekânın sağlık alanında (hizmet ve Ar-Ge gibi) kullanımının sağlanması yönünde çalışmalar yapılması

Tablo 28. Biyoteknoloji Odağında İyimser Senaryolar**BİYOTEKNOLOJİ**

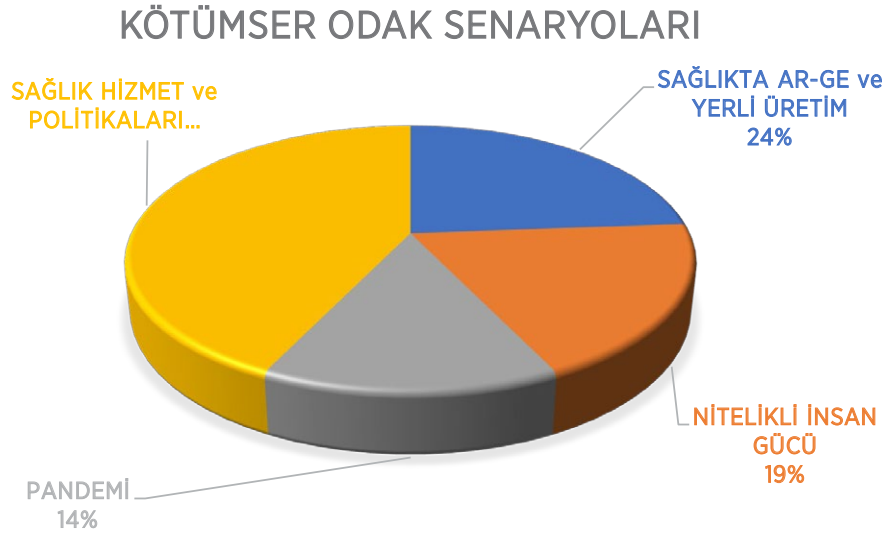
Çeşitli hastalıklara karşı kullanılan karşı gelişen ilaç direnci insidansının artması
Çeşitli etmenler sonucu genetik hastalıkların insidansında artış görülmesi
Genom çalışmalarının aktifleştirilmesi, genetik hastalıkların önlenmesi noktasına tedbirlerin alınması
Genetik tedavilerin geliştirilmesi ve rutin uygulanması amacıyla gerekli destek süreçlerinin aktifleştirilmesi

Tablo 29. Çeşitli Odaklarda İyimser Senaryolar

ÇEŞİTLİ KONULAR
İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi
Nüfus artışının hızlanması
Kişisel verilerin korunmasına yönelik ihtiyaçların karşılanması
Yeni teknolojilerin sigorta kapsamına hızlı alınması

Genel tabloda iyimser senaryonun odak noktasında Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarına önem verilmesi ve yatırımlar ile yerleştirme hamleleri gerçekleştirilmesi, Türkiye’de sağlık ilişkili endüstriyel üretimin artması yer almıştır. Üretim merkezlerinin çoğaltılması, Ar-Ge projelerine alım desteği verilmesi ve uzman personel yetiştirilmesi öneri olarak sunulmuştur. Aşı, hammadde, biyoteknolojik ilaç, molekül keşifleri odaklanılan konulardır. Genetik tedaviler için destek süreçlerinin geliştirilmesi ve genom çalışmalarının aktifleştirilmesi dikkat çeken bir diğer iyimser senaryo odağı olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.2.2. Kötümser Odak Senaryoları



Şekil 6. Kötümser Odak Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği

Tablo 30. Sağlıkta Ar-Ge ve Yerli Üretim Odağında Kötümser Senaryolar

SAĞLIKTA AR-GE ve YERLİ ÜRETİM
Sağlık araştırmaları ve Ar-Ge’si için uluslararası iş birliklerinin yeterince kurulamaması
Sağlıkta karmaşık sorunların çözümünü kolaylaştıracak çok disiplinli veya disiplinler arası çalışmaların eksikliği dolayısıyla Ar-Ge çalışmalarında gerekli başarının elde edilememesi
Sağlık alanında ihtiyaç bulunan ürünlerin Ar-Ge, Ür-Ge ve üretimlerinin milli gelirden yeterli kaynak ayrılamaması sonucu üretilmemesi
Sağlık ekonomisinin kendine yeterliliğini sağlamak adına kendi içerisinde döngüsel sağlık ekonomisinin kurulamaması
Üretim için gerekli hammadde ve enerji kaynaklarının kıtlığı ve bu konuda dışa bağımlılık

Tablo 31. Nitelikli İnsan Gücü Odağında Kötümser Senaryolar

NİTELİKLİ İNSAN GÜCÜ

Nitelikli insan kaynağının sağlık sektöründen başka sektörlerle kayması veya beyin göçü sonucu Ar-Ge yapacak nitelikli insan kaynağında yetersizlik ve bu kayıpları önlemeye yönelik düzenlemelerin yapılmamış olması

Sağlık teknolojileri alanında çalışan akademisyenler ve klinisyenleri bir araya getirecek platformların eksikliği

Hastalıkların tanı, tedavi ve korunmasına yönelik süreç, alt yapı ve nitelikli personel planlamalarının yapılmamış olması

Sağlık alanında düşük sağlık okuryazarlığı, yanlış algı, bilinçsizlik ve ön kabul gibi davranışların yaygınlaşması dolayısıyla hizmet sağlayıcı ile hastaların arasında iletişim kopukluklarının meydana gelmesi

Tablo 32. Pandemi Odağında Kötümser Senaryolar

PANDEMİ

Dünyada ulaşım imkanlarının ve göç olaylarının artmasına bağlı olarak tropik veya eradike olmuş hastalıkların dünyanın farklı bölgelerinde yeniden ortaya çıkması, ortaya çıkan epidemilerin kolay bir şekilde pandemilere dönüşebilme riski

Enfeksiyon etkenleri ile gerçekleştirilen kontrolsüz çalışmalar

Salgın kontrol programlarının ve bu gibi durumlarda uygulanacak stratejilerin belirlenmemiş olması, gerekli çalışmaların (enfektif ajan taşıyıcı rezervuar kontrolü, aşı, ilaç veya biyolojik çalışmaları vb.) gerçekleştirilmemiş olması

Tablo 33. Sağlık Hizmet ve Politikaları Odağında Kötümser Senaryolar

SAĞLIK HİZMET ve POLİTİKALARI

Sağlık sisteminin işlerliğinin zayıflaması, sağlık hizmetlerine erişimin zorlaşması ve toplumun bütün kesimlerine eşit şekilde sunulamaz hale gelmesi

Sağlık hizmetlerinde kaynak ve tedarik zincirlerinde aksamaların yaşanması

Çevresel ve ekonomik etkenler nedeniyle kritik tıbbi malzeme ve cihazlara dışarıdan erişimi kolaylaştırıcı sistemlerin aktifleştirilmesi

Yerli üreticilerin çeşitli sertifikasyon protokollerine (MDR veya CE gibi) uyum sağlamakta sorunlar yaşaması

Çeşitli siyasi, ekonomik darboğaz, kriz, istikrarsızlık vs. gibi nedenlerden dolayı sağlık Ar-Ge ve Ür-Ge'sine yeterli bütçenin ayrılmamış olması

Klinik araştırmaların başvuru, yürütme, koordinasyon ve sonuçlandırılma noktalarında yaşanan çeşitli sorunlar

Sağlık politikalarının geliştirilmesi sırasında mevzuatın güncel sorunlara yanıt vermeye yetersiz şekilde üretilmesi

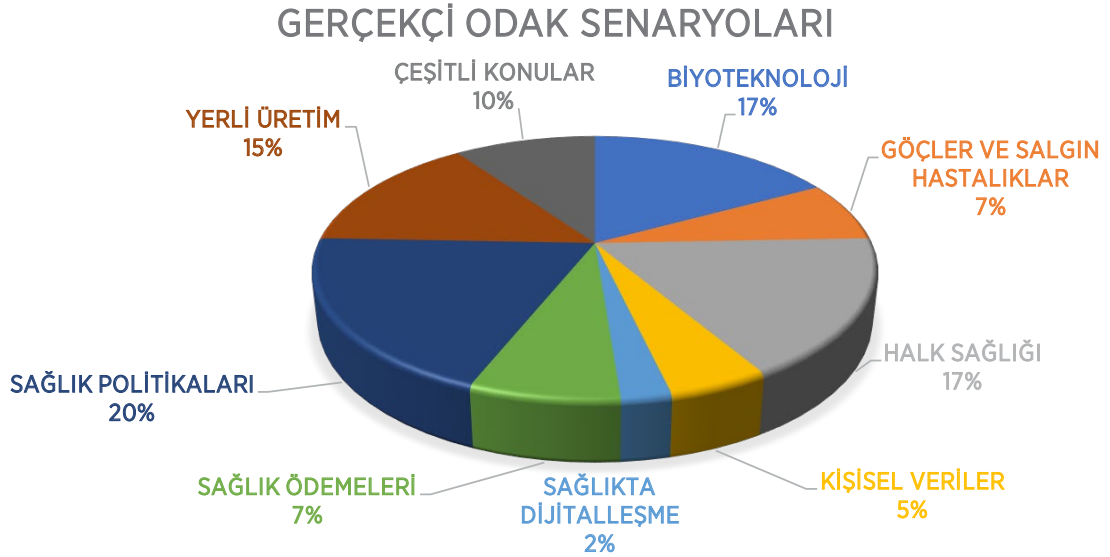
Nüfusun üretime katılabilmesi noktasına karşılaşılan zorluklar

Sağlık sisteminde geri ödeme noktalarında karşılaşılan sorunlar (hastaneler, tıbbi cihaz ve ilaç üreticileri vb.)

Kötümser senaryonun odak noktalarından en önemli noktalarından birisi nitelikli insan gücünde gerçekleşecek kayıp olarak öngörülmüştür. Sağlık okuryazarlığının azalması, Ar-Ge

çalışmalarında gerileme, bilimsel yönden eksik veya şaibeli yöntemlerin sağlık sistemlerinde uygulanması, sağlık alanında yanlış algı ve uygulamaların yaygınlaşması ile sağlık sistemlerindeki yükün artacağı üzerinde durulmuştur. Ayrıca nitelikli personel yetersizliği ve beyin göçü sonucunda biyoteknolojinin ülkemizde geri kalma riskiyle karşılaşabileceğine odaklanılmıştır. Salgın ve pandemi durumlarını tetikleyebilecek olaylar da odak noktalarından biri olmuştur. Salgın kontrol programlarının ve gerekli aşı çalışmalarının oluşturulmamış olması da bir diğer önem arz eden nokta olarak dikkat çekmektedir. Ar-Ge çalışmalarının hem fon desteği hem de multidisipliner çalışma eksikliği nedeniyle ilerleyememesi üretim ve tedarik zincirinin akşamması da sağlık alanını olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir.

3.2.3. Gerçekçi Odak Senaryoları



Şekil 7. Gerçekçi Odak Senaryolarının Dairesel Dağılım Grafiği

Tablo 34. Biyoteknoloji Odağında Gerçekçi Senaryolar

BIYOTEKNOLOJİ
İleri biyoteknolojik uygulamaların geliştirilebilmesi adına multidisipliner bir yaklaşım ile nanoteknoloji, malzeme bilimi, yapay zekâ ve otomasyona yatırım yapılması,
Hali hazırda bulunan araştırma altyapılarının yüksek teknoloji Ar-Ge çalışmaları gerçekleştiren akademisyen, girişimci ve sanayicilere kullandırılmasına yönelik çerçeveler
İnsan Genom Projesine hız verilerek Türk halkının sahip olduğu genetik varyantlar hastalık risk ve insidans haritaları çıkarılması, elde edilen çıktılar ile bireysel tıbbi yönelik (kansere, genetik, nadir veya kronik hastalıklar) tedavi opsiyonlarının geliştirilmesi amacıyla kullanılmasının sağlanması ve bu amaçla kullanılacak biyobankaların kurulması ve yaygınlaştırılması
Kansere yönelik onkolitik viral, KAR-T hücre terapileri, otoimmünite veya diğer kronik hastalıklara yönelik mRNA tabanlı terapiler ve Alzheimer veya Parkinson hastalıklarına karşı ise elektrostatik uygulamalar gibi ileri biyoteknolojik çalışmaların gerçekleştirilmesi
Türkiye'nin sahip olduğu tıbbi, tarımsal, endüstriyel ticari öneme sahip veyahut potansiyel salgın hastalık etmeni taşıyıcısı olma riski bulunan biyolojik rezervlerin haritalandırılması ve bu konuda gerekli çalışmaların gerçekleştirilmesi

Ülkemizde yeni ilaç moleküllerinin keşfine yönelik yatırımlar yapılarak Türkiye'nin Avrupa ve Ortadoğu'da biyobenzer veya referans biyoteknolojik ilaç üretim merkezi haline getirilmesi

Sentetik biyoloji uygulamalarının önceliklendirilerek yeni referans veya biyobenzer ilaçlar, gen terapileri veya gen transfer sistemlerinin keşfinin önünün açılması

Tablo 35. Göçler ve Salgın Hastalıklar Odağında Gerçekçi Senaryolar

GÖÇLER VE SALGIN HASTALIKLAR

Ülkemizin de içinde bulunduğu bazı ülkelerde göçmen sayılarının artması ile hızlı nüfus yoğunluğu değişimlerinin yaşanması ve olağan plana göre yapılandırılmış sağlık altyapıların yetersiz hale gelmesi

Göçmen sayısının artışı ile sağlık sisteminin yükünün artması, bu kitlenin ihmal edilmesi halinde ise toplum sağlığının ciddi risk altına girmesi

Göç olaylarının artmasına bağlı olarak tropik veya eradike olmuş hastalıkların yeniden ortaya çıkması, ortaya çıkan epidemilerin çeşitli nedenlerle (aşı reddi, bu popülasyonlara planlı aşılamanın yapılamaması vb.) kolay bir şekilde pandemilere dönüşebilme riski

Tablo 36. Halk Sağlığı Odağında Gerçekçi Senaryolar

HALK SAĞLIĞI

Kronik ve inaktiviteye bağlı hastalıkların artması

Nadir hastalıklara karşı etkin tedavilerin geliştirilmesinin maliyet ve hasta sayısı göz önünde bulundurularak ihmal edilmesi ve bu hastaların tedaviye ulaşmakta zorlanması,

İnternet kullanımı, sanal gerçeklik ve metaverse kullanımının yaygınlaşması ile göz hastalıkları, psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıkların artması

Bazı tedavilerin evde ve doktora ihtiyaç olmadan uygulanmasıyla, hastanelerde iş yükünün azalması

Beslenme alışkanlıklarındaki değişim ile özellikle sindirim sistemi hastalıklarında artış yaşanması

Küresel ısınma ile bitki ve hayvan kuşaklarındaki kaymaların ülkelerde yeni hastalıkların ortaya çıkmasına neden olması

Pestisit alımının artması, vektörel hastalıklarda artış yaşanması

Tablo 37. Kişisel Veriler Odağında Gerçekçi Senaryolar

KİŞİSEL VERİLER

Araştırma verisi olarak toplanan kişisel verilerin ticari amaçlar ile kötüye kullanımı ve veri güvenliği sorunlarının meydana gelmesi

Kamunun elindeki kişisel verilerin kişisel verileri kanunu göz önünde bulundurularak (verilerinin klinik araştırmaya girerken anonimleştirilmesi gibi) kullanılması, ulusal sağlık veri tabanında bulunan verilerin halkımızın faydası yönünde kullanılarak sağlık teknoloji, hizmet ve Ar-Ge gibi alanların geliştirilmesi amacıyla kullanılması

Tablo 38. Sağlıkta Dijitalleşme Odağında Gerçekçi Senaryolar

SAĞLIKTA DİJİTALLEŞME

Sağlıkta dijitalleşme ihtiyacının artması ile tele tıp ve e-sağlık uygulamalarının yaygınlaşması, hızlı ve doğru sağlık araştırmalarının uzaktan danışma, tanı ve tedavi gibi imkânlarının ortaya konulabilmesi

Tablo 39. Sağlık Politikaları Odağında Gerçekçi Senaryolar

SAĞLIK POLİTİKALARI
Teknolojinin tüm imkanları seferber edilerek; eğitim, sağlık ve çevrenin ihtiyaç duyduğu tüm düzenlemelerin yapılarak, eşitlikçi ve istikrarlı bir yapı ve buna rehberlik edecek mevzuat hazırlanması
Sosyal güvenlik sistemi ve kapsamının değişmesi, sağlık hizmetleri ve ilaç maliyetlerinin artması dolayısı ile sağlık giderlerinin artması gibi nedenlerle sağlık hizmetlerinin finanse edilmesi ve eşit hizmet dağılımı sağlanmasında karşılaşılabilecek sorunlar
Kamu kurumları, üniversiteler, kobiler, hizmet sağlayıcılar, altyapı merkezleri ve yatırımcılar arasındaki iş birliğinin artırılması
Hazırlanacak mevzuatların ilgili tüm paydaşların aktif katılımının sağlanamaması nedeniyle kamu, sektör ve bireylerin ihtiyaçlarını gidermede yetersiz kalması riski
Çok paydaşlı sağlığın geliştirilmesi ve multidisipliner çalışma kültürü ile ilgili çalışmaların artması
Sağlıkla ilgili (klinik çalışmalar, sağlık verileri gibi) etik konularda hızlı hukuki kararlar alınamaması ile süreçlerin işlerliğinin yavaşlaması, sağlıkla ilgili davaların artması
Sağlık alanındaki ürünlerin belgelendirme çalışmalarında karşılaşılabilecek çeşitli sorunlar
Devlet destekli ve kobiler tarafından geliştirilen projelere (ilaç, medikal cihaz vb.) alım garantilerinin verilmesi, kobilere yenilikçi ürün geliştirme ve ticarileştirme noktasında destek verilmesi

Tablo 40. Yerli Üretim Odağında Gerçekçi Senaryolar

YERLİ ÜRETİM
Sağlık sektöründe yaşanan ulusal ve uluslararası gelişmelerin güncel olarak takip edilmemesi
Yüksek maliyetli tıbbi cihaz ve malzemelerde dışa bağımlılığın azaltılması için yerli üreticinin ve orta-yüksek teknoloji Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarının desteklenmesi
Artan, ithal ürün, hammadde ve lojistik maliyetlerinin sağlık sektöründe olumsuz etki yaratmasının engellenmesi için sektöre ait ürünlerin portföyünün çıkarılması, fizibilite raporlarının hazırlanması ve gerekli hazırlıkların gerçekleştirilerek önlemlerin alınması
Azalan satın alma gücünün sağlık sistemi üzerindeki olumsuz etkisi (yetersiz tedarik, düşük kalite, sınırlı inovasyon)
Sağlık alanında gerçekleştirilen Ar-Ge ve Ür-Ge desteklerinin yetersiz kalması, sağlık ekosisteminin çeşitli riskler dolayısıyla gelişmemesi, bu alanında faaliyet gösteren firmaların tekelleşmesi
Fikirten ürüne giden yolda maddi destek yetersizliğinin giderilerek sürecin bütüncül yaklaşım ile desteklenmesi

Tablo 41. Çeşitli Odaklarda Gerçekçi Senaryolar

ÇEŞİTLİ KONULAR
Teknoloji bağımlılığı, bireyselleşme ve yalnızlaşmanın artmasına karşın aile yapısını koruyucu sosyal tedbirlerin alınması
Sağlık çalışanlarından beklenen yeterlilikler hızla değişeceği için diploma programlarının süre itibarıyla yetersiz kalması
Kısa ve hızlı yetkinlik kazandıran programlara ihtiyacın artması ve dijital rozetlerin yaygınlaşması
Sosyal hizmetler ve ekonomi gibi nedenlerle yurtdışına beyin göçünün artışı sonucu nitelikli ve tecrübeli insan kaynağında yetersizlik yaşanması mevcut insan kaynaklarının sağlık sektörü sorunlarını çözmede yetersiz kalması

Gerçekçi senaryonun odak noktalarından biri kişisel verilerin korunumu ve kullanımınıdır. Kişisel verilerin ticari amaçlar ile kötüye kullanımı, sağlık veri etik konularında hızlı hukuki kararlar alınamaması, veri güvenliğinin sağlanması ile ilgili sorunların artması üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra ulusal sağlık verisinin yönetilmesi ve küresel iş birlikleri ile meta verinin küresel faydaya dönüşmesi görüşler arasındadır. Toplanan kişisel verilerin analizi ve Ar-Ge amaçlı erişimi ile kişiselleştirilmiş tıp uygulamaları ve klinik çalışmaların hızlanacağı öngörüsü öne çıkmıştır. Bir diğer odak konu ise yerli üretimdir. Yüksek maliyetli tıbbi cihaz ve malzemelerde dışa bağımlılığın azaltılması için orta-yüksek teknoloji üreticilerin desteklenmesi, sağlık sektöründe ve ilaçta dışa bağımlılığın azaltılmasına yönelik çalışmaların artacağı fakat buna karşın Ar-Ge ve sağlık hizmetlerinin maliyetlerinin artacağı görüşü karşımıza çıkmaktadır. Nitelikli iş gücü ve tecrübe de gerçekçi senaryoda önemli bir paya sahiptir. Sağlık çalışanlarından beklenen yeterlilikler hızla değişeceği için diploma programlarının yetersiz kalması, kısa ve hızlı yetkinlik kazandıran programlara ihtiyacın artması, teknoloji okuryazarlığına ihtiyaç duyulması gibi durumlar öngörülmüştür. Bir diğer odak noktası kamu kurumları, üniversiteler, KOBİ'ler, hizmet sağlayıcılar, altyapı merkezleri ve yatırımcılar arasındaki iş birliğinin sağlanması olmuştur. Sağlıkta kamu özel sektör iş birliği (KOİ) metotlarının kurgulanması, KOBİ'lerin desteklenmesi, multidisipliner çalışma kültürünün teşvik edilmesi gibi sağlık ekosisteminin önümüzdeki 20 yılda belirli bir dereceye geleceği öngörüsü sunulmuştur.

4. KAPSAM DEĞERLENDİRMESİ

Çalıştayın birinci gününde katılımcılar tarafından gerçekleştirilen ve önümüzdeki 20 yıl boyunca farklı senaryolarda (iyimser, kötümser ve gerçekçi olmak üzere) ne gibi odak ve alan gelişmelerin yaşanabileceğine yönelik öngörü çalışmaları sonrası elde edilen veriler ışığında Türkiye ve Dünya ekseninde kapsam analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

4.1. Kapsam Analizi

Türkiye kapsam analizlerinde TÜSEB'in ülkemiz özelinde önümüzdeki 20 yıl boyunca odaklanması gereken odak noktaları ülkemize sağlayacağı Ekonomik Fayda Bağımsızlık, Stratejik Know-How, Sağlık ve Yaşam Kalitesi faktörleri bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirmede odak faktörler katılımcılar tarafından gerçekleştirilen ön çalışmalara ve kendi, ekip çalışması halinde elde ettikleri öngörülere göre belirlenerek her faktör bakımından 5 üzerinden puanlanmıştır. Sonuç puan ise bütün faktörlerden elde edilen puanların ortalaması alınarak edilmiştir.

4.1.1. Türkiye Kapsam Analizi

Tablo 42. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-1

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Klinik Araştırmalar	4	3	5	3	3,75
Giyilebilir Teknoloji	5	4	5	5	4,75
Teletıp ve Rehabilitasyon AR/VR	5	3	5	5	4,5
Yapay Zekâ, Büyük Veri, Veri Madenciliği	4	5	5	4	4,5
Araştırmacı ve İnovatörler	5	5	5	4	4,75
Sağlık Okuryazarlığı/ Sağlıklı Yaşam	5	4	3	5	4,25
Kişiselleştirilmiş Tıp	3	4	5	5	4,25
Bölgesel Üretim Kapasitesinin Artırılması	5	5	5	5	5
İklim Değişikliği	4	3	3	5	3,75
Önleyici Sağlık	5	4	4	5	4,5

Tablo 43. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-2

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Klinik Araştırmalarda İş Birliği	5	5	3	4	4,25
Yapay Zekâ	4	4	5	3	4
Biyoteknolojik Araştırmalara Destek	5	5	5	4	4,75
Nanoteknoloji	4	4	4	4	4
Sağlık Ar-Ge ve Ür-Ge Süreçlerinde İş Birliği Ekosistemin Oluşturulması	5	5	5	4	4,75
Giyilebilir Teknolojiler	4	3	4	4	3,75
Önleyici Tıp	5	4	4	5	4,5
Robotlar ve Otomasyon	4	4	5	4	4,25
Genom ve Biyobankalar	5	5	5	5	5
Kişiselleştirilmiş Tıp	4	4	4	5	4,25

Tablo 44. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-3

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Sektörler Arası İşbirliğinde Kolaylaştırıcılık ve Teşvik	5	5	4	3	4,25
İnsan (Sağlık & Ar-Ge) Kaynağının Geliştirilmesi	5	5	5	5	5
Teşvikler & Mevzuat	5	4	5	3	4,25
Klinik Araştırmalar- İlaç ve Tıbbi Cihaz Geliştirme	5	5	5	5	5
Finansman Planlaması	5	5	3	5	4,5
Biyoteknoloji ve İleri Tedavi Tıbbi Ürünleri	5	5	5	5	5
Hastalıklar	5	5	5	5	5
Kalite Veri Üretimi, İşlenmesi ve Paylaşımı	5	5	5	5	5
Kişiselleştirilmiş Tıp (Biyobelirteç Keşfi, Genetik Testler)	5	5	5	5	5
Tıbbi Cihazlar	5	5	5	5	5

Tablo 45. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-4

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Veri Güvenliği	3	5	5	2	3,75
Yapay Zekâ	5	5	5	5	5
Kişiselleştirilmiş Tıp	4	3	5	5	4,25
Giyilebilir Teknolojiler	5	2	5	5	4,25
Dijitalleşme	5	4	5	3	4,25
Biyoteknoloji	5	5	5	5	5
Robotlar	5	3	2	4	3,5
Nanoteknoloji	5	5	5	3	4,5
Besin Kaynakları	5	5	3	5	4,5
Onkoloji	5	5	5	5	5

Tablo 46. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-5

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Fikirden Ürüne Bütüncül Destek Çerçevesi	5	5	5	4	4,75
Türkiye’de Nitelikli İş Gücü ve Eğitime Yönelik Plan ve Politikaların Geliştirilmesi	5	5	5	3	4,5
Ticari Ürünlere Alım Desteği (Ar-Ge’den İtibaren)	4	4	4	4	4
Hücre/Gen Terapileri ve Sentetik Biyoloji	4	5	5	4	4,5
Robotik Otomasyon	5	5	4	4	4,5
Yapay Zekâ ve Veri	4	4	4	5	4,25
Biyolojik Rezervlerin ve Biyomların Haritalandırılması	5	5	5	4	4,75
Biyosavunma Programı	3	5	5	5	4,5
Kişiselleştirilmiş Tıp İçin Tanı/ Tedavi Sistemleri	4	4	5	5	4,5
Kamu Kaynaklarının Kullanımının Etkin Planlaması	5	5	5	3	4,5

Tablo 47. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-6

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Temiz Veri Kaynakları, Biyobankaların Kurulması, Veri Ambarlarının Kurulması	4	4	5	5	4,5
Tıbbi Cihaz	5	5	5	5	5
Tanı Kitleri	3	2	2	2	2,25
Biyolojik Ürünler	5	5	5	5	5
Psikolojik Hastalıklar	5	2	3	5	3,75
Sağlıklı ve Doğal Yaşamın Desteklenmesi İçin Programların Oluşturulup Uygulanması	5	2	2	5	3,5
Epidemiyoloji ve Halk Sağlığı	5	2	2	5	3,5
Hammaddede Dışa Bağımlılığın Azaltılması, Sürdürülebilir Malzemeler ile Medikal Ürün Üretimi Desteklenmesi	5	5	5	5	5
Kurum/Kuruluşların Ortak ve Multidisipliner Çalışmaların Teşvik Edilmesi	5	5	5	5	5
Ulusal Gerontoloji ve Geriatri Enstitüsünün Kurulması	5	5	5	5	5
Nitelikli Personel İhtiyacının Karşlanması	5	5	5	5	5

Tablo 48. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-7

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Aşı ve Biyoteknolojik Araştırmalar	5	5	4	4	4,5
Sağlıkta Dijitalleşme ve Giyilebilir Teknolojilerin Yaygınlaşması	5	3	4	5	4,25
Robotik Cihaz Uygulamalarının Yaygınlaşması	4	3	4	4	3,75
Onkolojik Çalışmalara Odaklanma	4	2	4	4	3,5

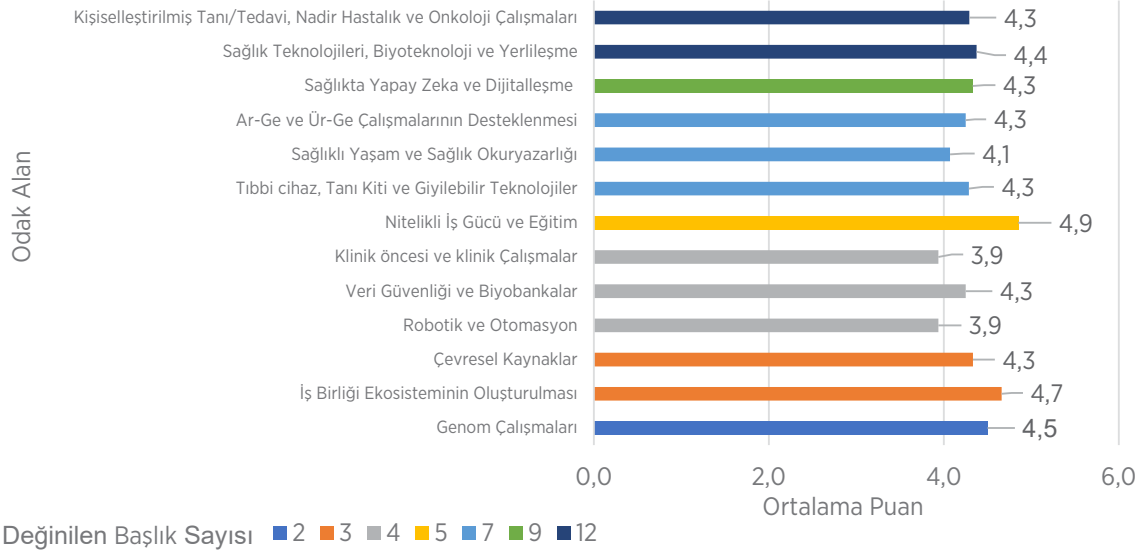
Sağlık Alanında Veri Madenciliğine ve Güvenliğine Odaklanma	3	5	5	2	3,75
Nitelikli Personelin Korunması ve Yetiştirilmesi	5	5	5	5	5
Kişiselleştirilmiş Tedavi Uygulamalarının Yaygınlaştırılması	4	2	3	4	3,25
Geleneksel Tıp Ürünlerinin Desteklenmesi	2	2	3	4	2,75
Sağlık Girişimcilerinin Desteklenmesi	5	5	5	3	4,5
Genom Dizileme Teknolojilerine Yatırım Yapılarak Yerleştirilmesi	4	5	3	4	4

Tablo 49. Türkiye Kapsam Analizi: Takım-8

Odak	Ekonomik Fayda	Bağımsızlık	Stratejik Know-how	Sağlık ve Yaşam Kalitesi	Sonuç
Sağlıklı Yaşam Politikalarının Oluşturulması	5	5	2	5	4,25
Obezite	5	3	4	5	4,25
Biyoteknolojik Ürün Ar-Ge ve Ür-Ge	5	5	5	4	4,75
Hastalıkların Erken Tanı ve Tedavisi İçin Yöntemler Geliştirilmesi	5	5	5	5	5
Faz Çalışmaları İçin Klinik Öncesi ve Klinik Uzmanlarının Bir Araya Getirilmesi	4	2	2	3	2,75
Kronik Hastalık Yönetimi	5	3	2	5	3,75
İhracatı Teşvik Eden Ar-Ge Projelerinin Desteklenmesi	5	5	4	3	4,25
Yapay Zekâ Çalışmaları İçin Anonimleştirilmiş Veri Kaynağı Sağlanması	5	3	5	4	4,25
Dijital Sağlık Teknolojilerinin Desteklenmesi	5	5	2	4	4
Tıbbi Cihaz Teknolojileri Ar-Ge ve Ür-Ge Desteği	5	5	5	5	5

*Etmenlerin her biri 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Sonuç puanı da 5 puan üzerinden değerlendirilmiş olup etkenler sonuç puanına eşit etki göstermiştir.

Türkiye Kapsam Analizi



Şekil 8. Kapsam Analiz Çalışmalarına Göre Türkiye’de Odak Alanların Dağılım Grafiği

Elde edilen sonuçlara göre TÜSEB 2040 Strateji ve Vizyon Çalıştayı katılımcı gruplarının büyük çoğunluğu (8 gruptan 7’si) Türkiye’de sağlık ekosisteminde Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarının desteklenmesi başlığı altında; ihracatı teşvik, girişimcilere çeşitli ve bütüncül proje ve girişim desteklerinin verilmesi, sağlıkta Ar-Ge ve Ür-Ge süreçlerinde iş birliği ekosistemin oluşturulması, sektörler arası iş birliğin kolaylaştırılması ve teşviğin sağlanması, kurum/kuruluşların ortak ve multidisipliner çalışmaların teşvik edilmesi, ortaya çıkarılan ürünlere alım desteklerinin verilmesi ve bu sağlanacak finans ve kaynak kullanımalarının etkin bir şekilde planlanması gerekliliği gibi noktalara vurgu yapmışlardır. Dolayısıyla TÜSEB’in önemli bir odak noktası olarak “Fikirden Ürüne” şiarını ilke edinmiş TÜSEB’in sağlıkta Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarına hız kazandırılması konusunu ele alması gerektiği açık bir şekilde görülmektedir. Katılımcıların öne çıkardıkları bir diğer konu başlığı ise Biyoteknoloji’dir. Katılımcı grupların 6’sı Biyoteknolojik çalışmaların yakinen takip edilmesi ve ülkemizde biyoteknolojik ürünleri üreten, kullanan ve bu konuda kendine yetebilen bir ekosistemin kurulabilmesinin önemli olduğunu düşünerek analizlerine biyoteknoloji ilişkili başlıkları ekleyerek bunlara yüksek puan verdikleri görülmüştür. Bu başlıklar; Biyoteknolojik ve İleri tedavi ürünlerin geliştirilmesi, Biyoteknoloji alanında Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarının gerçekleştirilmesi, sağlık alanında kullanılacak güvenli veri kaynakları/bankalarının oluşturulması, biyoteknolojik çalışmalar ve/veya tedavi hizmetlerinde kullanılacak Genom ve biyobankaların kurulması, hücre/gen terapileri ve sentetik biyoloji ile genom dizileme teknolojilerine yatırım yapılarak yerleştirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi, hastalıkların erken tanı ve tedavisi için tanı kiti, ilaç ve/veya yöntem geliştirilmesinde, önleyici sağlık ve tıpta nanoteknoloji ve biyonanoteknoloji uygulamalarının artırılması, kişiselleştirilmiş tanı/tedavi sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulamalarının yaygın-

laştırılması konuları olmuştur. Katılımcılar ayrıca sağlıkta dijitalleşme ve giyilebilir teknolojilerin yaygınlaştırılması gerekliliğinin de önümüzdeki 20 yıl içerisinde TÜSEB'in odaklanması gereken bir sorumluluk ve faaliyet alanı olması gerektiğini düşünmektedirler. TÜSEB'in en asli görevlerinden bir diğeri de klinik çalışmalar noktasında gerçekleştirdiği ve gerçekleştireceği faaliyetlerdir. Çalıştay katılımcıları TÜSEB bünyesinde ve/veya çeşitli üniversite ve hastaneler ile ortaklaşa gerçekleştirilecek olan klinik deneme çalışmalarına odaklanılmasının önemli olduğunu düşünmektedirler. Klinik öncesi çalışmalarının kliniğe geçiş sayısı ve hızının artırılması, deneme çalışmalarının sayı ve kalitesinin artırılması amacıyla öncesi temel bilimler, mühendislik, klinik öncesi ve klinik alanına ait uzmanların bir araya getirilmesi ve onkoloji çalışmalarına ait klinik deneme çalışmalarının ülkemizde gerçekleştirilmesi noktalarına odaklanılması gerektiğini düşünmektedirler. TÜSEB'in eğitim faaliyetleri ile de ilgili olarak katılımcılar; Türkiye'de sağlık ve sağlık Ar-Ge alanında nitelikli iş gücü, araştırmacı ve girişimcilerin yetiştirilmesi ve eğitime yönelik plan ve politikaların geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Son yıllarda sağlık alanında popüler bir konu olan sağlıkta yapay zekâ, büyük veri konularıdır. Yapay zekâ, veri madenciliği, kaliteli ve güvenli veri üretimi gibi çalışmalara da odaklanması ve bu tür çalışmalar için veri bankalarının oluşturularak bu alandaki uluslararası arenada gerçekleşen ivmenin ülkemizde de yakalanması gibi noktaların Türkiye kapsam analizinde birçok grup tarafından yer verildiği görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada sağlık ilişkili yapay zekâ çalışmalarının gelecekte sağlık alanında önemli bir yer tutacağı ve TÜSEB'in bu konulara eğilmesi gerekliliği ortaya koyulmaktadır. Katılımcı grupların 4'ü ise; TÜSEB'in tıbbi cihaz geliştirme ve tıbbi cihaz teknolojileri için Ar-Ge ve Ür-Ge desteklerinin verilmesi, robotik, robotik cihaz ve otomasyon uygulamalarının sağlık alanında yaygınlaştırılmasının sağlanması gibi konularda TÜSEB'in etkin rol oynaması gerektiği noktasında görüş bildirerek "Fikirden Ürüne" mottosunun sağlık alanında ne kadar önemli bir ilke olduğunu ortaya koymuşlardır. Burada da sağlık teknolojilerinin en kritik ayaklarından birisi olan tıbbi cihaz Ar-Ge ve Ür-Ge'si noktasında TÜSEB'in potansiyeli ve öncü olacağı platformlarda ekosisteme gerçekleştireceği katkı görülebilmektedir.

Son olarak, çalıştay katılımcı gruplarının münferit şekilde önemli olduklarını düşünerek vurgulamış oldukları noktalar da bulunmaktadır. Bunlardan da bahsedecek olursak; Teletıp, rehabilitasyon ve AR/VR uygulamalarının yaygınlaştırılması, sağlık okuryazarlığı ve sağlıklı yaşam noktasında alınacak aksiyonlar (sağlıklı ve doğal yaşamın desteklenmesi için programların oluşturulup uygulanması, sağlıklı yaşam politikalarının oluşturulması gibi), bölgesel üretim kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar, biyolojik rezervlerin ve biyomların haritalandırılması, biyosavunma birim/programlarının kurulması, psikolojik, bedensel ve kronik hastalık yönetimi konusunda eğitim merkezlerinin kurulması, geleneksel tıp ürünlerinin desteklenmesi, ulusal gerontoloji ve geriatri enstitüsünün kurulması konularında oluşturulmuş ve TÜSEB'in etkinliğine destek ve teşviklerine dikkat çekilmiştir.

4.1.2. Dünya Analizi

Dünya kapsam analizlerinde dünya genelinde 20 yıl boyunca odaklanması gereken odak noktaları ve insanlığa sağlayacağı etki alanı ve bu etkinin gücü bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirmede odak faktörler katılımcılar tarafından gerçekleştirilen ön çalışmalara ve kendi, ekip çalışması halinde elde ettikleri öngörülere göre belirlenerek her iki faktör bakımından 5 üzerinden puanlanmıştır. Sonuç puan ise her iki faktörün ortalaması alınması ile elde edilmiştir.

Tablo 50. Dünya Kapsam Analizi: Takım-1

T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T1	Klinik Araştırmalar	4	4	4
	Giyilebilir Teknoloji	5	5	5
	Teletıp ve Rehabilitasyon AR/VR	5	5	5
	Yapay Zekâ, Büyük Veri, Veri Madenciliği	5	5	5
	Araştırmacı ve İnavatörler	5	5	5
	Sağlık Okuryazarlığı/ Sağlıklı Yaşam	5	5	5
	Kişiselleştirilmiş Tıp	5	5	5
	Bölgesel Üretim Kapasitesinin Artırılması	4	4	4
	İklim Değişikliği	5	5	5
	Önleyici Sağlık	4	4	4

Tablo 51. Dünya Kapsam Analizi: Takım-2

T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T2	Yapay Zekâ	4	4	4
	Biyoteknoloji	4	5	4,5
	Nanoteknoloji	3	4	3,5
	Giyilebilir Teknolojiler	3	3	3
	Robotlar ve Otomasyon	3	4	3,5
	Genom ve Biyobanka	5	5	5
	Kişiselleştirilmiş Tıp	4	5	4,5
	Önleyici Tıp	5	5	5
	Nadir Hastalıklar	3	5	4
	Endemik Sağlık Sorunları	4	4	4

Tablo 52. Dünya Kapsam Analizi: Takım-3

T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T3	Salgın Hastalıklar ve Ekonomi	5	5	5
	Aşı ve Antikorlar	5	5	5
	Biyoteknoloji	5	5	5
	Kişiselleştirilmiş Tıp	5	5	5
	Klinik Araştırma	5	5	5
	Global İş birlikleri	5	5	5
	Nadir Hastalıklar	5	5	5
	Teletıp	5	5	5
	Kaliteli Veri Üretimi, İşlenmesi ve Paylaşımı	5	5	5
	Tıbbi Cihazlar	5	5	5

Tablo 53. Dünya Kapsam Analizi: Takım-4

T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T4	Veri Güvenliği	5	5	5
	Yapay Zekâ	5	5	5
	Kişiselleştirilmiş Tıp	5	5	5
	Giyilebilir Teknolojiler	5	5	5
	Dijitalleşme	5	5	5
	Biyoteknoloji	5	5	5
	Robotlar	5	5	5
	Nanoteknoloji	5	5	5
	Besin Kaynakları	5	5	5
	Onkoloji	5	4	4,5

Tablo 54. Dünya Kapsam Analizi: Takım-5

T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T5	Hücre/Gen Terapileri ve Sentetik Biyoloji	5	5	5
	Robotik Otomasyon	3	4	3,5
	Yapay Zekâ ve Veri	5	5	5
	Biyolojik Rezervlerin ve Biyomların Haritalandırılması	5	5	5
	Biyosavunma Programı	5	5	5
	Kişiselleştirilmiş Tıp İçin Tanı/Tedavi Sistemleri	3	5	4
	Sağlık Hizmetleri	2	3	2,5

Tablo 55. Dünya Kapsam Analizi: Takım-6

T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T6	Sağlıkta Uluslararası Mevzuata Ait Düzenlemeler	5	5	5
	Salgın Hastalıklarla Mücadele	5	5	5
	Uluslararası Yaşlılık Ajansı Kurulması	5	5	5
	Sanatoryum ve Kür Merkezlerinin Kurulması	5	5	5
	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Planlaması	5	5	5
	Sağlık Eğitimleri Uygulamaları/Eğitim Turizmi	5	5	5
	Sağlık Turizm	5	5	5
	Sağlıkta Kümelenme (İş birliği Kurulması)	5	5	5
	Tıbbi ve Aromatik Bitkiler /Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp	5	4	4,5
	Dünyada Yetkilendirilmiş Referans Laboratuvarlarının Artırılması	5	5	5

Tablo 56. Dünya Kapsam Analizi: Takım-7

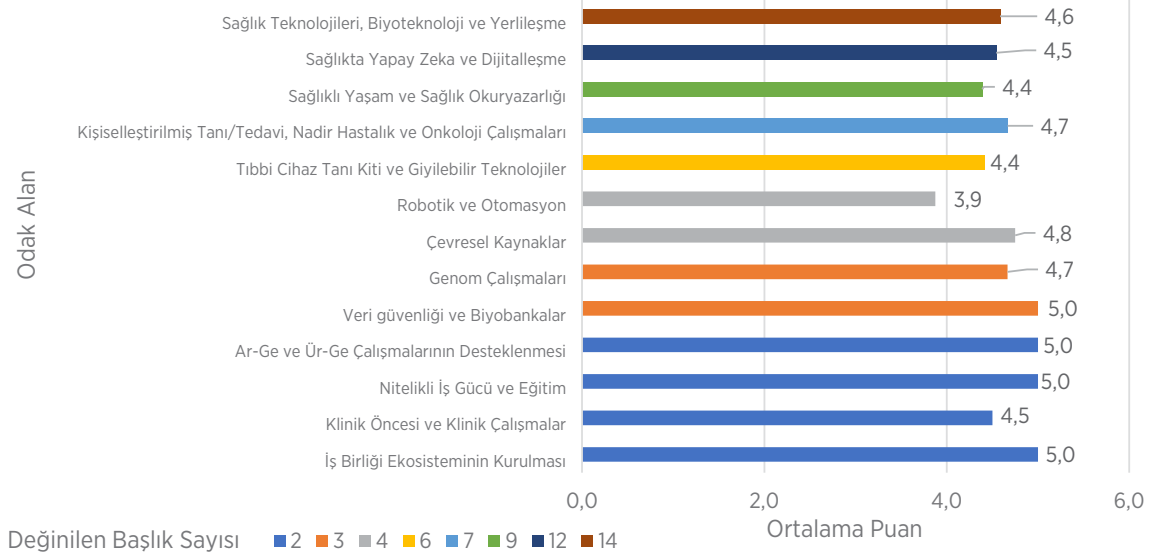
T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T7	Aşı ve Biyoteknoloji	5	5	5
	Yapay Zekâ Teknolojileri	5	4	4,5
	Onkoloji Çalışmaları	4	5	4,5
	Sağlıkta Dijitalleşme	3	4	3,5
	Veri Güvenliği	4	4	4
	Giyilebilir Teknolojiler	3	4	3,5
	Nanoteknoloji	4	3	3,5
	Robotik Teknolojiler	4	3	3,5

Tablo 57. Dünya Kapsam Analizi: Takım-8

T	ODAK	ETKİ ALANI	ETKİ GÜCÜ	SONUÇ
T8	Sağlıklı Yaşam Politikalarının Oluşturulması	5	3	4
	Obezite	4	5	4,5
	Biyoteknoloji	5	5	5
	Hastalıkların Erken Tanı ve Tedavisi İçin Yöntemler Geliştirilmesi	5	5	5
	Tıbbi Cihaz Teknolojileri Ar-Ge ve Ür-Ge Desteği	5	5	5
	Kronik Hastalıkların Yönetimi	5	5	5
	Yapay Zekâ Çalışmaları İçin Anonimleştirilmiş Veri Kaynağı Sağlanması	3	4	3,5
	Dijital Sağlık Teknolojilerinin Desteklenmesi	5	5	5

*Etmelerin her biri 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Sonuç puanı da 5 puan üzerinden değerlendirilmiş olup etkenler sonuç puanına eşit etki göstermiştir.

Dünya Kapsam Analizi



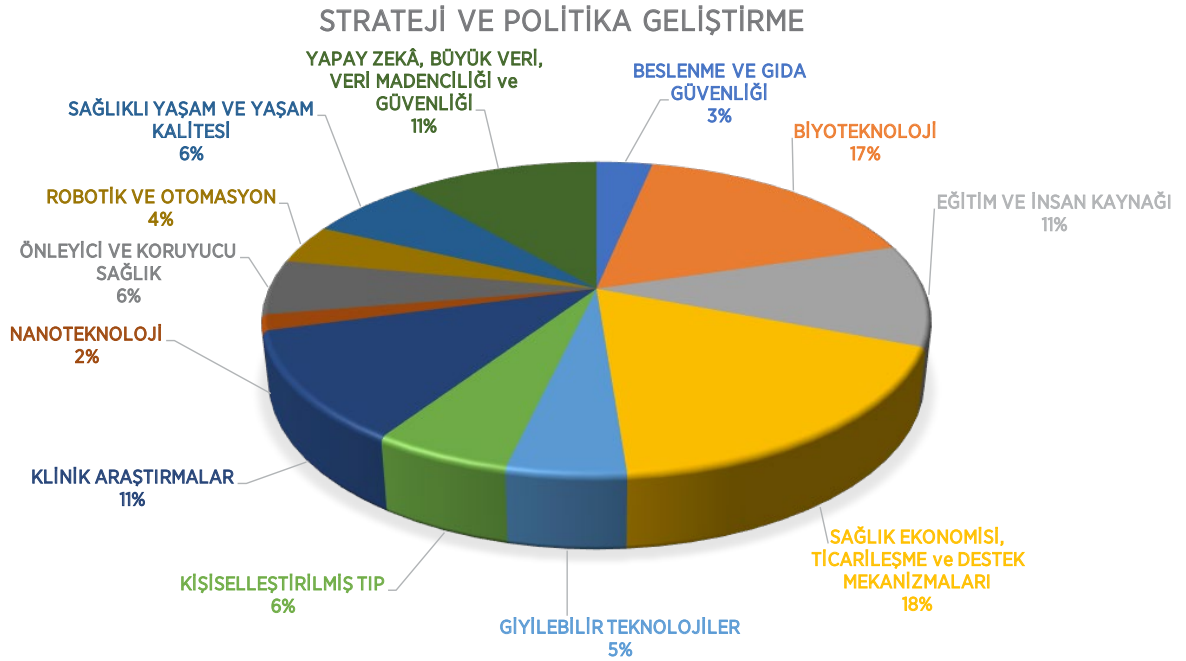
Şekil 9. Kapsam Analiz Çalışmalarına Göre Dünya'da Odak Alanların Dağılım Grafiği

2040 vizyon çalıştay gruplarının gerçekleştirmiş olduğu Dünya kapsam analiz sonuçlarına bakıldığında Türkiye kapsam analiz sonuçlarına paralel bir şekillenme görülmektedir. Fakat vurgulanan başlıkların sıralamaları ve puanlamalarında farklılıklar göze çarpmaktadır. Örneğin çalışma grupları dünya kapsamında sağlıkta dijitalleşme (uzaktan sağlık hizmetleri, tele tıp, artırılmış gerçeklik (VR/AR) uygulamaları), veri güvenliği, kaliteli veri üretim, işleme ve paylaşımı, yapay zekâ, yapay zekâ ilişkili teknolojiler ve bu teknolojilerin geliştirilebilmesi için gerekli veri kaynaklarının oluşturulması konusuna büyük önem verdikleri görülmüştür. Benzer şekilde biyoteknoloji alanında; biyoteknolojik ürün (aşı, antikor vs.), biyoteknoloji ilişkili Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarının gerçekleştirilmesi, nadir hastalıklar ile ilgili çalışmalar, kişiselleştirilmiş tanı/tedavi sistemlerinin geliştirilmesi ile uygulamalarının yaygınlaştırılması, Genom çalışmaları, Hücre ve Gen tedavileri, Erken tanı tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi noktasını da dünya kapsamına alma gereği hissettikleri görülmüştür. Önümüzdeki 20 yıl içerisinde dünya ekseninde önemli etkiye sahip olacağı öngörülerek TÜSEB'in eğilmesi gereken bir diğer faaliyet alanı olarak TÜSEB'in sağlık teknolojileri alanında çalışma ve faaliyetler gerçekleştirerek uluslararası arenada varolması gerektiği ortaya koyulmuştur. Bu konuda yapılması gerekenler olarak ise; tıbbi cihaz geliştirme ve tıbbi cihaz teknolojileri için Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmaları, giyilebilir teknolojilerin sağlık uygulamalarında kullanımı ile robotik, robotik cihaz ve otomasyon uygulamalarının sağlık alanında yaygınlaştırılmasının sağlanması, tıbbi cihaz teknolojilerinin Ar-Ge ve Ür-Ge faaliyetleri ile nanoteknoloji çalışmalarının yaygınlaştırılması olarak sıralanabilir. Ayrıca grupların yarısı global ve bölgesel iş birlikleri ve kümelenmelere dahil olma, sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında global veya bölge-

sel ortak üretim kapasitelerinin artırılması noktalarında TÜSEB'in aktif rol alması gerektiğini belirtmişlerdir. Eğitim alanında ise dünya kapsamında rekabet edebilecek araştırmacı ve girişimci yetiştirilmesine katkı bağlamında TÜSEB'in kuruluş felsefesinin uygunluğu ve bu konuda gerçekleştirdiği faaliyetler takdir ile karşılanmakla birlikte bu konuda uluslararası faaliyetlere hız verilmesinin gerekliliği ortaya koyulduğu görülmüştür. Pandemi sürecinde aktif rol alan TÜSEB'in bu konuda edinmiş olduğu tecrübelerin uluslararası kamuoyu sivil toplum kuruluşları ve uluslararası organizasyonlar ile iş birliğine giderek tecrübe ve teknoloji alış-verişi sağlanması gerekliliği vurgulanmıştır. Yine sağlık alanında gerekli uluslararası düzenleme çalışmalarına iştirak edilmesi, kritik noktalarda inisiyatif alınarak sağlık alanındaki potansiyelimizin uluslararası arenada ortaya koyulmasına yardımcı olunması gerektiğinin düşünüldüğü de görülmektedir. Türkiye kapsamına benzer şekilde öne çıkan başlıklardan bir diğeri ise klinik çalışmalardır. Çalıştay katılımcıları TÜSEB'in uluslararası ilaç firmaları, sözleşmeli araştırma kuruluşları, uluslararası sağlık kuruluşları ve ülke içindeki üniversite ve hastaneler ile koordine şekilde insanlığa büyük fayda getirebilecek ve aynı zamanda ülkemiz sağlık sistemine prestij katacak klinik deneme çalışmalarına ön ayak olması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalıştay katılımcı gruplarının dünya kapsamında münferit şekilde önemli olduğunu düşündükleri noktalar ise; biyolojik rezervlerin ve biyom haritalandırılması, biyosavunma birim/programının kurulması, uluslararası yetkilendirilmiş referans laboratuvarlarının artırılması, psikolojik, kronik hastalık yönetimi ve obezite ile ilgili eğitim birimleri ve faaliyetlerinin sayısının artırılması, sağlık turizmi, sanatoryum ve kür merkezlerinin kurulması, tıbbi ve aromatik bitkiler /geleceksel ve tamamlayıcı tıp ürünlerine destek verilmesi ve son olarak da uluslararası yaşlılık ajansının kurulması noktaları olmuştur.

5. STRATEJİ VE POLİTİKA GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Çalıştayın ikinci gününde katılımcılar önceki bölümlerde elde ettikleri veriler ışığında TÜSEB'in bütün senaryolarda önümüzdeki 20 yıl boyunca odaklanması gereken stratejileri belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Bu kapsamda bütün çalışma ekipleri önem sırası gözetmeksizin birçok strateji belirleyerek bu stratejilerin hayata geçmesine yönelik politikaların ne olması gerektiği noktasında analizler gerçekleştirerek, önümüzdeki dönemde TÜSEB'e belirli senaryolarda hangi odak alanlarında ne gibi stratejilerin izlenmesi gerektiğine yönelik tavsiye ve fikirler vermektedir.



Şekil 10. Strateji ve Politika Geliştirme Alanlarının Dairesel Dağılım Grafiği

5.1. Stratejiler

5.1.1 Strateji Analizleri

Tablo 58. Beslenme ve Gıda Güvenliği Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

BESLENME VE GIDA GÜVENLİĞİ	
Besin kaynakları	Gıdaların besin değerleri barkod sistemi ile kişi veya aileye kaydedilmeli, giyilebilir teknoloji ile okunan kalori tüketimi karşılaştırılarak birey/kilo raporu oluşturulacak yazılım hazırlanmalı
	Hastalara yönelik uygulanan tedavideki kullanılan ilaçlarla hastaların diyetlerinde ilaç-gıda etkileşim riskleri yönünden beslenmelerinin planlanması için giyilebilir teknolojiler veya yapay zekâ unsurları ile kombine uygulanması

Sağlık girişimlerinin kamu ile ilişkilerinde kolaylaştırıcı / arayüz görevi üstlenmesi	Bu amaçla gerekli birimlerin kurulması, mevzuat ve prosedürlerin oluşturulması
İthal, dışa bağımlılığı yüksek ve kritik teknolojik ürünlerin teşvikler ile önceliklendirilmesinin yanında üreticilerle olan iş birliğinin güçlendirilmesi	Medikal üreticiler (Tıbbi cihaz üreticileri) firma portföyünün çıkarılması ve iş birliği mekanizmasının oluşturulması

Tablo 59. Biyoteknoloji Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

BİYOTEKNOLOJİ	
Genom dizileme teknolojileri- veri toplanması	Milli teknolojiler ile genom dizileme yapılması ve ileriye dönük genom verilerinin toplanması
Onkoloji tedavilerinin ve kişiselleştirilmiş tedavilerin desteklenmesi	TÜSEB'in ilaç araştırma alanına ayırdığı bütçenin artırılması, klinik öncesi ve klinik fazdaki araştırmaların desteklenmesi
Aşı araştırmaları	Geniş yelpazede aşı teknolojilerinin Ar-Ge'den seri üretime geliştirilmesi ve desteklenmesi
Biyoteknolojik araştırmalar	Yeni nesil biyoteknolojik ilaçların (monoklonal antikorlar başta olmak üzere) hücreden itibaren üretim sağlanabilmesi için personel yetiştirilmesi, üretim tesislerinin kurulmasının ve bu ürünlere yönelik klinik araştırmaların desteklenmesi
	Biyobanka kurulması ve ülkemizde halihazırda kurulu biyobankaların tek bir ağ üzerinden ulaşılabilir olmasının sağlanması
	Rekombinant gen teknolojisinin getirebileceği öngörülemeyen etkilerin denetlenmesi
Biyolojik ürün (aşı, antijen, serum, antitoksin, toksin vb.) ve hammadde üretimi	Ham madde, etken madde ve biyolojik ürüne yönelik know-how geliştirilmesi için tüm paydaşları (multidisipliner çalışmayı) bir araya getirecek projelerin desteklenmesi
	TÜSEB'in Türkiye'de stratejik ürün üreten medikal firmaların uzun ömürlülüğünün ve yerli kalabilmesinin sağlanması
	Bu maddeleri üreten şirketlere ortak olmalı ya da bu şirketlere imtiyazlı pay sahibi olmalı
Kronik ve nadir hastalıklarda biyoteknolojik ve genetik çalışmaların önceliklendirilmesi	Öncelikli alanlarda proje çağrılarının açılması
Hücre gen terapileri ve sentetik biyoloji	Hücre/Gen terapi ve sentetik biyoloji özel kullandırma modeliyle çalışan altyapılar kurulması, sentetik biyoloji alanında yerli Ar-Ge hizmeti verme kabiliyeti kazandıracak destek programları ve Kobi'yi teşvik programları
	Kobi Sentetik Biyoloji altyapı yatırımını teşvik mekanizması

Biyosavunma programı	Biyosavunma için yıl boyu açık proje teklif çağrısı
	Devlet-Yatırımcı-Girişimci Joint Venture ile biyosavunma Ar-Ge şirketleri oluşturmanın önünün açma
	Altyapı, devlet ortaklığı ile kullandırma ve yeni kurulum yoluyla sağlanmalı
	Biyosavunma ile ilişkili Ar-Ge'nin engellenmesine sebep olacak regülasyonlardan kaçınılmalı
Biyoteknoloji alanında Ar-Ge ve Ür-Ge konularının tespit edilmesi, yetkinlik haritasının çıkarılması ve önceliklerin belirlenmesi	Biyoteknoloji alanına yönelik yapılan analiz sonuçlarına göre bütün süreçlerin mevzuatın ihtiyaç duyduğu tüm yapıların tamamlanması
Ülkemiz coğrafyasında bulunan biyolojik rezervi ve biyomların haritalandırılması	Türkiye'deki biyolojik rezervin haritalandırılıp, ticari, tıbbi teknolojik değere sahip olanların belirlenmesi, potansiyel risk oluşturabilecek (yeni bir pandemi gibi) türlerin tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması, elde edilen verilerin ülkemiz araştırmacı ve şirketlerine sunulması (yurtdışına kapalı, kayıtlı veri paylaşımı)
Ulusal genom projesinin yeniden hayata geçirilmesi ve sürdürülerek genom verilerinden sağlık hizmetlerinde yararlanılmasına yönelik çalışmaların başlatılması	Genom ve biyobanka merkezinde ulusal ve uluslararası alanında yetkin araştırmacıların görevlendirilmesi, sağlık hizmeti altyapı ve uygulamalarının kişisel genom verilerinden faydalanmasının önünün açılmasına yönelik teknik, idari ve yasal düzenleme çalışmalarının gerçekleştirilmesi ve buna yönelik özel teşvik programlarının oluşturulması
Onkoloji	Onkoloji alanında en güncel tedavi yaklaşımlarına yönelik çalışmaların önceliklendirilmesi, yapay zekâ desteği ve/veya kişiselleştirilmiş tıp verileri ile hastaya özel tedavinin belirlenmesine yönelik Ar-Ge, yöntem ve altyapı projelerinin yürütülmesi ve desteklenmesi
Hastalıkların erken tanı ve tedavisi için Ar-Ge çalışmalarının gerçekleştirilmesi ve bu alandaki proje önerilerinin desteklenmesi	Bu amaçla gerekli alt yapıların oluşturulması ve çağrı programlarının açılması

Tablo 60. Eğitim ve İnsan Kaynağı Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

EĞİTİM VE İNSAN KAYNAĞI	
Sağlıkta eğitim, sağlık okuryazarlığı ve sağlıklı yaşam	MEB ile iş birliği yapılarak eğitim öğretim kurumlarından başlayarak sağlıkta şiddetin azaltılması ve iletişimin artırılmasına yönelik bilinçlendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi
	Sağlıklı yaşam için bilinçlendirme çalışmaları; besin içeriklerinin seçimi, spor, egzersiz gibi basit rutinlerin sosyal hayat içerisine kazandırılması için girişimler
	Tarım Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Maliye Bakanlığı gibi kurumların iş birliği ile tüketim maddelerinin bilinçli tüketilmesi için eğitimler düzenlenebilir
Sağlık alanında nitelikli insan kaynağı, destek, yönetim ve planlaması, nitelikli insan yetiştirilmesi, beyin göçünün engellenmesi, nitelikli personellerin korunması	Sektörün ihtiyaçlarına yönelik staj programları, eğitimler ve akademik bölümlerin oluşturulması
	Tecrübe ve dene-yanıl tabanlı bireysel eğitim fırsatlarını oluşturulması
	Hatalı planlanmış iş gücü arzının olumsuz etkilerini minimize edecek yönlendirme, proje ve istihdam destek programlarının oluşturulması
	Yeterliliklerin değerlendirilerek bu bireylere yurtdışı/yurtiçi eğitim imkânlarının sağlanması, bu imkanlar vasıtasıyla yetiştirilen bireylerden etkin süreç yönetimi ile yüksek fayda elde edilmesini sağlayacak aksiyonların alınması
	Biyoteknoloji ve tıbbi cihaz teknolojileri alanlarında yurt dışında çalışmalar yapan Türk ve yabancı bilim insanları ile iş birliklerinin artırılması, yetiştirilmek üzere yetenekli gençlere yurtdışında eğitim aldırılması vasıtasıyla know-how transferi
	YÖK ve Sağlık Bakanlığı'na ileriye dönük hedefler içeren (sağlık mesleklerinde orantısız artışı engelleyecek, mesleki sanat gerektiren alanları destekleyecek) öneriler sunulması
	Toplumsal fırsat çerçevesinin yüksek bir eğitim hamlesi ile özellikle mesleki eğitimlerle değerlendirilmesi
Sağlık hukuku alanında bilginin ve uzman sayısının artırılması	Tıp ve hukuk fakülteleri bünyelerinde sağlık hukuku anabilim dallarının desteklenmesi ve konuda yurtdışına yetiştirilmek üzere öğrenci gönderilmesi
Beslenme ve sağlık konusunda toplum bilincinin artırılması	Gıda, takviye edici gıda ve sağlık okuryazarlığı konusunda ulusal projelerin hayata geçirilmesi (gıdanı koru, sıfır atık gibi)
Teletıp ve rehabilitasyon	Teletıp ve Rehabilitasyon tedavilerinde teknik personel yetiştirilmesi için uygulamalı ve teknik eğitimler düzenlenmesi

Tablo 61. Sağlık Ekonomisi, Ticarileşme ve Destek Mekanizmaları Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

SAĞLIK EKONOMİSİ, TİCARİLEŞME ve DESTEK MEKANİZMALARI	
Sağlık girişimlerinin kamu ile ilişkilerinde kolaylaştırıcı / arayüz görevi üstlenmesi	Bu amaçla gerekli birimlerin kurulması, mevzuat ve prosedürlerin oluşturulması
İthal, dışa bağımlılığı yüksek ve kritik teknolojik ürünleri üretebilecek üreticilerin teşvikler desteklenmesi	Medikal üreticiler (Tıbbi cihaz üreticileri) firma portföyünün çıkarılması ve iş birliği mekanizmasının oluşturulması
Fikirden ürüne bütüncül destek çerçevesi	Desteklenen fikirlerin ticari olarak belirli bir seviyeye gelinceye kadar desteklenmesini sağlayan programların açılması
	Proje desteklerinde hak sahipliğinde ortaklık yapısına alternatif sistemlerin tasarlanması ve fikri mülkiyet hak sahipliğinin Ar-Ge kurumunun faydasına olacak şekilde dağıtılması
	Yurtdışı fonlarının kullanımının teşvik edilmesi, Sağlık alanındaki Avrupa Projelerinin takip edilmesi ve başvurusu için TÜSEB bünyesinde NCP (National Contact Point)'ler oluşturularak bu fonlara başvuru, ulaşımın ve takibin kolaylaştırılması
	TÜSEB destek başvuruları ve denetleme mekanizmalarının yürütücü Ar-Ge kurumu lehine basit ve sade bir sürece çevrilmesi
	Klinik çalışmaların desteklenmesi, Klinik araştırmalar için sözleşmeli araştırma kuruluşlarının (CRO) verdiği hizmetlerin TÜSEB bünyesinde verilerek yürütücülere destek olunması
	Teletıp ve rehabilitasyon araştırmaları için gereken altyapı ihtiyaçlarına proje destekleri vasıtasıyla destek verilmesi
	Dijital sağlığa hızlı geçiş için teşvik mekanizmalarının oluşturulması
Kamu kaynaklarının etkin kullanımının planlanması ve sağlıkta Ar-Ge çalışmalarında çok başlılık sorununun azaltılması	Koordinasyonun tek merkezden sağlanması, alanlara özgü çalışma gruplarının oluşturulması ve mükemmeliyet merkezlerinin kurularak sahip oldukları alt yapıların proje gruplarının (üniversite, kobi, girişimci vb.) etkin kullanımına açılması
Sağlık teknolojilerinin ve hizmetlerinin finansmanın etkinleştirilmesi	Türkiye'de sağlık teknolojilerinin (ilaç, tıbbi cihaz, biyoteknolojik ürün vb.) ruhsatlandırma geri ödeme süreçlerinde ilgili kuruluşların önceliklendirme ve akılcı karar alma süreçlerine teknik destek sağlamak üzere değer temelli çalışmalar yürütecek bağımsız, tarafsız ve yetkin bir "Sağlık Teknolojileri Değerlendirme " yapısı kurulması

Sağlık Ar-Ge ve Ür-Ge süreçlerinde iş birliğinin sağlanması, döngüsel ekosistemin oluşturulması, girişimlerinin desteklenmesi ve faaliyetler arası koordinasyonun sağlanması	Sağlık Ar-Ge ve Ür-Ge sürecinde ulusal ve uluslararası alanda yetkin araştırmacıların görevlendirilmesi, kamu, sanayi ve akademi iş birliklerinin oluşturulması
	Ar-Ge, tecrübe, yetenek havuzu oluşturarak ülkemiz genelinde entegrasyon ve koordinasyon yapacak ofis kurulması
Tüm dünyada sağlık teknoloji ve Ar-Ge geliştirme süreçlerinin takip edilmesi amacıyla bir birim kurulması	Kurulan birimin sağlık araştırmaları, yeni biyobenzer/referans ilaçlar, tıbbi cihaz teknolojileri ile ilgili kritik öneme sahip yayın ve patentleri raporlayarak gerekli inisiyatiflerin alınması
Türkiye ve dünyada sağlık harcamaları istatistiksel çalışmalarının gerçekleştirilmesi	Elde edilen veri ile sağlık harcamalarının yoğunlaştığı ve üretim boşluğu/fırsatı bulunan alanlarda desteklerin artırılarak ürün yerleştirme faaliyetlerinin hızlandırılması
Tıbbi cihazların ticarileşme süreci	Tıbbi cihazlar için fikri mülkiyet danışmanlık desteği ve uluslararası patentleme süreçlerine kaynak aktarabilecek teknoloji transfer ve patent ofislerinin kurulması
	Uluslararası standardizasyon test gerekliliklerini sağlayan akredite "Tıbbi Cihazlara Biyouyumluluk" tesislerinin kurularak testlerin hizmetlerinin verilmesi
Yerli üretim	Yerli üretim ve bölgesel üretimin artırılması için hali hazırda üretimi olan ürünlerde, ithal ürünler ile fiyat rekabeti sebebi ile ithalata yönelmenin önüne geçilecek önlemlerin alınması İhtiyaçların yerli üretimden elde edilmesinin teşvik edilmesi
	Yerli üretim portföyünün ve kapasitesinin artırılması için TÜSEB'in destekleyici kurum görevini üstlenmesi
	Sektör, piyasa araştırması ve/veya arz-talep doğrultusunda ihtiyaca yönelik ürünlerin yerli üretimleri adına alım garantili destek programlarının açılması ve/veya üretimlerinin yaptırılması
	Sağlıkta ve ilişkili alanlarda (biyoteknoloji, mekatronik, bilgisayar bilimleri) kendine yetebilir hale gelebilmek adına dışa bağımlı olduğumuz kritik ürünlerin yerli üretimi adına envanteri çıkartılarak yerleştirme adımlarının atılması
	Üretim için gerekli belgelendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi

Tablo 62. Giyilebilir Teknolojiler Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

GIYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER	
Sağlıkta dijitalleşme ve giyilebilir teknolojiler	Önleyici-öngörücü tıp alanlarının geliştirilmesi amacıyla dijital sağlık veri yönetimi sisteminin güncellenmesi, geliştirilmesi ve yerli giyilebilir teknolojilerin bu minvalde kullanımına yönelik olarak yaygınlaştırılması
Giyilebilir teknolojiler	Giyilebilir tıp ekipmanlarının veri girdi ve çıktılarının düzenli olarak kullanılabilir olması için veri yapılarının standardizasyonu ve kullanımı için yayınlanması ayrıca toplanan verilerin kullanılarak önleyici sağlıkta kullanımına yönelik platformlar kurulması
	İleri giyilebilir teknolojilerin geliştirilmesi için ihtiyaca yönelik öncelikli alanların belirlenmesi (yarı iletken, sensör, doku uyumlu fonksiyonel biyomalzemeler gibi)
	Yeni giyilebilir teknolojiler için farklı disiplinlere ait (yazılım, biyoteknoloji, fizik tedavi ve rehabilitasyon, tıp, elektronik mühendisliği vb.) araştırmacıların bir araya getirilmesi ve ihtiyaca yönelik teknolojilerin geliştirilmesi için koordinasyon ve destek sağlanması
Nanoteknoloji tabanlı giyilebilir teknolojilerde ürünleşmeye yönelik Ar-Ge çalışmalarının yürütülmesi	Etkinliği yayınlanmış veya prototipi ile kanıtlanmış teknolojilerin TÜSEB çatısı altında toplanarak olası sanayi ortaklarına sunulması ve ürüne dönüşmesinin sağlanması
	Nanoteknoloji tabanlı giyilebilir teknolojilerde ürüne giden süreçleri desteklemek için kamu, sanayi ve akademi iş birliğinin sağlanması

Tablo 63. Kişiselleştirilmiş Tıp Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ TIP	
Kișiselleştirilmiş tıp konusunda gerekli alt yapının oluşturulması, ilgili alanlarda entegrasyonun sağlanması	Kișiselleştirilmiş tıp alanında mevcut envanterin çıkarılması, veri tabanlarının kişiselleştirilmiş tıp uygulamalarını da içerebilecek şekilde geliştirilmesi, güncellenmesi, farklı uygulamaların birbirleriyle entegrasyonunun sağlanması ve geliştirme çalışmalarının çağrılar açılarak desteklenmesi
Kișiselleştirilmiş tıp hizmetlerinin sağlanması	Genomik, proteomik, metabolomik test ve analizlerin yapılacağı bireysel hasta analiz merkezlerinin kurulması

Kişiselleştirilmiş tıp	Kişiselleştirilmiş tıp Ar-Ge, çalışma ve uygulamalarına farklı disiplinlerin entegrasyonu
	Klinik eczacılığın sağlık hizmet sunumundaki rolünün artırılması (ilaç etkileşimlerini inceleme)
	Biyoteknolojik ürün (referans/biyobenzer), ileri ve/veya gen tedavi ürünlerinin yerleştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmeli hastaların bu tür ilaç/tedavilere ulaşmasının önü açılmalı (geri ödenebilir sisteme dâhil edilmeli)
	Sağlıkta giyilebilir teknolojilerin kullanımı amacıyla geliştirilen teknolojilere destek verilmesi
Nadir hastalıklar	Nadir hastalıklara sahip bireylerin bilgilerini içeren bir hasta/hekim veri tabanı oluşturulması

Tablo 64. Klinik Araştırmalar Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

KLİNİK ARAŞTIRMALAR	
Klinik araştırmalar	Türkiye’de bireysel/yerli firma/yabancı firma başlatıcılı klinik araştırmaların desteklenmesinin artırılması
	TÜSEB bünyesinde Türkiye başlangıçlı klinik araştırmalar için bir birim kurulması bu birimde araştırmacılara bilimsel ve hukuksal destek ile maddi destek sağlanması
	Araştırmacıların klinik çalışma yetkinliklerinin belgelendirilmesi
	Faz çalışması yapabilen hastane sayısı ve altyapılarının artırılması
	Klinik araştırma verilerinin gelecek araştırma ve araştırmacılar için veri olarak sunulması bunun için platform oluşturulması
	Klinik verilerin ücretli paylaşımı için araştırmalara fon sağlanması
	Hasta ve araştırmacı veri tabanı oluşturulması
	Klinik araştırma koordinasyon merkezi kurulması (klinik süreç takibi, eğitimler, fizibilite çalışmaları vb.)
	Etik kurullara yönelik online başvuru ve inceleme sistemlerinin kurulması

Klinik araştırmalarda iş birliği ve koordinasyon	İlaç, yeni tedavi yöntemleri, aşı ve tıbbi cihaz alanında gerçekleştirilecek klinik araştırmalarda akademi, kamu, endüstri ve sağlık hizmetleri sektörleri arasında iş birliği ve koordinasyonunun sağlanması
	Klinik araştırma safhasına girebilen Ar-Ge çalışmalarının sayısını artırmak ve bu çalışmalarını hızlandırmak amacıyla klinik araştırmaları koordine eden mali teknik idari destek sağlayan bir birimin kurulması
	Klinik araştırma yapacak merkezlerin koordinasyonunun sağlanması, klinik deneme çalışmalarını amacıyla gerekli başvuruların ve fizibilite çalışmalarının hızlı bir şekilde yapılmasında ve bu süreçlerin etkin yürütülmesinde katkı sağlanması
Klinik öncesi araştırmalar ekosistemine katkı sağlamak	Uluslararası akreditasyonu olan farklı türlere ait ve/veya sofistike deney hayvanlarının üretilebildiği (çeşitli hastalıklara model olarak kullanılabilen humanize, immünkompromize, knock-in knock-out gibi), ilgili çalışmaların gerçekleştirilebildiği, klinik öncesi araştırmacılarına bu konuda bilimsel ve teknik destek verebilecek bir üretim, barınma ve araştırma biriminin kurulması
	Türkiye’de salgın, biyolojik savaş gibi ani ihtiyaçlara da cevap verebilecek kapasitede kontratlı kullanım imkânı sunan BSL-3, BSL-4 merkezlerinin kurulması

Tablo 65. Nanoteknoloji Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

NANOTEKNOLOJİ	
Nanoteknoloji	Nanoteknoloji alanında çalışmalar gerçekleştiren ulusal laboratuvarlar ile TÜSEB’in, nanotıp alanında çeşitli iş birliği programları düzenlemesi ve ortak çalışmalar yürütmesi
	Bu konuda ulusal bilgi birikimi ve insan kaynağının geliştirilmesi amacıyla çeşitli destek programlarının kurgulanması ve oluşturulması

Tablo 66. Önleyici ve Koruyucu Sağlık Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

ÖNLEYİCİ VE KORUYUCU SAĞLIK	
Doğumdan ölüme kadar tüm önleyici tıp stratejilerinin belirlenmesi	Önleyici tıp konusunda ilgili kamu ve özel kurum/kuruluşlarla iş birliği ve koordinasyonun sağlanması
İnsan sağlığına tehdit oluşturacak krizlerin yönetimi	Krize yol açabilecek risklerin öngörü çalışması gerçekleştirilmeli ve önlenmesi için gerekli hazırlık ve çalışmalar başlatılmalı
	Biyolojik silahlardan korunma ekipmanlarının geliştirilmesi
Dünya toplumlarına göre toplumumuzda daha sık görülen nadir hastalıkların belirlenerek; tanı, önleme ve tedavi konularında stratejik adımların atılması.	Nadir hastalıklarda ulusal ve uluslararası iş birliği ağlarının kurulması, aktif kullanılması ve hedefe yönelik çağrılarının açılması
Kamusal alanda, Sağlık ve/veya toksikoloji ilişkili kamu/endüstri hizmeti veren kurumlarda toksikolojik maruziyetin azaltılması	Besin, su, tekstil ve hava gibi halk sağlığını etkileyen unsurların toksikolojik analizinin yapılması
	Mevzuat hazırlayarak yaptırımların uygulanması
	Toksosite kabul edilebilirlik sınırlarının standardize edilmesi

Tablo 67. Robotik ve Otomasyon Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

ROBOTİK VE OTOMASYON	
Robotlar ve otomasyon sistemlerinin kullanımında önceliklerin belirlenmesi ve Ar-Ge'nin desteklenmesi	Robotik ve otomasyon konusunda akademik teşviklerin artırılması, start-up firmaların desteklenmesi
	Riskli durumlarda (bulaşıcı hastalık, biyolojik zararlılar ile radyoaktivite) görev alacak robotlar geliştirilmeli
	Sağlık kurumlarında en çok gerçekleştirilen testlerin belirlenmesi, bu testler için kullanılan (zaman, insan vb.) kaynakların puanlanması, bu puanlama sisteminde %100 veya üzeri verim sağladığını gösterebilen robotik sistemlerin sağlık kurumlarında kullanım önceliğine yönelik strateji belirlenmesi
	Sağlıkçıların iş yükünü alan, erken fiziksel tükenmeyi önleyecek robotların geliştirilmesi/projelerin desteklenmesi
	Robotik teknoloji ile kazanımları tamamlayabilmek, talebi oluşturabilmek ve fikir oluşturabilmek için, tıp ve ilişkili branşlara robotik eğitimi müfredatının parçası haline getirmek

Tablo 68. Sağlıklı Yaşam ve Yaşam Kalitesi Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

SAĞLIKLI YAŞAM VE YAŞAM KALİTESİ	
Obezite ile mücadele	Sivil toplum ve kamu kuruluşları ile koordinasyonun sağlanması
	Obezite ile bilimsel, toplumsal ve sosyolojik mücadele için gerekli çalışmaların gerçekleştirilmesi
	Akran öğrenmesine dayalı eğitim için STK ve eğitim kurumları ile iş birliği
Sağlıklı yaşam	Sağlıklı yaşam ile ilgili gerçekleştirilecek araştırmalar, farkındalığın artırılması için gerekli eğitim faaliyetleri, destek programı ve temel çalışmaların gerçekleştirilmesi
Yaşlanma süreci yönetiminde etkin rol alma, Uzun ömür (longevity) kümelenmesi. Sağlık, gıda, bakım, hukuk, Ar-ge, bilişim gibi alanların iş birliği	Yaşlanma üzerine çalışmalar gerçekleştiren gerontoloji ve geriatri merkezlerin kurulması, Ulusal Yaşlılık Araştırmalarının artırılarak on yıllık dönemler halinde (2022-2030) ilgili merkezler tarafından denetime açık şekilde raporlanması
	DSÖ 2020-2030 sağlıklı yaşlanma on yılı programının izlenmesi ve yerelleşmesi
	Nüfus artışını öngörerek 2040' ta palyatif bakım ihtiyacını karşılayacak merkezlerin kurulması
Sağlıklı nesiller yetiştirme	Anne, çocuk, ergen, gebe gibi hassas gruplara yönelik sağlıklı yaşam okullarının/merkezlerinin kurulması

Tablo 69. Yapay Zekâ, Büyük Veri, Veri Madenciliği ve Güvenliği Alanında Geliştirilen Strateji ve Politikalar

YAPAY ZEKÂ, BÜYÜK VERİ, VERİ MADENCİLİĞİ ve GÜVENLİĞİ	
Yapay zekâ ve veri güvenliği	Sağlık verilerinin doğru kaydı için yazılımın hastanelere entegrasyonu (ilaç-hastalık kaydında doğru hastalıkların kaydı, veri doğruluğu)
	Giyilebilir tanı teknolojileri ile veri toplanmasının desteklenmesi
	Açık kaynak sunucu, veri tabanı yönetimi programlar kullanarak iyi yapılandırılmış veri merkezleri ile merkezi yönetim stratejisi
Büyük veri ve yapay zekâ çalışmaları	Sağlık kuruluşlarındaki verilerin sistematik bir şekilde toplanarak hastalıkların erken teşhis ve tedavisine yönelik çalışmalarda kullanılabilir hale getirilmesi

Yapay zekâ	Ulusal veri tabanında toplanan verilerin ön işlenmesi, farklı disiplinlerden gelecek önerilerle öngörü ve/veya tespit yaparak sonuç üretmesi
	Yapay zekâ ile ilgili projelerin/çağrılarının yayınlanması ve finansmanının yapılması
	Sağlıkta şiddetin önlenmesi için ses/gürültü gibi verilerin işlenmesi ile olası sorunların öngörülmesi için bir uygulama/ekip oluşturulması
	Yapay zekâ veri toplama ve verilerinin paylaşımı ile işe yarar verilerinin sağlık alanındaki gelişmeler için ayıklanarak paylaşılması
	Yapay zekânın tele tıp hizmetlerine entegrasyonu ile sağlık teşhis ve tedavi maliyetleri azaltılabilir
	Kişisel verilerin korunması kapsamında yer alan sağlık verilerinin veri analizlerinin yapılması sonrasında araştırma ve sağlık teknolojilerinde kullanılmak üzere fayda sağlaması amacı ile paylaşılması
	Toplanan verilerin yapay zekâ ile analiz edilerek sınıflandırılabilmesi için projelerin açılması
Yapay zekâ ve makine öğrenmesi çalışmaları için dijital veri tabanlarıyla entegrasyonun sağlanması, bu alanda Ar-Ge ve Ür-Ge'nin desteklenmesi	Yapay zekâ eğitiminde kullanılacak kişisel sağlık verilerinin kullanımı için hukuksal süreçlerin yürütülmesi
	Yapay zekâ alanında yurt içinde teşviklerin artırılması, saha ile araştırmacılar arasında entegrasyonun sağlanması, ihtiyaçların belirlenmesi
	Sağlık alanındaki yapay zekâ teknolojileri ve fikirlerinin pozitif ayrımcılıkla desteklenmesi

Çalıştayın ikinci gününde katılımcıları gerçekleştirdikleri etken, senaryo ve kapsam analizlerinin ışığında TÜSEB'in ortaya koyulan hedeflere ulaşabilmesi adına nasıl stratejiler izlemesi gerektiğini ortaya koymaya yönelik çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Bu konuda çalışma grupları stratejilerini 12 ana başlıkta toplamışlardır. Bu başlıklar sırası ile; Beslenme ve gıda güvenliği, Biyoteknoloji, Eğitim ve insan kaynağı, Sağlık ekonomisi, ticarileşme ve destek mekanizmaları, Giyilebilir teknolojiler, Kişiselleştirilmiş tıp, Klinik araştırmalar, Nanoteknoloji, Önleyici ve koruyucu sağlık, Robotik ve otomasyon, Sağlıklı yaşam ve yaşam kalitesi, Yapay zekâ, büyük veri, veri madenciliği ve güvenliği başlıklarıdır. Bu ana başlıklar altında katılımcılar 56 farklı alt strateji başlığında 122 adet öneri listelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre:

8 gruptan 6'sında; Biyoteknoloji başlığı altında; Biyoteknoloji alanında araştırma ve üretim konularının belirlenmesi, yetkinlik haritasının çıkarılması ve önceliklerin belirlenmesi, biyoteknolojik araştırmaların gerçekleştirilmesi, hücre gen terapileri ve sentetik biyoloji, biyolo-

jik ürün (aşı, antijen, serum, antitoksin, toksin vb.) ve hammadde üretimi, kronik ve nadir hastalıklarda biyoteknolojik ve genetik çalışmaların önceliklendirilmesi, biyolojik rezerv ve biyomların haritalandırılması başlıklarının TÜSEB'in önemli stratejileri arasında yer alması gerektiğini belirtmişlerdir.

8 gruptan 5'inde; Ar-Ge başlığı altında; Tüm dünyada sağlık Ar-Ge ve teknoloji geliştirme süreçlerinin takip edilmesi, Sağlık Ar-Ge ve Ür-Ge süreçlerinde iş birliği ekosisteminin oluşturulması, yenilikçi ürün geliştirilmesi, aşı araştırmaları ve sağlıkta Ar-Ge çalışmalarında çok başlılık sorununun azaltılması, **Destek programları ve Çeşitli Destekler** kapsamında; Fikirden ürüne bütüncül destek çerçevesinde kamu kaynaklarının etkin kullanımının planlanması, destek mekanizmaları ile sağlık teknolojilerinin ve hizmetlerinin finansmanın etkinleştirilmesi, dışa bağımlılığı yüksek ve kritik teknolojik ürünlerin teşvikler ile önceliklendirilmesinin yanında üreticilerle olan iş birliğinin güçlendirilmesi ve sağlık girişim ve Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi, **İnsan kaynağı ve Eğitim** başlığı altında ise: Nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi, yönetilmesi ve desteklenmesi, beyin göçünün engellenmesi, sağlık hukuku alanında bilginin ve uzman sayısının artırılması, sağlık okuryazarlığı, beslenme ve sağlık ile sağlıklı yaşam konularında toplum bilincinin artırılması ve **Yapay zekâ** başlığı altında, yapay zekâ ve büyük veri çalışmaları, yapay zekâ ve makine öğrenmesi çalışmaları için dijital veri tabanlarıyla entegrasyonun sağlanması, bu alanda Ar-Ge ve Ür-Ge'nin desteklenmesi başlıklarının stratejik öneme sahip olduğunu ve TÜSEB'in bu noktalarda politika geliştirmesi gereken faaliyet alanları olarak belirlenmiştir.

8 gruptan 4'ünde; Kişiselleştirilmiş Tıp başlığı altında; Kişiselleştirilmiş tıp çalışmaları için gerekli biyoteknolojik çalışmalar gerekli desteklerin verilmesi, kişiselleştirilmiş tıp hizmetlerinin sağlanması ve kişiselleştirilmiş tıp konusunda gerekli alt yapının oluşturulması, ilgili alanlarda entegrasyonun sağlanması konularında, **Önleyici Tıp** başlığı altında ise; Sağlıklı yaşam farkındalığının artırılması ve desteklenmesi, sağlıklı yaşam okullarının/merkezlerinin kurulması, obezite ile mücadele, toksikolojik maruziyetin azaltılması ile doğumdan ölüme kadar tüm önleyici tıp stratejilerinin belirlenmesi, **Giyilebilir teknolojiler** başlığı altında ise; Giyilebilir teknolojiler, sağlıkta dijitalleşmenin giyilebilir teknolojilere entegrasyonu ve nanoteknoloji ve giyilebilir teknolojilerde ürünleşmeye yönelik Ar-Ge çalışmalarının yürütülmesi konularında çalışmalar gerçekleştirilmesi noktalarında TÜSEB'e sorumluluk düştüğünü vurgulayarak bu konuda politika önerileri sunmuşlardır.

8 gruptan 3'ünde; Klinik Araştırmalar başlığı altında; Klinik araştırmalarda mali, teknik ve koordinasyon desteklerinin ve ulusal/uluslararası iş birliklerinin artırılması ile klinik öncesi araştırma ekosistemine katkı sağlama başlıklarında, **Sağlıkta Dijitalleşme** başlığı altında ise; Sağlıkta dijitalleşme ve dijital sağlık uygulamaları için teşvik mekanizmalarının oluşturulması, teletıp ve rehabilitasyon çalışmalarının yapılabilmesi için gereken altyapı projelerine destek verilmesi alanlarında belirlenen stratejilerin izlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

8 gruptan 2'sinde; Yerli Üretim başlığı altında; Yerli üretim portföyünün ve kapasitesinin artırılması için TÜSEB'in destekleyici kurum görevini üstlenmesi, **Robotik** başlığında; Robotik ve otomasyon sistemlerinin kullanımında önceliklerin belirlenmesi ve Ar-Ge'nin desteklenmesi, **Veri güvenliği** alanında; Sağlık hizmetlerindeki veri girişlerin düzenlenmesi ve denetlenmesi Onkoloji alanında; **Onkoloji** alanında en güncel tedavi yaklaşımlarına yönelik çalışmaların önceliklendirilmesi, yapay zekâ veya kişiselleştirilmiş tıp verileri ile hastaya özel tedavinin belirlenmesine altyapı sağlanması için projelerin desteklenmesi, onkoloji tedavilerinin ve kişiselleştirilmiş tedavilerin desteklenmesi ile **Genom** alanında; Ulusal genom projesinin hayata geçirilmesi ve sürdürülmesi, genom dizileme teknolojileri - veri toplanması alanlarında TÜSEB'in strateji geliştirerek etkin görev almasının büyük önem arz ettiği üzerinde durulmuştur.

8 grubun hepsinde farklı olarak değinilen başlıklar ise: Tıbbi cihaz, nanoteknoloji, biyo-savunma programı, insan sağlığına tehdit oluşturacak krizlerin yönetimi, besin kaynakları, kurum tanıtımına yönelik faaliyetler, nadir hastalık veri tabanı oluşturulması, Türkiye ve dünyada sağlık harcamaları dağılımı ve sınıflandırılması, istatistiklerin oluşturulması, sağlık ve sağlık hizmetleri araştırmalarında kurumsal hafızanın korunması, birikimin değerlendirilmesi, yaşlanma süreci yönetiminde etkin rol alma ve ulusal yaşlılık enstitüsünün kurulması, gerontoloji ve geriatri merkezlerinin kurulması, sağlık, gıda, bakım, hukuk, Ar-Ge, bilişim gibi alanların iş birliği olarak şekillenmiştir.

6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

TÜSEB 2040 vizyon çalıştayı sağlık ve sağlık ilişkili kamu, özel sektör ve üniversitelerden geniş bir katılım ile gerçekleştirilmiştir. Bu rapor ise önümüzdeki yirmi yıllık süre içerisinde Türkiye'de sağlık ve sağlık hizmetlerini etkilemesi muhtemel zorluk, engel, fırsat, yönetim ve değişiklikler hakkında katılımcıların görüş, öngörü ve önerilerini bir araya getirerek TÜSEB'in stratejik önceliklerini belirlemek ve ülkemiz sağlık çalışanlarını ve sağlık ile ilgili çalışma gerçekleştiren araştırma gruplarını bilgilendirmek adına oluşturulmuştur. Rapor birçok farklı disiplin ve alandan bir araya gelmiş olan çalıştay çalışan katılımcılarının çok renkli ve çeşitli görüşlerini bir araya getirmektedir. Bu görüş ve öneriler arasında özellikle sağlık teknolojileri alanında ürünlerin geliştirilmesi, bu konuda gerçekleştirilecek Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmalarına hız verilmesi, biyoteknoloji çalışmaları, klinik deneme çalışmaları ve yapay zekâ uygulamalarının sağlık alanında kullanımı başlıkları öne çıkmaktadır. Katılımcılar ülkemizdeki kurum kuruluş özel sektör ve araştırmacıların önümüzdeki yirmi yıl boyunca önüne çıkan fırsatları iyi bir şekilde değerlendirilmesi, biyoteknoloji alanında ülkemizin öncelikleri belirlenerek yetkinlik haritalarının çıkarılması ve sektör ihtiyaçlarının göz önüne alınarak stratejilerin geliştirilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Geleceğin teknolojisi olarak değerlendirilen ya-

pay zekâ ve veri bilimi noktasında ise uluslararası gelişmelerin takip edilmesi ve veri kullanımı için gerekli yasal düzenlemelerin yapılarak sağlık alanında dijitalleşmenin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bununla birlikte katılımcılar kişiselleştirilmiş tıp, genetik tedavi uygulamaları, giyilebilir teknolojiler, robotik ve otomasyon çalışmalarında TÜSEB'in liderlik etmesi ve ilgili enstitüleri ile öncü çalışmalar, destek mekanizmaları ve regülasyon ve koordinasyon faaliyetleri ile geleceğin sağlık hizmet anlayışına şekil verecek etki gücü yüksek çalışmalara önyak olması gerektiğini vurgulamışlardır. Rapor içeriğinin TÜSEB ve bütün paydaşlar tarafından analiz edilerek gerekli tedbir, geliştirme ve düzenlemelerin alınması ile multi ve/veya interdisipliner alanlarda bilimsel/akademik camia ile özel sektörün bir araya getirilmesine öncülük edecek faaliyetler yapılarak fikirlerin ürüne olan yolculuk süreci için gerekli ekosistemin ülkemizde oluşturulmasına katkı sağlanacaktır. Çalıştayda öne çıkan strateji ve öneriler ışığında TÜSEB, 2040 için gerekli vizyon ve strateji geliştirmelerini tüm enstitüler bünyesinde gerçekleştirecektir. Elde edilen verilerin, "sağlığın geleceği ve geleceğin sağlığı" noktasında sağlık profesyonellerine, sağlık ilişkili kamu, kurum ve kuruluşları ile uluslararası ve Türkiye odaklı literatüre değerli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu rapor gelecekte sağlık alanında gerçekleşmesi beklenen/istenen gelişmelere ulaşılması adına bir yol gösterici görevi görmesi adına derlenmiştir. Sağlık sektörü çalışanları ve araştırmacıları, destekleyici ve fon sağlayıcı kuruluşlar ile koordinasyon kuruluşlarının, raporda belirtilen çeşitli öneri, görüş ve stratejileri göz önüne alarak yararlanmalarının sağlık sektörünün geleceğinin şekillenmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Raporda belirtilen görüş ve önerilerin TÜSEB'in 2040 strateji ve vizyon planına entegrasyonu stratejik planlamalar dahilinde sağlanacak olup Başkanlığımız yönetim ve idari birimleri tarafından yakından takip edilecek, amaç ve hedeflere ulaşılması sağlanacaktır.

fikirden  ürüne



TÜRKİYE
SAĞLIK
ENSTİTÜLERİ
BAŞKANLIĞI

info@tuseb.gov.tr | www.tuseb.gov.tr

     /tusebgovtr

ISBN: 978-605-72112-0-0