

Yapay Zekânın Ruh Sağlığı Hizmetlerinde Kullanımına İlişkin Fırsatlar ve Sorunlar

Mücahit Gültekin

Öz: Günümüzde adına dördüncü teknoloji devrimi denilen disiplinler arası gelişme önemli bir tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Sırasıyla buharlı makine, elektrik ve bilgisayarın merkezinde yer aldığı bundan önceki üç devrim, köklü toplumsal dönüşümleri beraberinde getirmişti. 21. yüzyılla birlikte başlayan dördüncü teknoloji devrimini yapay zekâ ve makine öğrenmesi karakterize etmektedir. Pek çok uzman, yapay zekânın doğrudan insanın yerine geçebilecek olması ihtimalini tartışmaktadır. Bu yönüyle içinde bulunduğumuz dönemin öncelikle farklı olduğu belirtilmektedir. Biyoloji, internet ve yapay zekânın birbirine entegre edilmesiyle ortaya çıkan yeni teknolojilerin hemen her disipline olduğu gibi ruh sağlığı alanında da önemli dönüşümlere yol açması beklenmektedir. Ruh sağlığı hizmetlerinin eğitim, tanı, tahmin, tedavi ve değerlendirme aşamalarında yapay zekâ ve makine öğrenmesini kullanan çalışmalar giderek artmaktadır. Bu çalışmalar, yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerini hangi boyutlarda ve ne yönde etkileyeceğine ilişkin tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımının avantajlarına yapılan vurgu daha güçlü olsa da dezavantaj ve sınırlılıklarına da dikkat çekilmektedir. Bu makalenin amacı; yapay zekâ ve makine öğrenmesinin ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımına ilişkin araştırma bulgularını incelemek, yapay zekânın ruh sağlığı alanına getireceği fırsatları ve sorunları tartışmak, gelecek araştırmalar için önerilerde bulunmaktır.

Anahtar Sözcükler: Ruh sağlığı, ruh sağlığı hizmetleri, psikolojik değerlendirme, yapay zekâ, makine öğrenmesi.

Abstract: Today, interdisciplinary development, which is called the fourth technological revolution, continues to be an important topic of discussion. Three previous revolutions in which the steam engine, electricity, and the computer were at the center respectively brought about social changes along with them. Artificial intelligence and machine learning characterize the fourth technology revolution that started in the 21st century. Many experts discuss the possibility that artificial intelligence could directly replace human beings. In this respect, the period we are in is considered to differ from the previous ones. The new technologies emerging with the integration of biology, the Internet, and artificial intelligence are expected to lead to significant changes in the field of mental health as in almost every discipline. The number of studies utilizing artificial intelligence and machine learning in training, diagnosis, prediction, treatment, and evaluation stages of mental health services are gradually increasing. These studies bring along discussions about how artificial intelligence will affect mental health services. Despite the stronger emphasis on the advantages of using artificial intelligence in mental health services, attention is also drawn to its disadvantages and limitations. The aim of this article is to examine the research findings on the use of artificial intelligence and machine learning in mental health services and to discuss the opportunities and problems that artificial intelligence would bring to the field of mental health, and to make suggestions for future research.

Keywords: Mental health, mental health services, psychological assesment, artificial intelligence, machine learning.

@ Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi. mucahit.gultekin@aku.edu.tr

https://orcid.org/0000-0003-2697-0956

© İlmî Etüdler Derneği
DOI: 10.12658/M0664
insan & toplum, 2022.
insanvetoplum.org

Başvuru: 03.04.2021
Revizyon: 18.01.2022
Kabul: 16.03.2022
Online Basım: 9.04.2022

Giriş

Yapay zekâ (YZ) kavramı ilk olarak 1955 yılında alanın öncü isimlerinden McCharty, Minsky, Rochester ve Shannon'un (2006) ekonomik destek istemek amacıyla Rockefeller Vakfı'na yazdıkları bir mektupta kullanılmıştır (Say, 2018, ss. 85-86). Kavramın kullanımının üzerinden uzun bir süre geçmiş olmasına rağmen yapay zekânın nasıl tanımlanacağına ilişkin tartışmalar devam etmektedir. İnsan beyninin henüz çözümlenememiş olması ve zekâ kavramına ilişkin belirsizlikler bu tartışmalarda önemli bir rol oynamaktadır (Reese, 2020, s. 184). Yine de alanyazında çeşitli tanımlar yapılmıştır. Nilsson (2019, s. 13) yapay zekâyı; "makinelere zekâ kazandırmaya adanmış etkinlik" olarak tanımlamıştır. Whitby'e göre (2005, s. 17) YZ; "İnsanlarda, hayvanlarda ve makinelerde zeki davranışın ne olduğunu inceleyen ve insan yapımı aygıtların nasıl bu tip davranışlar sergileyebileceğini bulmaya çalışan bir bilim dalı"dır. Russell ve Norvig (1995, ss. 20-22) sekiz ders kitabındaki tanımları incelemiş ve bu tanımları iki boyutta gruplamışlardır. Buna göre bazı tanımlar yapay zekâyı düşünme süreçleri ve akıl yürütme ile ilişkilendirirken diğerleri insan davranışlarını esas almışlardır. Yine bazı tanımlar insan performansı açısından başarıyı ölçüt olarak alırken diğerleri ideal zekâ kavramını dikkate almışlardır. Russell ve Norvig (1995, ss. 20-22) iki boyutta değerlendirdikleri bu tanımların dört grup altında kategorize edilebileceğini söylemektedir. Buna göre YZ; insan gibi düşünen sistemler, insan gibi davranan sistemler, rasyonel olarak düşünen sistemler ve rasyonel olarak davranan sistemler olarak tanımlanmıştır. Avrupa Komisyonu Yüksek Düzey Uzmanlar Grubu (2019, s. 6) yapay zekânın güncellenmiş bir tanımını yapmıştır. Bu tanıma göre; "yapay zekâ (AI) sistemleri, karmaşık bir amaç verildiğinde, veri toplama yoluyla çevrelerini algılayarak, toplanan yapılandırılmış veya yapılandırılmamış verileri yorumlayarak, bu verilerden elde edilen bilgi veya bilgilerin işlenmesi ve verilen hedefe ulaşmak için yapılacak en iyi eylem(ler)e karar verilmesi için akıl yürüterek fiziksel veya dijital boyutta hareket eden insanlar tarafından tasarlanan yazılım (ve muhtemelen donanım) sistemleridir."

Yapay zekânın kurucu isimlerinden Alan Turing'in 1950 yılında Mind dergisinde yayımladığı "Hesap Yapan Makineler ve Zekâ" makalesi, modern anlamda YZ çalışmalarının tetikleyicisi olarak görülmektedir (Boyle, 2014, s. 77; McCorduck, 2004, s. xxvi). 1955'te Los Angeles'te yapılan "Öğrenen Makineler Oturumu", 1956'da Dartmouth Koleji'nde yapılan "Yapay Zekâ Yaz Araştırma Projesi" ve 1958'de Birleşik Krallık Ulusal Fizik Laboratuvarı'nda yapılan "Düşünce Süreçlerinin Mekanikleşmesi" başlıklı toplantılar, YZ çalışmalarında önemli bir yere sahiptir. Özellikle 1956'da Dartmouth'ta gerçekleştirilen çalıştay günümüzde modern YZ tarihinin resmî başlangıcı olarak kabul görmektedir (Say, 2018, ss. 85-86; Nilsson, 2019, s. 84).

İlk zamanlar iyimser bir havada başlayan YZ çalışmaları, 1970'lerin ortasından itibaren "yapay zekâ kışı" denilen durgunluk dönemine girmiştir (Bostrom, 2014, s. 23). Ancak 1990'lı yılların başlarından itibaren yeniden bir hareketlenme olmuş, Deep Blue isimli yapay zekânın Kasparov'u satrançta yenmesiyle, YZ çalışmalarına yeniden bir iyimserlik havası hâkim olmuştur. Görüntü işleme, doğal dil işleme, yapay sinir ağları gibi yazılım tekniklerinin ve teknolojilerinin gelişmesi yapay zekâyı hayatın hemen her alanında kullanılabilir kılmıştır (Fan, 2020, ss. 8-9). Özellikle makine öğrenmesinin bir alt türü olan derin öğrenme (*deep learning*) yönteminin sağladığı başarılar iyimser havayı daha da pekiştirmiştir.

Derin öğrenme, makine öğrenmesinin bir alt türüdür. Rouhianien (2020, s. 34) derin öğrenmenin basit bir tanımını "çok sayıda (milyonlarca) yapay sinir hücresi içeren birçok katmandan oluşan sinir ağlarının kullanımı" şeklinde yapmaktadır. Temel bir sinir ağında, girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olmak üzere üç katman bulunmaktadır. Derin öğrenme ağlarında ise gizli katmanda ikiden fazla katman bulunmaktadır. "Derin" kelimesi de ara katmandaki katman sayısının çok olmasından gelmektedir. Derin öğrenme sistemlerinin verimli çalışabilmesi büyük miktarlarda veri gerektirmektedir. İnternetin ve sosyal medya kullanımının yaygınlaşması, derin öğrenme teknolojisine "büyük veri" sunarak bu yöntemin etkililiğini artırmıştır (Say, 2018, s. 105). Derin öğrenme, bilgisayar algoritmalarının kendilerinin öğrenmesini ve kendi kendilerini geliştirmesini sağladığı için yapay zekâ uygulamalarında çığır açıcı gelişme olarak değerlendirilmiştir. Ancak yapay sinir ağlarının kendisine sağlanan verilerden sonuçları nasıl çıkardığı uzmanlar tarafından tam olarak anlaşılabilmesi eleştiri konusu olmaktadır. Özellikle büyük miktarda verilerle çalışan derin öğrenme teknolojisinde yapay zekânın karar alma süreci bilinmemektedir. Bu sebeple yapay sinir ağlarıyla çalışan yapay zekâ teknolojileri "kara kutu sistemleri" olarak tanımlanmaktadır. Kara kutu; yalnızca girdi ve çıktıların gözlenebildiği, içerideki çalışma sisteminin kontrol edilemediği sistemleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu durum, YZ teknolojisine ilişkin bir güvensizlik oluşturmaktadır. Son zamanlarda derin öğrenmenin iç işleyişini araştıran YZ sinir bilimi denilen bir çalışma alanı oluşmuştur (Fan, 2020, ss. 71-73; Özalp, 2020, s. 43; Özçelik, 2021).

Bütün bu gelişmeler YZ uzmanlarını "insan gibi düşünen ve davranan makineler" hedefine daha da yaklaştırmıştır. YZ programlarının sağladığı başarılar, sıkı bir şekilde yapılandırılmış, dar alan başarıları gösteren zayıf yapay zekâdan insan seviyesinde davranış gösteren güçlü yapay zekâyı (yapay genel zekâ olarak da bilinir) geçilebileceği tartışmalarını beraberinde getirmiştir. Hatta uzmanlar insan seviyesinin üstünde bir süper yapay zekânın gerçekleşme olasılıklarını da konuşmaya başlamıştır (Tegmark,

2019, s. 63). Ancak şu an için yapay genel zekâ ve süper yapay zekânın gerçekleşme ihtimali uzak görülmektedir (Say, 2018, s. 169).

Yapay zekânın son yirmi yıldaki hızlı gelişimi finans, ulaşım, eğitim, güvenlik, hukuk, sağlık gibi sektörler başta olmak üzere tüm sektörlerdeki temel süreç ve iş modellerini dönüştürmektedir (Brynjolfsson & McAfee, 2019). Yapay zekânın gelecekte farklı mesleki kollarda önemli değişikliklere neden olacağı düşünülmektedir (Davenport & Ronanki, 2019, ss. 7-29; Frey & Osborne, 2017). YZ teknolojisinde ortaya konulan gelişmeler, ruh sağlığı alanını da etkilemeye başlamıştır.

YZ ve psikoloji bilimi arasındaki etkileşimin tarihi eskidir. Ruh sağlığı alanında beyin ve bilişsel süreçler üzerine yapılan çalışmalar, YZ biliminin gelişmesinde etkili olmuştur (Eysenck & Keane, 2000, ss. 1-3; Goldstein, 2013, ss. 48-50; Nilsson, 2019, s. 43). İnsanlarla etkileşime geçebilen ilk yazılımlardan biri olan ELIZA, Rogeryan terapi model alınarak programlanmıştı (Weizenbaum, 1966). Ancak bu yazılım, danışanların söylediklerini biraz değiştirip tekrar ediyordu bu nedenle ELIZA'nın gerçekçi bir etkileşime girdiği söylenemezdi. Yine de o dönemde oldukça etkili olmuştu (Nilsson, 2019, s. 66; Pinker, 2010, s. 135; Russell & Norvig, 1995, ss. 20-22). 1970'lerin başında Stanford Üniversitesi'nde geliştirilen PARRY adlı program da paranoid şizofreninin simüle edildiği bir yazılımdı (Colby, 1981). Bu örneklerle rağmen objektif ölçümlerin yapılabildiği tıbbın diğer alanlarında YZ teknolojilerinden daha fazla yararlanılmıştır. Fakat yapay sinir ağlarıyla inşa edilen algoritmalar, makine öğrenmesi ve derin öğrenme yöntemlerinin geliştirilmesi, internetin ve internete bağlanabilen kişisel bilgisayarların, akıllı telefonların yaygınlaşması yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerine entegre edilmesini kolaylaştırmıştır. Buna bağlı olarak son zamanlarda ruh sağlığı hizmetlerinin tanı, tedavi, eğitim, ilaç geliştirme aşamalarında yapay zekâdan faydalanmaya dönük çalışmalar hız kazanmıştır (Graham vd., 2019).

Ruh sağlığı alanını yapay zekâdan faydalanmaya yönelten temel gerekçelerden biri de psikolojik sorunların yaygınlaşmasıdır. Dünya genelinde 792 milyon kişinin ruh sağlığı sorunu yaşadığı belirtilmekte (Allen, 2020) özellikle Covid-19 pandemisi sırasında kaygı, depresyon, travma sonrası stres bozukluğu ve intihar oranlarının arttığı bildirilmektedir (Khan vd., 2020; Li vd., 2021; Ravens-Sieberer vd., 2021). Bununla birlikte yapılan bazı çalışmalar ruh sağlığı uzmanlarının yetersizliğini göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde 100 bin kişi başına 9 psikiyatrist düşerken yoksul ülkelerde 1 milyon kişi başına 0,1 psikiyatristin düştüğü belirtilmektedir (Ahmed vd., 2021). Ruh sağlığı hizmetlerinin 50 yıllık geçmişini değerlendiren Bickman (2020), mevcut hizmetlerin yetersizliğini yansıtan üç temel soruna işaret etmektedir. Bunlar hizmetlerin yeterince erişilebilir olmaması, kanıta dayalı hizmetlerin yetersizliği, teşhis ve tedavi hizmetlerinin yeterince etkili olmamasıdır. Bickman (2020) bu sorunların

çözümünde YZ teknolojilerinin ruh sağlığı alanına katkı sunabileceğini belirtmektedir. Özellikle Covid-19 salgını, ruh sağlığı hizmetlerinin yetersizliğine ilişkin tartışmaları da öne çıkarmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (2020) Covid-19 salgınının psikolojik sağlık üzerinde yıkıcı bir etki yaparken ruh sağlığı hizmetlerine talebi artırdığını belirtmiştir. Pandemi gibi kriz durumlarında ruh sağlığı sorunlarının zamanında teşhis edilememesi ve ruh sağlığı hizmetlerine ulaşımında sorunlar yaşanması; psikopatolojik risklerin tahmin edilmesi, erken tanı ve önleme çalışmalarında yapay zekânın kullanımını daha da önemli kılmıştır (Ćosić vd., 2021; Sarker vd., 2021). BlueDot isimli dijital sağlık gözetim platformunun Vuhan merkezli bir salgını Dünya Sağlık Örgütü'nden önce duyurması, YZ tabanlı uygulamalara ilgiyi daha fazla artırmıştır (McCall, 2020). Yakın zamanlarda yapılan bir araştırma Covid-19 pandemisi sırasında akıllı telefonlara entegre sensörler aracılığıyla iç ve dış mekânlarda temaslı kişilerin tespit edilebileceğini ortaya koymakta, dijital izlemenin salgın yönetimini iyileştirmek için umut verici olduğunu ifade etmektedir (Madoery vd., 2021).

YZ teknolojilerinin psikoloji alanında uygulanmasına olumlu yaklaşımlar olduğu gibi çeşitli endişeler dile getirilenler de bulunmaktadır (Muller, 2021). Brunn ve diğerleri (2020), yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerine entegrasyonunun köklü bir değişimi beraberinde getireceğini vurgulamaktadır. Yazarlara göre yapay zekânın kullanımı, ruh sağlığı uzmanlarının yeni beceriler geliştirmesini (veri işleme ve yorumlama gibi) ve başka uzmanlarla (yapay zekâ programlamacıları, veri yöneticileri gibi) etkileşime girmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerine dâhil edilmesiyle birlikte sorumluluk ve güç dağılımında değişiklikler olacaktır. Yapay zekânın etkililiği, YZ kullanımının getireceği hukuki ve etik sorunlar, ruh sağlığı uzmanlarının eğitime getireceği yenilikler, uzman-YZ arasındaki ilişkinin nasıl olacağı, hastanın ve ruh sağlığı uzmanlarının YZ uygulamalarını nasıl karşılayacağı gelecekte ruh sağlığı alanının tartışacağı konular arasında yer almaktadır (Broadbent, 2017; De Mello & De Souza, 2019).

Bu makalede, yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımının ruh sağlığı alanındaki etkisi, ileride ne tür sonuçlara yol açabileceği incelenmektedir. Ayrıca araştırmada, yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımına ilişkin fırsatlar ve sorunlar tartışılmakta, gelecek araştırmalar için öneriler getirilmektedir.

Yapay Zekânın Ruh Sağlığı Alanında Uygulanması

Giyilebilir teknoloji, sanal gerçeklik gözlükleri, sohbet robotları, akıllı telefon uygulamaları gibi YZ teknolojilerinden ruh sağlığı hizmetlerinde faydalanma çalışmaları henüz yeni olsa da devam etmektedir (Fiske vd., 2019). Örneğin; akıllı

telefonlardan depresyon, anksiyete, madde kullanımı, bipolar ve psikotik bozuklukların tedavisinde faydalandığını gösteren araştırmalar yapılmıştır (Menon vd., 2017). Yakın zamanda yapılan bir araştırma, yapay zekânın anksiyete belirtilerini %92 oranında doğrulukla tespit edebildiğini ortaya koymuştur (Khan vd., 2021). Türkiye’de henüz sınırlı da olsa ruh sağlığı alanında yapay zekâyla ilişkili çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Altınbaşak, 2019; Erebak, 2018; Ucuğ vd., 2020). Bu araştırmalar, YZ tabanlı teknolojileri ruh sağlığı hizmetlerinin farklı aşamalarında test etmektedir. Yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerindeki kullanımını erken teşhis ve tanı, terapi-tedavi-psikolojik destek hizmetleri, ruh sağlığı uzmanlarının eğitimi ve psikiyatrik ilaç geliştirme olmak üzere dört başlık altında sınıflamak mümkündür.

Yapay Zekânın Erken Teşhis ve Tanıda Kullanımı

Sağlık hizmetlerinin teşhis ve tanı aşaması, yapay zekâdan faydalanmanın ilk örneklerinden biri olmuştur. Doktorların karar vermesine yardımcı olan ilk yazılımlardan biri, 1970’lerin başında Stanford niversitesi’nde geliştirilen MYCIN isimli programdır. MYCIN, enfeksiyon ve kan pıhtılaşmasına neden olan bakterileri tanımlamak için kullanılmıştır (Shortliffe vd., 1975). Ruh sağlığı alanında objektif ölçümlerin tıbbın diğer alanlarına göre daha az oluşu psikiyatrik tanı ve teşhisi zorlaştırmaktadır. Bu zorluğu aşmak için teşhis ve tanı aşamasında yapay zekâdan faydalanılabileceği düşünülmektedir (Bedi vd., 2015; Hirschtritt & Insel, 2018). YZ ile erken teşhis ve tanı koymada başarılı çalışmalar yapılmıştır.

Amoroso ve diğerlerinin (2018) geliştirdikleri bir yazılım, sağlıklı bir beyni alzheimerli bir beyinden %86 doğrulukla ayırt edebilmiştir. Geliştirilen yazılım hafif bilişsel bozukluk gösteren bir beyni de %84 doğrulukla tespit edebilmiştir. Kalmady ve diğerleri (2019), EMPaSchiz ismi verilen bir makine öğrenmesi modeliyle şizofreniyi %87 doğruluk oranıyla teşhis etmiştir. Her biri beynin fMRI taramalarından elde edilen görüntülerin bir bölümünü inceleyen 84 ayrı yazılımın entegre çalışmasıyla elde edilen sonuçların daha önceki çalışmalardan daha iyi sonuç verdiği ortaya konulmuştur. Daha önce yapılan bir araştırmada MRI görüntülerini analiz eden bir YZ algoritması şizofreni hastalarını %78 doğruluk oranıyla tespit etmiştir (Cao vd., 2018). Marmar ve diğerleri (2019) tarafından yapılan araştırmada, travma sonrası stres bozukluğu yaşayan kişiler bir konuşma analizi yazılımı sayesinde teşhis edilebilmiştir. Konuşmanın frekansını, tonunu, ritmini ve artiklatif özelliklerini birleştiren bu tür programlar biliş, duygu, iletişim kalitesi gibi bazı özellikler hakkında teşhiste bulunabilmektedir. Çocuklar üzerinde gerçekleştirilen benzer bir araştırmada, konuşmaları analiz eden bir yazılım sayesinde çocuklardaki anksiyete ve depresyon belirtilerinin tespit edilebildiği gösterilmiştir (McGinnis vd., 2019). Ucuğ ve diğerleri (2020) tarafından geliştirilen yapay sinir ağı tabanlı bilgisayar destekli

tanı sistemi; erken başlangıçlı şizofreni, bipolar bozukluk, depresif bozukluk ve anoreksiya nervozalı 165 hasta ve 70 sağlıklı çocuk ve ergenin hemogram verilerini kullanarak veri setindeki bozuklukları %99 doğruluk oranıyla sınıflandırmıştır. Bedi ve diğerleri (2015), makine öğrenmesi kullanılarak geliştirilmiş otomatik konuşma analizini kullandıkları çalışmalarında psikoza öngörmek için katılımcıların serbest konuşmalarını çözümlenmişlerdir. Geliştirilen program %100 doğrulukla psikoza gelişimini öngörmüştür. Walsh ve diğerlerinin (2017) yaptıkları çalışma da makine öğrenmesiyle eğitilmiş bir programın bir kişinin intihara kalkışıp kalkışmayacağını %80-90 oranında tespit edebildiğini bildirmektedir. Librenza-Garcia ve diğerleri (2017), bipolar bozukluğun değerlendirilmesinde makine öğrenimi tekniklerinin kullanıldığı 51 araştırmayı incelemişler, tanı ve prognozun iyileştirilmesine makine öğrenmesi tekniklerinin katkı sunabileceğini belirtmişlerdir. Usta ve diğerleri (2020) yürümeye yeni başlayan çocukların ergenlik döneminde geliştirebilecekleri duygusal ve davranışsal sorunları, makine öğrenmesi modeliyle anlamlı şekilde tahmin etmişlerdir. Erguzel ve diğerleri (2016) makine öğrenmesi yaklaşımıyla unipolar ve bipolar depresif bozukluğun %89,89 doğruluk oranı ile ayırt edildiğini göstermişlerdir.

Psikiyatrik bozuklukların tanı ve teşhisinde YZ tabanlı programların kullanımına yönelik araştırmalar giderek artmaktadır. YZ yardımıyla sosyal anksiyetenin (Estabragh vd., 2013), depresyonun (Jan vd., 2018), otizmin (Abbas vd., 2020), obsesif-kompulsif bozukluğun (Sattler vd., 2018), yeme bozukluklarının teşhis edilebileceğini (Haynos vd., 2020) gösteren çalışmalar yayınlanmıştır. Masri ve Jani (2012), uzmanlara klinik teşhiste yardımcı olacak YZ tabanlı Ruh Sağlığı Tanı Uzman Sistemi (MeHDES) önermişlerdir. Zhang ve diğerleri (2021) ise çocuklardaki ruh sağlığı sorunlarının erken teşhisi için Derin Öğrenme Destekli Entegre Tahmin Modeli'ni geliştirmiştir. Yazarlar modelin %97,9 gibi yüksek bir duyarlılık oranına sahip olduğunu bildirmektedirler.

Yapay Zekânın Terapi, Tedavi ve Psikolojik Yardım Hizmetlerinde Kullanımı

YZ tabanlı bilgisayar programlarından terapi, tedavi ve psikolojik yardım hizmetlerinde nasıl yararlanılabileceğini araştıran çalışmalarda son zamanlarda artış olmuştur. Bu çalışmalardan bazıları yapay zekânın uzmanlara yardımcı rolünü vurgularken bazıları da bir insan klinisyen olmaksızın YZ programlarının terapi, tedavi, psikolojik yardım ve bakım hizmetlerinde kullanılabileceğini göstermektedir (Lorenzo-Luaces vd., 2018). Bu çalışmalar; sanal terapistler, robot terapisi, sosyal robotlar gibi yeni bazı kavramları da tartışmaya açmaktadır. Sanal terapi ya da robot terapist olarak isimlendirilen YZ teknolojileri, hastaya ya da danışana bir uzmandan bağımsız olarak yanıt verebilen akıllı algoritmaları içermektedir (Fiske vd., 2019).

Fitzpatrick ve diğerleri (2017), bilişsel-davranışçı modele dayanarak geliştirilmiş olan Woebot isimli web tabanlı bir sohbet robotunu depresyon ve anksiyete belirtisi olan öğrenciler üzerinde denemiştir. Akıllı telefon ve tablet gibi cihazlardan bağlanılabilen Woebot, danışanlara bilişsel-davranışçı modele göre yardımcı olmak için tasarlanmış bir uygulamadır. Woebot'un algoritması; bağlamlarla uyumlu soru yöneltilme, empatik tepkiler verebilme gibi terapötik süreçte gerekli olan bazı beceriler için eğitilmiştir. Woebot, mobil platformlar üzerinden kendisinden yardım isteyen danışanlara önce kendini tanıtmakta, kendisinin bir psikolog yerine geçmediğini, verilen hizmetin de bir terapinin yerini tutmayacağı bilgisini vermektedir. Danışanlara "Nasıl hissediyorsun?", "Neler yapıyorsun?" gibi sorular yönelterek onların ruh hâlleri, düşünce ve duyguları üzerinde konuşan Woebot, danışanlara etkinlik, kitap ve video önerilerinde bulunmaktadır. Woebot, danışanların bilişsel çarpıtmaları anlayabilmeleri için kelime oyunu gibi bazı uygulamalardan faydalanmaktadır. Yapılan araştırmada Woebot grubundaki öğrencilerin depresyon belirtilerinde önemli bir azalma yaşandığı gösterilmiştir (Fitzpatrick vd., 2017). Ruh sağlığı sorunlarının tedavisinde kullanılabilecek Woebot'a benzer başka YZ programları da geliştirilmiş ve etkililikleri araştırılmıştır. Cep telefonu ve internet tabanlı çalışan Mobilyze! kullanılarak yapılan bir çalışmada, 8 yetişkinin 8 haftalık bir süreçte tedavi edilmesi amaçlanmıştır. Uygulama majör depresyon ve kaygı belirtilerinin azaldığını göstermiştir (Burns vd., 2011). Rizvi ve diğerlerinin (2011) akıllı telefon yazılımı olan DBT (Dialectical Behavior Therapy) Coach kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmada ise yazılımın madde kullanımı ve depresyon gibi sorunların azaltılmasında etkili olduğu gösterilmiştir. Yine Tess isimli YZ sohbet robotunun depresyon, yalnızlık ve kaygı düzeylerinin azaltılmasında etkili olduğu ortaya konulmuştur (Fulmer vd., 2018; Joerin vd., 2019). PTSD Coach isimli mobil uygulama, travma sonrası stres bozukluğu yaşayan kişilerin kendi sorunlarını anlamaları ve bu mobil uygulama aracılığıyla kendi kendilerine yardım etmelerini sağlamak için tasarlanmıştır. PTSD Coach'un semptomları yönetmek, uyumaya yardımcı olmak gibi faydaları gözlenmiştir. Uygulama 78 ülkede 130 binden fazla indirilmiş ve olumlu geri dönütler alınmıştır (Kuhn vd., 2014). SARA isimli android uygulama ise madde bağımlılığı sorunu olan ergenlerin tedavisinde kullanılmak için geliştirilmiştir (Rabbi vd., 2017). Inkster ve diğerlerinin (2018) yaptıkları çalışmada, YZ destekli mobil bir uygulama olan Wysa'nın depresyon tedavisinde yararlı sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur. Bilişsel davranışçı modele göre tasarlanmış bir diğer yazılım Deprexis'tir. Deprexis'in kullanıldığı sekiz çalışmayı değerlendiren Twomey ve diğerleri (2017), programın depresyonu azaltmada etkili olduğunu bulmuştur.

Yapay zekâli robotik uygulamalar da ruh sağlığı hizmetlerinde kullanılmaktadır. Otizm, yaşlı bakımı, demans gibi sorunlarda hastalara yardımcı olan yapay zekâli

robotlar geliştirilmektedir. Wada ve Shibata'nın (2007) yaptığı bir çalışmada yaşlılara bakım hizmeti veren bir kurumda iki tedavi robotu yaşlılarla günlük 9 saatten fazla iletişim kurmuştur. Robotların yaşlıların sosyalleşmesine yardımcı olduğu, biyolojik iyileşmeye katkı sağladığı bulunmuştur. Cavallo ve diğerleri (2018) de yaşlılara evde bakım hizmeti veren robotik uygulamaların onların yaşamlarını kolaylaştırdığını bildirmiştir. Demans hastalarına yardım etmesi amacıyla NAO gibi humanoid (insanimsı), PARO ve DOG gibi hayvan robotlardan faydalanılmaktadır (Valanti Soler vd., 2015).

Demansı olan hastaların ruh hâllerini iyileştirmek, sosyal etkileşimi artırmak, yalnızlıklarını azaltmak ve onlara refakat etmek için PARO isimli bir hayvan robot geliştirilmiştir (Shibata & Wada, 2010). Işık, işitme, dokunma, sıcaklık algılayıcı sensörleri olan PARO, kullanıcılar tarafından gönderilen uyarılara yanıt verebilmektedir. Amerikan Besin ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından onaylanan PARO'nun kullanıldığı pek çok çalışma yapılmıştır. PARO terapisine katılmanın motivasyonu artırmak, ruh hâlini iyileştirmek, sosyal iletişimi artırmak, depresyonu azaltmak gibi olumlu sonuçlar verdiği gösterilmiştir (Jøranson vd., 2015; Yu vd., 2015). PARO ticarileşmiş bir ürün olarak Asya, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde demans bakımında kullanılmak üzere çok sayıda satılmıştır (Broadbent, 2017). Otizmlı çocukların eğitiminde Kaspar ve NAO gibi humanoid robotlar da kullanılmaktadır (Wood vd., 2019).

Yapay zekânın terapi süreçlerinde kullanıldığı bir diğer uygulama, YZ destekli bilgisayar oyunlarıdır. Yapılan bazı araştırmalar bilgisayar oyunlarının ergenlerde öz güven ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini, terapistlerin danışanlarla daha kolay etkileşim kurabildiğini, terapötik ilişkinin güçlenmesine yardımcı olduğunu göstermiştir (Coyle vd., 2005). Makine öğrenmesinden faydalanılarak hazırlanmış oyunların hastanın ihtiyaçlarına uygun ve eğlenceli bir şekilde destek verebileceği belirtilmektedir (Luxton, 2014).

YZ tabanlı uygulamaların terapi sürecinde klinisyenin yardımcısı olarak da kullanılabilirliği belirtilmektedir. Özellikle danışan hakkında verilerin toplanması, bu verilerin doğruluğu, verilerin entegre edilmesi ve değerlendirilmesi uzun ve yorucu bir süreçtir. Mobil cihazların yaygınlaşmasından önce terapist danışanı sadece terapi seanslarında görebilmekte, terapi sonrası yaşamını ancak bir sonraki hafta danışanın verdiği bilgiyle takip edebilmekteydi (Bennett & Doub, 2016). Akıllı telefonların yaygınlığı, giyilebilir teknolojilerin kullanımı, danışandan sürekli güncel ve nesnel bilgi edinmeyi mümkün kılmıştır. Bu yeni değerlendirme biçimini tanımlamak için "dijital fenotipleme" kavramı kullanılmaktadır (Hirschtritt & Insel, 2018). Dijital fenotipleme, tanı koymak ve hastalıkların prognozunu takip etmek için kişisel dijital cihazlardan

elde edilen verilerin kullanılmasıyla insan fenotipinin anlık olarak ölçülmesi anlamına gelmektedir (Jain vd., 2015; Loi, 2019). Dijital fenotiplemede, gıda tüketimi, kültürel aktiviteler, ulaşım, sosyal ağlardaki davranışlar gibi dijital verilerinden yararlanılarak davranış kalıplarının biyometrik ve psikometrik çözümlenmesi yapılabilmektedir. Klinik çalışmalarda dijital fenotiplemenin, depresyon, şizofreni, travma sonrası stres bozukluğu gibi sorunlarda erken uyarı ve iyileşmeyi takip etmek için kullanılabileceği belirtilmektedir (Hirschtritt ve Insel, 2018).

YZ tabanlı teknolojilerin terapi seansları esnasında da kullanılması mümkündür. Yüz ifadelerini çözümleyen, kan basıncı, vücut sıcaklığı ve nörokimyasal aktiviteleri kaydeden teknolojilerin yanı sıra hasta hakkındaki oturum notlarını, test sonuçlarını, sosyal medya verilerini değerlendirip analiz eden YZ tabanlı teknolojilerin terapistlere kolaylık sağlayacağı ifade edilmektedir (Erol & Erol, 2019). Terapi oturumlarını dinleyen, oturumları özetleyen, danışanın o günkü konuşmalarını analiz edip sınıflayan YZ uygulamaları terapistlere yardımcı olarak düşünülmektedir. Örneğin; dilsel, fiziksel ve sosyal ipuçlarını kaydedip değerlendiren YZ projeleri üzerinde çalışılmaktadır (Luxton, 2014; De Mello & De Souza, 2019). Affectiva Affectix isimli bir yazılımın video kayıtlarındaki insanların yüz ifadelerinden mutlu, öfkeli ve nötr duygu durumlarını tanıyabildiği, sonuçların elektromiyografi (EMG) ile uyumlu olduğu bildirilmiştir (Kulke vd., 2020).

YZ tabanlı programlardan, yükseklik korkusunun (Freeman vd., 2018), şizofreninin (Craig vd., 2018) ve cinsel sorunların tedavisinde (Eichenberg vd., 2019), kumar bağımlılığının azaltılmasında (Auer & Griffiths 2019), yeme bozuklukları prognozunun tahmininde (Haynos vd., 2020) faydalanılabileceğini gösteren başka pek çok çalışma yapılmıştır. Yakın zamanlarda yapılan bir metaanaliz çalışması chatbotlar tarafından sağlanan psikoterapinin yetişkinlerde depresyon veya anksiyete belirtilerini azalttığını ortaya koymuştur (Lim vd., 2021).

Yapay Zekânın Ruh Sağlığı Uzmanlarının Eğitiminde Kullanılması

Ruh sağlığı alanında eğitim alan öğrencilerin gerçek vakalarla çalışabilmesi, gelişimleri için önemlidir. Ancak öğrencilerin gerçek vakalarla çalışmalarının deneyim eksikliği gibi çeşitli zorlukları vardır. Bunu aşmak için YZ destekli simülasyonların öğrencilerin eğitiminde faydalı olabileceği düşünülmüştür. Örneğin; Rein ve diğerleri (2018), üniversite öğrencilerinin intihar riski altında bulunanları tanımlarına ve onlara müdahale etmelerine yardımcı olmak için Kognito isimli simüle edilmiş hastalarla çalışan eğitim programı kullanmışlardır. Araştırmanın sonuçları programın öğrencilere yardımcı olabileceğini göstermektedir. Gutierrez-Maldonado ve diğerleri (2008), stajyerlerin tanısız görüşme eğitiminde kullanılmak üzere YZ ve 3D tasarım

uygulamalarıyla oluşturulmuş bir program geliştirmişlerdir. Bartgis ve Albright'ın (2016) yaptığı çalışmada ise depresyon ve intihar düşünceleri gibi problemler yaşayan kişilerin erken teşhisi için sanal karakterlerin kullanıldığı çevrimiçi rol oynama simülasyonları kullanılmıştır. Eğitim öncesi, eğitim sonrası ve üç ay sonra yapılan takip testleri eğitimin umut verici olduğunu göstermiştir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda YZ tabanlı dijital uygulamaların tıp eğitimi müfredatına entegre edildiği bildirilmektedir (Hilty & De Jong 2018; Kim vd., 2018; Kim vd., 2019).

Psikiyatrik İlaçların Geliştirilmesinde Yapay Zekânın Kullanımı

Biyoteknoloji son 20 yılda çok hızlı gelişen sektörlerden biridir. YZ biyoteknoloji çalışmalarının merkezinde yer almaktadır. Biyoteknolojinin bir alt alanı olan medikal biyoteknolojide ilaç geliştirme çalışmaları önem taşımaktadır (Kurnaz vd., 2019, ss. 31-33). Yapay zekâyı kullanarak tıbbi cihaz ve ilaç üreten biyoteknoloji start-upları son bir kaç yılda önemli bir gelişim göstermiştir. 2017 yılında FDA tarafından onaylanan ilaçların %60'ını bu şirketlerin geliştirdiği bildirilmektedir (Kurnaz ve Arslanhan, 2019, s. 48). İlaç geliştirmenin maliyetli ve çok zaman alan bir süreç olması, kişiye özel ilaçların üretilme imkânı makine öğrenmesi ve yapay zekâdan faydalanmayı önemli kılmaktadır (Mak & Pichika, 2018). Biyoteknoloji şirketleri nanoteknolojiyi, ilaç üretim ve kullanım süreçlerine entegre etmektedir. Örneğin; YZ kullanılarak akıllı proteinler (Chen vd., 2020) üretilmekte, yeni ilaç keşifleri yapılabilmektedir (Fujiwara vd., 2018). Bu teknoloji psikiyatrik ilaç üretiminde de kullanılmaktadır. İlaç şirketleri günümüzde şizofreni ve bipolar bozukluklarda ilaçların zamanında alınıp alınmadığı takip eden dijital nanosensör bulunduran akıllı haplar üretmektedir. FDA tarafından onaylanmış ilk akıllı hap olan Abilify MyCite şizofreni ve bipolar hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Powell, 2017). Mobil cihazlarda kullanılan bir YZ programı ise şizofreni hastaları için kullanılan ilaçların uyumunu takip etmek için araştırılmış, sonuçların olumlu olduğu bildirilmiştir (Bain vd., 2017). YZ destekli uzman sistemler; ilaçların kullanımı, izlenmesi ve kontrendikasyonların tanımlanması amacıyla kullanılmaktadır (Bindoff vd., 2012).

Yapay Zekânın Ruh Sağlığı Hizmetlerinde Kullanılmasına İlişkin Fırsatlar ve Sorunlar

Ruh sağlığı hizmetlerinin merkezinde insan vardır. İnsanın insanla yüz yüze etkileşimi, terapist ve danışan arasında kurulan anlamsal bağ ve empati geleneksel terapide önemlidir (Lambert & Barley, 2001). Buna karşın yapay zekânın kullanımıyla birlikte geleneksel ruh sağlığı hizmetlerinde köklü dönüşümler olacağı düşünülmektedir. Bu dönüşümün getireceği fırsatlar ve kolaylıklar tartışmaları da beraberinde getirecektir.

Bu başlık altında hem YZ teknolojisinin sunduğu/sunacağı avantajları ön plana çıkaran hem de tartışmaya açık konulara yer verilecektir.

YZ Teknolojisinin Sunduğu Fırsatlar

YZ teknolojisinin ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımının en önemli faydası, coğrafi koşullar (örneğin; kırsal kesimde yaşama), kaynak veya uzman yetersizliği gibi sebeplerle ruh sağlığı hizmetlerinden faydalanamayan geniş bir popülasyonun ruh sağlığı hizmetlerine erişimine imkân vermesidir. Web tabanlı YZ uygulamaları, sosyoekonomik koşulları düşük kesimlere terapi, danışmanlık ve destek hizmetleri sunabilecektir (Kim vd., 2019). YZ teknolojisinin ruh sağlığı hizmetlerine getireceği başka avantajlar da vardır. Bunlar aşağıda aktarılan başlıklar altında ele alınabilir.

Tanı, Tedavi ve Bakım Kalitesinin Artması

YZ; ses, görüntü, yazı, dijital aktivite gibi verileri analiz edip ruh sağlığı uzmanlarının daha hızlı ve doğru kararlar vermesine yardımcı olabilir (Luxton, 2016, ss. 27-51; McShane vd., 2012), bakım kalitesini artırabilir (Cresswell vd., 2018). Yapılan çalışmalar makine öğrenmesinin prognostik tahminlerde başarılı sonuçlar verdiğini göstermiştir (Janssen vd., 2018). Bickman (2020), yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte “hassas psikiyatri” ve “hassas ruh sağlığı hizmetleri”nin mümkün olabileceğini ifade etmekte, yapay zekânın kişiselleştirilmiş bir tedavi planı geliştirebileceği gibi hastalara kişiselleştirilmiş “klinisyen avatar” seçenekleri de sunabileceğini belirtmektedir.

Uzmanların İş Yükünü Azaltması

Yapay zekânın teşhis, tanı, değerlendirme aşamalarında kullanımı, yoğun iş yükü olan ruh sağlığı uzmanlarının iş yükünü azaltabilir. Karar destek sistemleri; klinisyenlerin karar alma süreçlerini hızlandırabilir, onların optimal kararlar vermesinde yardımcı olabilir. Sanal terapinin hafif sorunlarda kullanılması, ruh sağlığı uzmanlarının ağır sorunlara daha fazla vakit ayırmasına imkân verebilir (Fiske vd., 2019.) Yapay zekânın ruh sağlığı alanında kullanımını inceleyen 83 çalışmayı analiz eden bir araştırmada, bazı idari işlerin otomatikleşmesiyle ruh sağlığı uzmanlarının hastalarına daha fazla zaman ayırabileceğini ifade etmektedir (Cecula vd., 2021). Yine ordu gibi büyük kitlelerin ruh sağlığı taramalarında YZ uygulamaları uzmanlara kolaylık sağlayabilir.

Kolay Ulaşım ve Damgalanma Endişesini Ortadan Kaldırma

Ruh sağlığı sorunlarının yaygınlaşmasıyla birlikte kişi başına düşen uzman sayısının azaldığı ifade edilmekte; konuşmaya dayalı YZ teknolojilerinin ruh sağlığı hizmetlerine erişimi kolaylaştıracığı belirtilmektedir (Miner vd., 2019). Sanal danışmanlar zaman

ve mekân sınırlaması olmaksızın danışanlara hizmet verebilir. Özellikle zaman sıkıntısı yaşayanlar, alacakları hizmetin zamanını kendileri belirleyebilir. Ayrıca mahremiyet, utanma ya da damgalanma sebebiyle bir uzmana başvurmadan çekinen kişiler için sanal terapi bir seçenek olabilir (Luxton, 2014; Torous, Staples & Onnela, 2015). Örneğin; Lucas ve diğerlerinin (2014) yaptığı bir araştırmada katılımcıların gerçek bir insandansa sanal bir klinisyene kendilerini daha fazla açabildikleri ortaya konulmuştur.

Hastalıkları Erken Teşhis Etme

Veri madenciliği ve dijital fenotipleme gibi uygulamalar ileride görülebilecek bazı hastalıklar için öngöründe bulunma ve erken önlem alma imkânı verebilir (Liang vd., 2019). Destek Vektör Makineleri (SVM: *Support Vector Machine*) ve nöral ağ algoritmaları başarılı tahminler yapmaktadır (Bzdok ve Meyer-Lindenberg, 2018). Özellikle dijital fenotiplemenin erken teşhis ve tanıda, risk tahmini ve önleme çalışmalarında umut verici olduğunu gösteren bulgular yayınlanmıştır (Gültekin, 2021).

Maliyeti Azaltması

Yapay zekânın kullanımı, ruh sağlığı hizmetlerindeki maliyeti azaltabilir. Sanal bakım sağlayıcıları daha hafif sorunlarda danışanlara yardımcı olabilir. Luxton (2016, ss. 27-51), sanal danışmanların kolaylıkla çoğaltılabilmesinin bakım hizmetlerine ölçek ekonomisini getireceğini belirtmektedir. Ayrıca ruh sağlığı hizmetlerine zamanında ulaşamamak ya da yeterli hizmet alamamaktan kaynaklanan uzun vadeli maliyetler düşebilir. Chew ve Achananuparp'ın (2022) yakın zamanlarda gerçekleştirdiği bir araştırma, YZ'nin sağlık hizmetlerinde kabul görmesi için çeşitli değişkenleri ele alan 26 makaleyi incelemektedir. Araştırma, YZ'nin kullanım kolaylığı, erişilebilirlik ve verimliliğin yanı sıra maliyetleri azaltma potansiyeli sebebiyle olumlu algılandığını ortaya koymaktadır. Ruh sağlığı sorunları için geliştirilmiş 11 mobil uygulamayı inceleyen Ahmed ve diğerleri (2021), bu uygulamaların özellikle maliyet açısından önemli bir fırsat sunduğunu belirtmektedir.

Terapiyi İlgi Çekici Hale Getirme

Makine öğrenmesi yöntemiyle hazırlanmış dijital oyunlar, terapiyi danışan için eğlenceli hale getirebilir. Bu oyunlar hastanın ihtiyaçlarına göre uyarlanabilir. Terapötik oyunlar salt eğlenme amacı taşımaz. Eğitim, öğrenme, iyileşme gibi birtakım hedefler taşımakla birlikte danışan için ilgi çekici ve sürükleyici bir ortam sunar (Hudlicka, 2016).

Yalnız Yaşayan Yaşlılar İçin Tam Zamanlı Destek

Avrupa'da yaşlı nüfus giderek artmaktadır. Yapay zekâlı insansı robotlar; yalnız yaşayan yaşlı insanların sohbet ve iletişim ihtiyaçlarını karşılamalarına, olumsuz duygu ve semptomların azaltılmasına ve fiziksel bakımlarına yardımcı olabilir (Hung vd., 2019). Örneğin; Cavallo ve diğerleri (2018), 35 yaşlı bireyin katıldığı çalışmada altı farklı robotik sistemi kullanmış ve yaşlılara evde bakım hizmeti veren robotik uygulamaların onların yaşamlarını kolaylaştırdığını, robotik uygulamaların sosyal açıdan kabul edilebilir bir potansiyel taşıdığını bildirmiştir.

Bazı Terapötik Müdahalelerde Riski Azaltma

Maruz bırakma gibi terapötik müdahalelerde, gerçek durumlardansa YZ simülasyonlarının kullanılması, gerçek durumlardan kaynaklanacak riskleri düşürebilir (Luxton, 2014). Örneğin; Bilişsel Davranışçı Terapi'de kullanılan "maruz bırakma" tekniği, sanal gerçeklik terapisinde bilgisayar ortamında oluşturulan sanal bir uyarana uygulanmaktadır. Yapılan bazı araştırmalar, Bilişsel Davranışçı Terapi'de kullanılan gerçek maruz bırakmaya kıyasla sanal gerçeklik terapisinde hastaların kendilerini daha fazla güvende hissettiğini ortaya koymuştur (Bilge vd., 2020).

Kişiyi Özel İlaçların Geliştirilmesi ve Kişiselleştirilmiş Tedavi

Medikal biyoteknolojinin gelişimiyle birlikte ilaçların yan etkilerini azaltmak ve kişiye özel ilaç tedavisi sunmak mümkün hale gelmiştir. Psikozlar için reçetelendirilen Abilify MyCite gibi nanosensörler içeren akıllı haplar, yutulduktan sonra sensörden giyilebilir bir banda hapın yutulduğu bilgisini göndermektedir. Böylelikle hastaların ilaçlarını alıp almadıkları web üzerinden takip edilebilmektedir. Büyük verileri işleyen algoritmalar sadece ilaçların değil psikiyatrik müdahalelerin de kişiselleştirilmesini sağlayabilir (Bzdok & Meyer-Lindenberg 2018; Kurnaz vd., 2019, ss. 31-33).

YZ Kullanımına İlişkin Sorunlar

Bilgisayar ve internetin hayata girmesiyle birlikte aynı mekânı paylaşmadan bir makine aracılığıyla terapi hizmetlerinin verilmesi mümkün olmuştur. YZ teknolojisinin gelişmesi ise bir insan terapist olmadan ruh sağlığı hizmetlerinin verilebilmesine imkan tanımaktadır. Yıllar boyunca geleneksel terapi hizmetleri insan-insana ve yüz yüze verilmiştir. Önemli endişelerden biri, insansız ya da bir makine aracılığıyla verilen bu hizmetlerin terapinin doğasına yapacağı etkidir. Örneğin; hastalar, terapötik bağ kurabilecek mi, sanal danışmanlara güvenebilecek mi, hastanın duyu ve yeteneklerinden daha üstün olan teknolojiler kullanıldığı dikkate alınırsa hasta yapay akıllı sistemlerle nasıl etkileşime geçecek (Luxton, 2014) gibi sorular önem

kazanmaktadır. Bu bölümde YZ kullanımının yol açacağı etik, hukuki ve uygulamaya ilişkin farklı kaygılar ele alınmaktadır.

Empati Yoksunluğu ve Terapötik Bağın Kurulamaması

YZ teknolojileri, danışanla iletişim için farklı yöntemlere dayanarak oluşturulmuş algoritmaları kullanmaktadır. Makineler empati kurarak, anlayarak ve ilişki kurarak değil danışandan gelen sözel, görsel ya da yazılı verileri kaydedip bunları işleyerek iletişim kurmaktadır. “Anlam” ve “bağ kurma” olmadan yürütülen bir terapötik süreç, danışan açısından farklı sorunlar taşıyabilir. Örneğin; yapılan bir çalışma, web tabanlı uygulamalar ile kullanıcılar arasında empatik açıdan bir uyumsuzluk olduğunu ortaya koymuştur (Scholten vd., 2017).

Ön Yargı ve Ayrımcılık

YZ programlarında görülen önemli bir sorun, algoritmaların insanların sahip olduğu ön yargıları ve ayrımcı düşünceleri yansıtabilecek oluşudur. Makine öğrenmesinde makineler, insan uzmanlar tarafından eğitilmekte ya da insanlardan gelen verilerle öğrenmektedir. İnsanın algoritmaların inşa edicisi ya da veri sağlayıcısı olması sebebiyle makineler cinsiyet ya da ırk ayrımcılığını yansıtan çıktılar verebilmektedir. Ön yargıların makinelerde nasıl ortaya çıktığını anlatan basit bir örnek, kanser tanısı için yapay zekânın akciğer röntgenleri ile eğitilmesidir. Akciğer kanserli röntgen bir radyolog tarafından sarı renk ile işaretlenmiş ise YZ “sarı renk” ile “kanseri” ilişkilendirir. 2016’da hangi suçluların tekrar suça bulaşacağını tahmin etmek için bir risk değerlendirme yazılımı olan COMPAS’ın kullanıldığı bir araştırmada, açıkça ırkları ele almak üzere tasarlanmadığı halde programın siyah insanlara karşı ön yargılı sonuçlar verdiği görülmüştür (Fan, 2020, s. 76).

Sorumluluk Problemi

Uzmanlar aldıkları kararların sorumluluğunu da alır ve hesap vermeye açıklırlar. Ancak bir YZ algoritması yanlış tanı koyduğunda, yanlış bir risk değerlendirmesinde bulunduğu ya da yanlış bir karar verdiğinde sorumlu kim olacaktır? YZ yardımcı olarak kullanıldığında alınan kararlardan insanları sorumlu tutmak mümkün olsa da otonom olarak çalışan programların aldığı kararlarda sorumluluğun kimde olduğu bulanıklaşmaktadır. Makineler onları programlayan kişiler farkında olmasalar bile bazı değerlere göre hareket edecektir. Bu da sorumluluk problemine açıklık getirmeyi gerektirmektedir (Waldrop, 1987).

Etik Kılavuzların Eksikliği

Yapay zekânın farklı sektörlerde kullanımına ilişkin etik kılavuzların hazırlanmasına başlanmış ve Avrupa Komisyonu Yapay Zekâ Üst Düzey Uzman Grubu (2019) tarafından Yapay Zekânın Güvenli Kullanımı İçin Etik Rehber hazırlanmıştır. Ancak şimdiye kadar ruh sağlığı alanına özgü bir etik kılavuz hazırlanmış değildir (Fiske vd., 2019). Körtner (2016), sosyal robotlarla yapılan çalışmaların güvenlik, gizlilik, yanılma (insan gibi görünmesine rağmen duygusal ve yakınlık beklentilerini karşılayamama) gibi çeşitli etik sorunlar ortaya çıkardığını belirtmektedir. Lovejoy (2019), 2015 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde ruh sağlığı için 47 bin akıllı telefon uygulamasının satıldığını, bunların çoğunun onaylanmamış olduğunu belirtmektedir. Yapay zekânın kullanımında etik yönergelerin olmayışından dolayı danışanın yapay zekânın nasıl çalıştığını anlamamış olması, programın sınırlılıklarını bilmemesi, otonom çalışan bir program ise YZ yönlendirmelerinin bir uzman kontrolünden geçmediğinin ve yapay zekânın öngörülemez bir şekilde arızalanabileceğinin ya da çalışabileceğinin farkında olmaması gibi çok farklı problemler vardır (Luxton, 2014).

Güvenlik Sorunu

Geleneksel terapide danışan hakkındaki bilgi, terapi seanslarında danışanın kendisinden alınmaktadır. Danışan kendisi hakkında verdiği bilgide kontrol sahibidir. Web tabanlı çalışan YZ programları, danışanın kültürel, sosyal, siyasal, ekonomik ve sağlıkla ilişkili dijital aktivitelerinin verilerini toplayabilmektedir. Danışan hakkında bu kadar çok bilginin toplanması, danışan için gizlilik, mahremiyet ve özerklik sorununa yol açmaktadır (Bennett ve Doub, 2016). Danışan yapay zekânın kendisi hakkında ne kadar veriye sahip olduğunu bilemeyebilir. Danışan hakkında toplanan verilerin büyüklüğü ve yapay zekânın bunları işleyebilme kapasitesi, güvenlik endişelerini de beraberinde getirmektedir. Broadbent (2017), robotların hacklenmesinin mümkün olduğuna ve bunun da güvenlik ve gizlilikle ilgili tehditler oluşturduğuna dikkat çekmektedir. Gizlilik ve mahremiyetle ilgili endişelere çözüm getirmek için çeşitli organizasyonlar kurulmaya başlanmıştır (Fan, 2020, s. 80).

İnsansı ve Android Robotların Algılanma Sorunu

Yapay zekânın insan duygu ve davranışlarını anlama ve onları özgün bir şekilde yansıtabilme becerileri giderek gelişmektedir (Yonck, 2019, s. 79). Robotik alanındaki çalışmalar sadece iletişim olarak değil görünüm olarak da insana benzeyen robotlar üretmeye başlamıştır. Bu tür robotlara "humanoid" ve "android" robotlar denilmektedir. Android robotlar; cilt, kirpik, saç gibi daha ayrıntılı özelliklere sahip olması bakımından

görünüm olarak insana daha çok benzemektedir (Broadbent, 2017; Haring vd., 2013). Haring ve diğerlerinin (2013) yaptığı araştırma, deneklerin %70'inin ilk tanışmada insan ve android robotu ayırt edemediklerini göstermiştir. Yapılan bazı çalışmalar, insanların robotları antropoformize etme eğilimini göstermiştir. Robotlar görünüm olarak insana daha fazla benzedikçe (el, yüz, göz gibi) antropoformize etme eğilimi artmaktadır (DiSalvo vd., 2002). Başka araştırmalar insanların selamlaşmak, kibar davranmak, iyilik yapmak ve merhamet etmek gibi davranışlar göstererek humanoid ve android robotlarla sosyal etkileşime girdiğini bulmuştur (Hoenen vd., 2016; Lee vd., 2010). Yonck (2019, s. 46) insanlarla duygusal etkileşime giren robotların arkadaş, dost hatta sevgili olarak insanlara eşlik edebileceğini vurgulamaktadır.

Kahn ve diğerlerinin (2012) yaptığı bir çalışma, çocukların humanoid bir robota zihinsel, sosyal ve ahlaki bir kişilik atfettiğini ortaya koymuştur. Çocukların çoğu robotu duyguları olan, sır verilebilecek, sivil hakları olan (oy verme ve tazminat hakkı gibi) bir kişi olarak değerlendirmiştir. Bu, yapay zekâlı humanoid ve android robotların kullanıcılar tarafından nasıl algılandığıyla ilgili sorunları gündeme getirmekte, duyguların ve yaşantıların robot terapistlere aktarımı endişe doğurmaktadır. Danışanlar için gerçeklik ve sanallık arasındaki sınırlar bulanıklaşabilmektedir (Fiske vd., 2019). Bazı uzmanlar, robotların sevgi ve yakınlık gibi duyguları sadece simüle edebildikleri için insanları gerçek doğaları hakkında aldattığını, bunun etik olmadığını ve kullanıcılara zarar verebileceğini savunmaktadır (Sparrow ve Sparrow, 2006). Sparrow ve Sparrow (2006), yardıma muhtaç kişilerin robotların doğası hakkında tam olarak bilgilendirilmesini ve insan bakıcılara oranla robotları tercih edip etmeyeceklerinin sorulması gerektiğini belirtmektedir. İnsan görünümlü robotlarla ilgili bir diğer sorun "tekinsiz vadi" olarak bilinmektedir. Bu kavram Japon uzman Masahiro Mori tarafından 1970 yılında ortaya atılmıştır. Tekinsiz vadi, insana benzer bir robot karşısında yaşanan şaşırma, ürkme, tikslenme gibi duyguları ifade etmektedir. Mori, tekinsiz vadi kavramını insanların ölü bir bedenle etkileşime girmesine benzetmektedir (Broadbent, 2017).

Ruh Sağlığı Hizmetlerinde İş Kaybı

YZ destekli sistemler geliştikçe gelecekte ruh sağlığı uzmanlarının yerini sanal chatbotlar ya da robot terapistler mi alacak sorusu gündeme gelmektedir. IBM'in geliştirdiği Watson gibi robotlar çok kısa bir süre içinde büyük veri yığınlarını tarayıp analiz edebilmekte ve klinik kararlar verebilmektedir. Bu teknolojinin klinik psikoloji dâhil her türlü mesleğe uygulanabileceği ifade edilmektedir. Bazı uzmanlar bu gelişmelerin ruh sağlığı alanında iş kaybına neden olabileceğini belirtmektedir (Luxton, 2014).

Uygulamaya İlişkin Diğer Sorunlar

Sözü edilen sorunlara ek olarak başka sorunlar da söz konusudur. Bunlardan biri, YZ kullanımına ilişkin uzmanların eğitim eksikliğidir. Bir diğer sorun, danışanların sanal danışmanlara bağımlılık geliştirebilecek olmasıdır. Yine sanal ortamlar aracılığıyla edinilen becerilerin gerçek yaşam durumlarına ne denli aktarılacağı belirli değildir. Bir başka sorun da bilişsel ya da psikomotor becerileri desteklemek için insanlara implante edilebilen YZ aparatlarının benlik algısını ne şekilde etkileyeceğinin belirsiz olmasıdır (Fiske vd., 2019; Luxton, 2014). Yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde kullanılması yeni bir olgudur. Konuya ilişkin geniş ölçekli randomize araştırmalara ve boylamsal çalışmalara ihtiyaç vardır. Yapılacak çalışmalar yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımına ilişkin başka avantajları ve sorunları ortaya koyabilir. Bu makalede incelenen fırsatlar ve sorunlar Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Yapay Zekânın Ruh Sağlığı Hizmetlerinde Kullanımına İlişkin Fırsatlar ve Sorunlar

Fırsatlar	Sorunlar
Tanı, tedavi ve bakım kalitesinin artması	Empati yoksunluğu ve terapötik bağın kurulamaması
Uzmanların iş yükünün azalması	Ön yargı ve ayrımcılık
Kolay ulaşım ve damgalama endişesini ortadan kaldırması	Sorumluluk problemi
Hastalıkları erken teşhis etmesi	Etik kılavuzların eksikliği
Maliyeti azaltması	Güvenlik sorunu
Terapiyi ilgi çekici hâle getirmesi	İnsansı ve android robotların algılanma sorunu
Yalnız yaşayan yaşlılar için tam zamanlı destek	Ruh sağlığı hizmetlerinde iş kaybı
Bazı terapötik müdahalelerde riski azaltması	Uygulamaya ilişkin diğer sorunlar (Uzmanların eğitim eksikliği, danışanların sanal danışmana bağımlılık geliştirmesi vb. gibi)
Kişiyeye özel ilaçların geliştirilmesi ve kişiselleştirilmiş tedavi	

Tartışma

Bu makalede yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımına ilişkin yapılan araştırmaları aktarmak, yapay zekânın ruh sağlığı alanında kullanımının getireceği fırsatları ve sorunları incelemek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar, yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerine erişimini kolaylaştırmak, hastalıkları erken teşhis etmek, uzmanların iş yükünü ve maliyeti azaltmak, kişiselleştirilmiş tedavi olanakları sunmak gibi fırsatların yanında gizlilik ve mahremiyet, sorumluluk problemi, ön yargı ve ayrımcılık, etik kılavuzların eksikliği gibi sorunların da olduğunu göstermektedir.

YZ teknolojisinin ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımı henüz yaygınlaşmamış olmakla birlikte bu alandaki çalışmalar artmaktadır. YZ ve robotik alanında yapılan çalışmaların ruh sağlığı hizmetlerine sağlayacağı katkılar literatürde geniş bir şekilde vurgulanmıştır. YZ programlarından tanı ve tedavide, araştırmalarda, eğitimde, ilaç geliştirmede, geleceğe yönelik daha sağlıklı öngörüler geliştirmekte faydalanılabileceği belirtilmektedir (Fitzpatrick vd., 2017; Kalmady vd., 2019; Rein vd., 2018). Sosyal robotlar hasta, yaşlı ve yalnız kişilere refakat etmekte (Cifuentes vd., 2020), sanal danışmanlar ruh sağlığı hizmetlerinden çeşitli nedenlerle faydalanamayan danışanlara yardımcı olmaktadır (Dosovitsky vd., 2020). Bu sonuçlar, YZ ve robotik çalışmalarından ruh sağlığı hizmetlerinin etkilenmesinin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Bu etkinin hangi düzeylerde olacağı henüz belirsizdir. Kimi uzmanlar umut verici bulgulara işaret ederken (Insel, 2018; Luxton, 2014; Torous vd., 2015) kimi uzmanlar da yapay zekânın kullanımına endişeyle yaklaşmaktadır (Casgrove vd., 2020; Turkle, 2010). Yapay zekânın ruh sağlığı alanında kullanımına ilişkin çalışmalar giderek artsa da bu teknolojilerin ne oranda kabul göreceği henüz açık değildir. Öne çıkan bazı konuların bu kabul düzeyini etkileyeceği düşünülmektedir. Bu konulardan ilki, yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde nasıl bir rol oynayacağına ilişkindir.

Yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde üç düzeyde rol oynayabileceğini söylemek mümkündür. Bu üç düzey, yapay zekânın insan ruh sağlığı uzmanıyla arasındaki hiyerarşik düzenin üç farklı şekilde oluşabileceğini de yansıtır. Birinci düzeyde YZ, ruh sağlığı uzmanı için “araç” rolündedir. YZ bu düzeyde uzmanın karar vermesi için bir betimleme, düzenleme ya da sınıflama yapar ancak herhangi bir tercihte bulunmaz. Örneğin; oturumların bir özetini çıkarabilir, danışanın söylediklerini tematik olarak sınıflayabilir, danışanın fizyolojik tepkilerini kaydedebilir. YZ “araç” rolünde uzmanın işini kolaylaştırıcıdır ama ona klinik kararları için bir seçenek sunmaz ya da yönlendirmede bulunmaz. Bu düzeyde insan “uzman” rolündedir, klinik sürecin yönetiminde otoritesini yapay zekâyla paylaşmaz. Yetki ve sorumluluk insan uzmandadır. Doraiswamy ve diğerlerinin (2020) 22 ülkeden 791 psikiyatristin katılımıyla gerçekleştirdiği araştırma, uzmanların yapay zekânın “araç” rolünü

benimsediğini ortaya koymaktadır. Bu araştırmaya göre katılımcıların %75'i tıbbi kayıtların tutulması ve güncellenmesi; %54'ü bilgi ve dokümanların sentezlenmesi gibi konularda yapay zekânın insanın yerini alabileceğini söylemiştir. Örneğin; aynı araştırmanın devamı olan nitel bulgularda bir katılımcı “asıl fayda psikiyatristlerin evrak işlerini azaltmak olacaktır” derken bir diğeri “bürokratik işleri kolaylaştıracaktır” demektedir (Blease vd., 2020).

YZ ikinci düzeyde, uzmanın “yardımcısı” rolünü oynar. Bu düzeyde YZ sadece verileri kaydedip sınıflama, düzenleme, betimleme yapmakla kalmaz aynı zamanda uzmanın kararına yardımcı olabilecek seçenekler de sunar. Örneğin; hastanın “ilaçsız tedaviye” daha uygun olduğunu söyleyebilir, hastaya yapılacak terapötik müdahale için bilişsel davranışçı modeli önerebilir, grup terapisinden bireysel terapinin hastanın kişilik özellikleriyle daha uyumlu olduğunu söyleyebilir ya da bu konularda bir kaç seçenek sunabilir. YZ bu düzeyde karar verici değildir ama insan uzmanın kararlarına etki edebilir. Yine de karar uzmanın inisiyatifindedir, uzman klinik süreçteki otoritesinin bir kısmını yapay zekâyla paylaşabilir. Yetki ve sorumluluk insan uzmanda olmakla birlikte yapay zekâyı ortak ettiği oranda özellikle yanlış kararlarda sorumluluğun bir kısmını onda görebilir ya da bunu öne sürebilir. Doraiswamy ve diğerlerinin (2020) gerçekleştirdiği araştırmada katılımcıların %47'si gelecek 25 yıl içinde yapay zekânın psikiyatri uzmanlarının işlerini orta derecede etkileyeceğini söylemiştir. Blease ve diğerlerinin (2020) yaptığı araştırmada ise bazı katılımcılar yapay zekânın tedavide olmasa bile tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi, tedavi planının formülasyonu, ilaç kararı, teşhis, risk tahmini ve izlemede yararlı olabileceğini aktarmışlardır. Örneğin; bir katılımcı “yapay zekâ, olasılıkları hesaplamamıza, intihar riskini değerlendirmemize ve bir hastanın yüksek dekompanasyon riski taşıdığını tespit etmemize yardımcı olacaktır” demiştir (Blease vd., 2020). Bu bulgular uzmanların yapay zekânın “yardımcı” rolünü onaylayabileceği yönünde yorumlanabilir. Bununla birlikte YZ-klinisyen iş birliğinde görevlerini planlama ve yürütmeye ilişkin çeşitli zorluklar bulunduğu bildirilmektedir (Miner vd., 2019).

Üçüncü düzey, yapay zekânın “karar verici uzman” rolüdür. Bu düzeyde YZ bir insan uzmandan bağımsız klinik kararlar verebilir. Örneğin; depresyonu olan bir hastanın terapi sürecini yapılandırıp yönetebilir. Hastaya uygulayacağı teknikleri, vereceği ev ödevlerini kendisi seçip hastanın terapi sürecini kendisi sonlandırabilir. Bu düzeyde insan terapist tedavi sürecinin bir parçası değildir. Yetki ve sorumluluk yapay zekâdadır. Doraiswamy ve diğerlerinin (2020) gerçekleştirdiği araştırmaya göre ruh sağlığı uzmanlarının sadece %3,8'i yapay zekânın gelecekte psikiyatristlerin yerini alabileceğini söylerken büyük bir bölümü (%83) yapay zekânın “empati” gibi terapötik koşulları karşılamada yetersiz kalacağını belirtmiştir. Scholten ve

diğerlerinin (2017) yaptığı bir araştırma da web tabanlı uygulamalar ile kullanıcıları arasında empatik açıdan bir uyumsuzluk bulmuştur. Blease ve diğerlerinin (2020) çalışması, ruh sağlığı uzmanlarının genel olarak yapay zekânın “uzman” rolüne ilişkin olumsuz görüşlere sahip olduğunu göstermektedir. Yazarlar, baskın görüşün makinelerin empati dâhil olmak üzere psikiyatrik bakımın ilişkisel yönlerini ve terapötik koşulları karşılayamayacağı yönünde olduğunu bildirmektedir. Örneğin; bir katılımcı, yapay zekânın “yardımcı” rolde olduğu zaman bile insan uzman tarafından kontrol edilmesi gerektiğini ifade ederek şöyle demektedir: “Sorun, makine tarafından teşhis edilmesidir. Bence psikiyatristin yine de makineyi doğrulaması gerekiyor. Makine insanın yerini alamaz.” Bir başka katılımcı ise yapay zekânın tıbbın diğer alanları için işlevsel olsa da bunun psikiyatri için geçerli olmayacağını belirtmiştir (Blease vd., 2020). Yapılan bir başka çalışmada (Frey & Osborn, 2017) 702 meslek grubu, otomasyona yatkınlıklarına göre en azdan en yükseğe doğru sıralanmış, psikologlar 17. sırada değerlendirilmişlerdir. Buna göre ruh sağlığı mesleğinin otomasyona yatkınlığı pek çok mesleğe göre düşük bulunmuştur. Araştırmacılar doğal insan duygularının gerçek zamanlı tanınmasının YZ teknolojileri için zorlu bir problem olmaya devam ettiğini belirtmişler; YZ teknolojisindeki gelişmelerin karmaşık algılama, yaratıcı ve sosyal zekâ gerektiren mesleklerin yerini almaktan uzak olduğunu ifade etmişlerdir (Frey & Osborn, 2017). Yapay zekânın “hassas ruh sağlığı hizmetleri” için bir fırsat olduğunu ifade eden Bickman (2020) da yapay zekânın daha çok “yardımcı” rolde olacağına işaret etmektedir. Miner ve diğerleri de (2019) yapay zekânın en ateşli savunucularının bile insanların bilgisayarlardan daha iyi yaptığı bazı şeylerin olduğunu kabul edeceklerini belirtmektedirler.

Yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde işlev görebileceği bu üç düzeyin kendine özgü avantaj ve dezavantajlarının tartışılmasına ihtiyaç vardır. İlk düzeyden (araç) ikinci (yardımcı) ve üçüncü düzeye (uzman) doğru yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerindeki etkinliği arttıkça etik ve hukuki tartışmalarla birlikte terapinin doğasına ve ruh sağlığı eğitiminin yeniden düzenlenmesine yönelik tartışmaların artması muhtemeldir (Fiske vd., 2019; Luxton, 2014). Bununla birlikte konu üzerinde çalışan pek çok uzman yapay zekânın insanın yerine geçebileceği düşüncesine mesafeli yaklaşmakta ve YZ-insan iş birliğine vurgu yapmaktadır (Miner vd., 2019). Diğer taraftan yapay zekânın ruh sağlığı uzmanları tarafından nasıl algılandığına ilişkin daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Hâlâ yapay zekânın klinik ortamda kullanımına ilişkin ruh sağlığı uzmanlarının bakış açılarını anlamaya dönük sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır (Chew & Achananuparp, 2022).

Yapay zekânın ruh sağlığı alanına entegrasyonundaki önemli konulardan biri de YZ tabanlı uygulamaların terapötik koşulları karşılayıp karşılayamayacağı ve

psikolojik sorunların doğasını ne oranda anlayabileceğidir. YZ teknolojilerinin cansız ve maddi bir yapıya sahip olmasından dolayı bu kolay görünmemektedir. Ruh sağlığı alanındaki sorunlar; biyolojik yatkınlıklar, geçmiş yaşantılar, çevresel koşullar, bilişsel özellikler, kültürel yapı ve öznel deneyimlerin etkili olduğu kompleks sorunlardır (Öztürk & Uluşahin, 2011, ss. 17-18; Plotnik, 2009, ss. 510-511). Yapay zekânın ruh sağlığı alanına entegrasyonundaki en önemli zorluklardan biri, psikolojik sorunların bu kompleks yapısıdır (Bickman, 2020). Özellikle insanın öznel deneyimlere sahip ve duygu sahibi bir varlık olması, YZ teknolojilerinin insandan bağımsız bir şekilde tedavi yapabilmesinin önündeki en önemli engel olarak görünmektedir. Daha önce de söz edildiği gibi terapötik etkileşimin merkezinde yer alan “empati” gibi dinamik bir koşulun makineler tarafından nasıl sağlanacağı önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. YZ teknolojilerinin duygulara ve öznel deneyime sahip olamayacağı için ruh sağlığı hizmetlerindeki kullanımının sınırlı olacağı söylenebilir. Bazı çalışmalar sohbet robotlarıyla terapötik etkileşime giren insanların bu yazılımları empatik bulduğunu göstermektedir (Boucher vd., 2021) Ancak Airenti'ye (2015) göre insanlar robotlara duygu ve zihin atfetmeler de robotlarda duygu olmadığını bilmektedirler. Bu yüzden yapay zekâ/robot-insan etkileşiminde empati sınırlı olarak ele alınması gereken bir kavramdır (Airenti, 2015). Turkle (2010), yapay zekâ ve robotik teknolojisi tarafından düşünmenin simüle edilebileceğini ama duyguların simüle edilemeyeceğini ifade etmektedir. Ona göre simüle edilmiş bir düşünce, düşünce olabilir ama simüle edilmiş bir aşk, asla aşk değildir; simüle edilmiş bir duygu, duygu değildir. Bu bakımdan yapay zekânın psikanalitik, ilişkisel-sistemik yaklaşımlardansa bilişsel-davranışçı müdahale tekniklerine daha uygun olduğu söylenebilir. Ahmed ve diğerlerinin (2021) ruh sağlığı sorunlarında kullanılan mobil sohbet robotlarını incelediği çalışmalarında, 11 sohbet robotundan altısının bilişsel-davranışçı, ikisinin diyalektik-davranışçı modele göre kodlanmış olması bu bağlamda yorumlanabilir. Boucher ve diğerleri de (2021) sohbet robotların en fazla bilişsel-davranışçı modelin ilkelerini kullandığını belirtmektedir. Yine Sebri ve diğerlerinin (2020) yaptığı bir araştırmada bilişsel-davranışçı modeli kullanan terapistlerin psikanalitik ve sistemik-ilişkisel yaklaşımı kullanan terapistlere göre yapay zekâyâ daha olumlu yaklaştıkları bildirilmiştir.

YZ teknolojilerinin ruh sağlığı alanında kabulünü etkileyecek bir diğer konu, bu teknolojilerin şirketler ve devletler tarafından kötüye kullanılma riskidir. Özellikle ruh sağlığı alanında kullanılan YZ tabanlı uygulamaların şirketler tarafından ticari bir ürün olarak görülmesi, bu uygulamaların güvenilirliği hakkında önemli bir soru işareti oluşturmaktadır. Kâr amaçlı üretilen dijital sağlık uygulamalarının denetimsiz bir şekilde doğrudan satışa sunulduğu ifade edilmektedir (Senders vd., 2019). Günümüzde 10 binden fazla dijital ruh sağlığı uygulaması olduğu bildirilmekte ancak bunların %2'i kadarının deneysel kanıtlarla desteklendiği ifade edilmektedir

(Boucher vd., 2021). Bu teknolojilerin klinik kullanım sürecine girmeden önce bağımsız inceleme kurullarının denetiminden geçmesi ve onay alan uygulamaların klinik kullanımına izin verilmesi önerilmektedir (Senders vd., 2019). Diğer taraftan YZ tabanlı uygulamalar aracılığıyla elde edilen verilerin üçüncü kişilere satılabilme ihtimali bu uygulamaların kullanımıyla ilgili endişeleri artırmaktadır. Günümüzde Acxiom, Epsilon, Datalogix gibi veri satışı yapan şirketlerin veri satışından yıllık 156 milyar dolar gelir elde ettiği belirtilmektedir (Goodman, 2016). Huckvale ve diğerlerinin (2019) psikolojik sağlık alanında yaptığı bir araştırmada, akıllı telefonlardan veri elde eden uygulamaların %81'inin Google'a ve Facebook'a veri aktardığını ortaya koymuştur. Facebook'un kullanıcılarının bilgilerini Cambridge Analytica şirketine satmasıyla ortaya çıkan skandal YZ teknolojileriyle elde edilen bilgilerin ticari ve siyasi amaçlar için kullanılabileceğini göstermektedir (Martinez-Martin vd., 2018; Senders vd., 2019).

Bir diğer tartışma konusu, YZ sistemlerinin işlediği verilerin ne oranda gerçekliği temsil ettiğine ilişkindir. Tıbbi alanda toplanan verinin doğruluğu, sorunla ilgili olması, veri kalitesi ve önerilen çözümlerin bilimselliği kritik bir öneme sahiptir. Yapay zekânın doğru çıktı verebilmesi öncelikle verinin temizliğine ve kalitesine bağlıdır (Davidson, 2020). Örneğin; akıllı telefonlar aracılığıyla toplanan veri, yanıltıcı bir şekilde psikolojik bir sorunun semptomu olarak yorumlanabilir (Gültekin, 2021). Hagendorff ve Wezel (2019), yapay zekânın sınırlılıklarını tartıştıkları makalelerinde YZ sistemlerinde önemli bir metodolojik problem olarak verilerin toplanma ve işleme biçimlerinin gerçekliği temsil etmemesini göstermektedir. Nihayetinde YZ sistemleri; insanlar tarafından kodlanmakta, insanların ürettiği bilgileri kullanmakta ya da insanlar tarafından eğitilmektedir. Hagendorff ve Wezel (2019) ayrıca algoritmaları geliştiren yazılım mühendislerinin bu yazılımların yol açacağı etik, sosyolojik, psikolojik ve politik sonuçları hakkında yetersiz olmasını önemli bir sorun olarak değerlendirmektedir.

YZ teknolojisinin ruh sağlığı hizmetlerinde kabulünü etkileyecek bir diğer konu "kara kutu" sorunudur. Derin öğrenme tekniğiyle işlenen verilerin işlem süreci, yazılımı geliştiren mühendisler için bile şeffaf değildir. Hâlbuki insanlar tarafından üretilen verileri kullanan derin öğrenme algoritmaları ön yargılı çıktılar üretebilmekte ve bazı dezavantajlı grupların haksızlığa uğramasına neden olabilmektedir (Barocas vd., 2019). Örneğin; etnisiteyi ele almak için tasarlanmamış olmasına rağmen COMPAS isimli yazılım, siyahi insanlara karşı ön yargılı sonuçlar vermiştir (Fan, 2020, s. 76). Kara kutu sorunu, Avrupa Birliği'nin yasal mevzuatlarında ele alınmış ve vatandaşların YZ'nin nasıl karar aldığını bilmeye hakkı olduğu vurgulanmıştır (Taylor & Taylor, 2021). Bu doğrultuda Açıklanabilir Yapay Zekâ (XAI: *Explainable Artificial*

Intelligence) adı verilen yeni bir alan kara kutu sorununa çözüm getirmek için çalışmalar yürütmektedir (Minh vd., 2021). Girdi ve çıktıların kontrol edilebilmesinin ama ikisi arasındaki karar sürecinin açıklanamamasının özellikle insan refahını ilgilendiren psikoloji alanında önemli bir sorun olduğunu belirten Taylor ve Taylor (2021), bilişsel psikolojinin bu sorunun çözümüne katkıda bulunabileceğini belirtmektedir. İnsan zihninin de bir bakıma “kara kutu” olduğunu ifade eden yazarlar, bilişsel psikolojinin insan zihninin işleyişini açıklamada başarılı modeller geliştirdiğini belirterek XAI çalışmalarına da katkı sağlayabileceğini belirtmektedir.

Sonuç

YZ tabanlı uygulamaların önümüzdeki yıllarda ruh sağlığı hizmetlerinde daha yaygın bir şekilde kullanılacağı ve ruh sağlığı hizmetlerinde değişikliklere yol açacağı söylenmektedir. Ancak yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde hangi düzeyde kabul göreceği henüz belirsizliğini korumaktadır. Ruh sağlığı uzmanlarının yapay zekânın rolüne ilişkin algıları, YZ teknolojilerinin yapısından kaynaklanan teknik sorunlar ve YZ teknolojilerinin kötüye kullanımı gibi faktörler, yapay zekânın ruh sağlığı alanında ne oranda kabul göreceğini etkileyecektir. Ancak ruh sağlığı hizmetlerinde duygu ve öznel deneyimin kritik bir önemde olması, YZ teknolojilerinin daha çok “araç” ve “yardımcı” rolde kabul göreceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte özellikle ruh sağlığı uzmanlarının yapay zekânın rolüne ilişkin algılarını inceleyen çalışmalara daha fazla ihtiyaç vardır. Ayrıca YZ algoritmalarının kodlanmasında ruh sağlığı uzmanlarıyla iş birliği yapılması; kodlama, veri toplama ve işleme süreçlerini düzenleyen etik ve hukuki düzenlemelerin oluşturulması ve geliştirilmesi; YZ tabanlı dijital sağlık uygulamalarının bağımsız kuruluşlarca denetim ve kontrollerinin yapılması önemlidir.

Bu makalede henüz yeni bir konu olan yapay zekânın ruh sağlığı hizmetlerinde kullanımına ilişkin gelişmeler, fırsatlar ve sorunlar hakkında okuyucuda bir farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır. Sözü edilen gelişme, sorun ve fırsatların her biri için daha geniş ölçekli çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

The Advantages and Disadvantages of Using Artificial Intelligence in Mental Health Services

Mücahit Gültekin


Introduction


Artificial intelligence (AI) was initially used and defined by the pioneers in this field, McCharty, Minsky, Rochester, and Shannon, in a letter to the Rockefeller Foundation to request funding support in 1955 (2006, as cited in Say, 2018, p. 85–86); since then, several definitions of AI have been made. Nilsson (2019, p. 13) defined AI as “an activity dedicated to making intelligent machines.” According to Whitby (2005, p. 17), AI is “a branch of science that discusses what intelligent behavior is in humans, animals, and machines and attempts to figure out how man-made devices exhibit such behavior.” Russell and Norvig (1995, pp. 20–22) revised the definitions over eight textbooks and categorized them into two dimensions. Accordingly, some definitions associate AI with thinking processes and reasoning, while others are concerned with human behavior. Similarly, achievement is a criterion for human performance in certain definitions, while others regard the concept of ideal intelligence. Russell and Norvig (1995, pp. 20–22) categorized these dimensions into four groups and defined AI as “systems that think like humans, systems that act like humans, systems that reason, and systems that act rationally.”

In the past two decades, the rapid development of AI has transformed basic processes and business models in all sectors, especially in the finance, transportation, education, security, law, and health sectors (Brynjolfsson & McAfee, 2019). AI has been argued to be able to cause significant changes in several professional branches

 Assist. Prof., Afyon Kocatepe University. mucahit.gultekin@aku.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0003-2697-0956>

 © İlmi Etüdler Derneği
DOI: 10.12658/M0664
insan & toplum, 2022.
insanvetoplum.org

 Received: 03.04.2021
Revision: 18.01.2022
Accepted: 16.03.2022
Online First: 9.04.2022

in the future (Davenport & Ronanki, 2019, pp. 7–29; Frey & Osborne, 2017). Recent advances in AI technology have already begun to affect the field of mental health.

AI Applications in the Field of Mental Health

Studies on the role of AI in the processes of diagnosis, treatment, education, and drug development in mental health services have gained momentum in recent years (Graham et al., 2019).

AI Usage in Early Diagnosis

Obtaining objective measurements in mental health is less likely than in other medical fields, which makes psychiatric diagnosis difficult. AI is assumed to be able to be used to overcome this difficulty (Bedi et al., 2015; Hirschtritt & Insel, 2018). Successful studies have been reported for the use of AI in early diagnosis.

Amoroso et al. (2018) developed software that distinguished a healthy brain from one with Alzheimer's with 86% accuracy. Kalmady et al. (2019) diagnosed schizophrenia with 87% accuracy by using a machine learning model called EMPaSchiz. Several studies have proven social anxiety (Estabragh et al., 2013), depression (Jan et al., 2018), autism (Abbas et al., 2020), obsessive-compulsive disorder (Sattler et al., 2018), and eating disorders (Haynos et al., 2020) to be able to be diagnosed using AI. Masri and Jani (2012) proposed an AI-based mental health diagnostic expert system (MeHDES) for assisting specialists in clinical diagnosis.

The Use of AI in Therapy, Treatment, and Therapeutic Interventions

Several studies have investigated how AI-based computer programs can be employed in therapy, treatment, and psychological interventions in recent years. Some studies have pointed out the role AI has in assisting experts, while others have shown AI programs to be able to be employed in therapy, treatment, and mental health services without a clinician (Lorenzo-Luaces et al., 2018). These studies have also brought discussions to the fore on new concepts such as virtual therapists, robot therapy, and social robots. AI technologies, also known as virtual therapy or robot therapists, involve intelligent algorithms that can respond to a patient or client without the intervention of a clinician (Fiske et al., 2019).

Many studies have demonstrated AI programs to be able to be employed for treating fear of heights (Freeman et al., 2018), schizophrenia (Craig et al., 2018), sexual disorders (Eichenberg et al., 2019), gambling addiction (Auer & Griffiths 2019), and eating disorders (Haynos et al. 2020).

The Use of AI in Educating Mental Health Professionals

Mental health students need to work on real cases. However, students experience various challenges such as lack of experience while working on real cases. AI simulations could be helpful on this point for overcoming this difficulty and training students. For example, Rein et al. (2018) used a computer-simulated training program called Kognito to help university students identify and intervene in those at risk of suicide. Their research results showed the program to be able to greatly assist students in this sense. Gutierrez-Maldonado et al. (2008) developed a program based on AI and 3D applications for interns to use in diagnostic interviews. Similarly, Bartgis and Albright (2016) created online role-play simulations with virtual characters for early diagnosis of those at risk of depression and suicide.

The Use of AI in Developing Psychiatric Drugs

Drug development studies have an important place in medical biotechnology, a sub-field of biotechnology (Kurnaz et al., 2019, pp. 31–33). When considering that drug development is a costly and time-consuming endeavor and developing personalized drugs is still possible, the use of machine learning and AI becomes essential (Mak & Pichika, 2018). Biotechnology companies have already integrated nano-technology into drug development and use. For instance, smart proteins are being produced these days (Chen et al. 2020), and drug discoveries are made using AI (Fujiwara et al., 2018). AI technology is also used in the production of psychiatric drugs. Pharmaceutical companies produce smart pills these days using nano-sensors that check if drugs are being taken on time with regard to schizophrenia and bipolar disorders. Abilify MyCite, the first FDA-approved smart pill, is used to treat schizophrenia and bipolar disorders (Powell, 2017).

The Advantages and Disadvantages of AI Use in Mental Health Services

AI is assumed to be able to lead to radical transformations in traditional mental health services. Various opinions are found in the literature regarding the advantages and disadvantages of this transformation.

The Advantages of AI Technology

The advantages of AI technology include greater diagnosis, treatment, and care quality (Luxton 2016, pp. 27–25; Cresswell et al., 2018), reduced workload for specialists (Fiske et al., 2019), easy access, the elimination of stigmas and discrimination (Luxton, 2014), early diagnosis (Liang et al., 2019), reduced costs (Luxton, 2016, pp.

27–51), makes therapy appealing (Hudlicka, 2016), provides regular support for those living alone (Hung et al., 2019), reduced risks in specific therapeutic interventions (Luxton, 2014), and the development of personalized drugs and treatment (Bzdok & Meyer-Lindenberg 2018; Kurnaz et al., 2019, pp. 31–33).

Problems with the Use of AI

Many questions have garnered growing attention with the use of AI in mental health services. For example, whether patients will develop therapeutic bonds, trust virtual counselors, and interact with AI systems that have superior senses and skills compared to patients (Luxton, 2014) are among those concerns. Furthermore, the ethical, legal, and practical problems regarding the use of AI have already been discussed.

Machines communicate not by empathizing and establishing relationships with clients but by recording and processing verbal, visual, or written data. Therefore, the lack of empathy and inability to establish a therapeutic bond have been acknowledged as problems (Scholten et al., 2017). The algorithm outputs that include biases and discriminations are another challenge for AI. For example, COMPAS software was not intentionally designed to address race and produces biased results against black people (Fan, 2020, p. 76). Many other concerns exist about the use of AI in mental health services, such as the lack of ethical guidelines (Fiske et al., 2019) and the human tendency to anthropomorphize humanoid and android robots (DiSalvo et al., 2002). Additional questions should also be answered such as who would be in charge of the decisions taken by autonomous software (Waldrop, 1987), how would patient confidentiality, privacy, and autonomy be guaranteed (Bennett & Doub, 2016), and would the use of AI cause job loss in the field of mental health (Luxton, 2014).

Discussion

AI can be said to play a role at three levels in mental health services. Namely, a three-level hierarchy exists between AI and mental health professionals. In the first level, AI is a tool for mental health professionals, one that makes a description, regulation, or classification to facilitate decision-making but makes no decisions. For example, AI can summarize sessions, categorize clients' statements thematically, and record their physiological reactions. As a tool, AI facilitates clinicians' work but does not provide an option or guide for clinical decisions. At this level, humans are the experts and share none of their authority with AI. Authority and responsibility are the responsibility of the human expert (Doraiswamy et al., 2020).

In the second level, AI plays the role of assistant, not only recording, classifying, organizing, and describing the data but also offering options to facilitate decision making. For example, AI may suggest a non-drug treatment or a cognitive-behavioral model for therapeutic intervention or recommend individual therapy instead of group therapy as it is more compatible with a patient's personality traits (Blease et al, 2020). AI is not a decision-maker at this level but can influence decisions. The clinician makes the decisions and may wish to share some authority with AI. Therefore, the clinician shares some of the responsibility with AI, especially in regard to wrong decisions.

In the third level, AI is the decision-maker and is able to make clinical decisions independent of a human expert. For instance, AI can structure and manage the therapy process of a patient suffering from depression. AI can choose the therapeutic interventions and homework or even terminate the therapy process. At this level, the human therapist is not a part of the treatment. AI is the only authority.

However, the advantages and disadvantages of AI's three-level function in mental health services should be discussed. As is understood, AI's effectiveness in mental health services increases from the first level (tool) to the second (assistant) and third levels (expert), which leads to ethical and legal debates as well as concerns regarding the nature of therapy and the reorganization of mental health education (Fiske et al., 2019; Luxton, 2014).

Kaynakça

- Abbas, H., Garberson, F., Liu-Mayo, S., Glover, E. & Wall, D. P. (2020). Multi-modular AI approach to streamline autism diagnosis in young children. *Scientific Reports*, 10, 5014. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-61213-w>. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61213-w>.
- Ahmed, A., Ali, N., Aziz, S., Abd-alrazaq, A. A., Hassan, A., Khalifa, Elhusein, M. B., Ahmed, M., Ahmed, M. A. S., & Househ, M. (2021). A review of mobile chatbot apps for anxiety and depression and their self-care features. *Computer Methods and Programs in Biomedicine Update*, 1. <https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2021.100012>.
- Airenti, G. (2015). The cognitive bases of anthropomorphism: from relatedness to empathy. *International Journal of Social Robotics*, 7, 117-127. <https://doi.org/10.1007/s12369-014-0263-x>
- Allen, S. (2020). Artificial Intelligence and the Future of Psychiatry. *IEEE Pulse*, 11(3), 2-6. <https://doi.org/10.1109/MPULS.2020.2993657>.
- Altınbaşak, G. (2019). *Bipolar ve unipolar bozuklukların uygun biyobelirteç kullanarak makine öğrenme yöntemleri ile sınıflandırılması*. [Yayınlanmamış master tezi]. Üsküdar Üniversitesi.
- Amoroso, N., Diacono, D., Fanizzi, A., La Rocca, M., Monaco, A., Lombardi, Guaragnella, C., Bellotti, R. & Tangaro, S. (2018). Deep learning reveals alzheimer's disease onset in MCI subjects: Results from an international challenge. *Journal of Neuroscience Methods*, 302, 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2017.12.011>

- Auer, M. & Griffiths, M.D. (2019). Predicting limit-setting behavior of gamblers using machine learning algorithms: a real-world study of norwegian gamblers using account data. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 20, 771-788. <https://doi.org/10.1007/s11469-019-00166-2>
- Avrupa Komisyonu Yapay Zeka Üst Düzey Uzman Grubu. (2019). *A definition of AI: main capabilities and scientific disciplines*. European Commission B-1049 Brussels.
- Bain, E. E., Shafner, L., Walling, D. P., Othman, A. A., Chuang-Stein, C., Hinkle, J. & Hanina, A. (2017). Use of a novel artificial intelligence platform on mobile devices to assess dosing compliance in a phase 2 clinical trial in subjects with schizophrenia. *JMIR Mhealth Uhealth*, 5(2). <https://doi.org/10.2196/mhealth.7030>
- Barocas, S., Hardt, M. & Narayanan, A. (2019). Fairness in machine learning. *Fordham Law Review*, 28.
- Bartgis, J. & Albright, G. (2016). Online role-play simulations with emotionally responsive avatars for the early detection of native youth psychological distress, including depression and suicidal ideation. *American Indian And Alaska Native Mental Health Research*, 23(2), 1-27. <https://doi.org/10.5820/aian.2302.2016.1>
- Bedi, G., Carrillo, F., Cecchi, G., Slezak, D. F., Sigman, M., Mota, N. B., Ribeiro, S., Javitt, D. C., Copelli, M. & Corcoran, C. M. (2015). Automated analysis of free speech predicts psychosis onset in high-risk youths. *NPJ Schizophrenia*, 1, 15030. <https://doi.org/10.1038/npjSchz.2015.30>
- Bennett, C. C. & Doub, T. W. (2016). Expert systems in mental health care: AI applications in decision-making and consultation. In D. D. Luxton (Ed.), *Artificial intelligence in behavioral and mental health care* (ss. 27-51). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420248-1.00002-7>.
- Bickman, L. (2020). Improving mental health services: a 50-year journey from randomized experiments to artificial intelligence and precision mental health, *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, Vol. 47, pp 795-843. <https://doi.org/10.1007/s10488-020-01065-8>
- Bilge, Y., Gül, E. & Birçek, N. I. (2020). Bir Sosyal Fobi Vakasında Bilişsel Davranışçı Terapi ve Sanal Gerçeklik Kombinasyonu. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 158 - 165. <https://doi.org/10.5455/JCBPR.61718>
- Bindoff, I., Stafford, A., Peterson, G., Kang, B. H. & Tenni, P. (2012). The potential for intelligent decision support systems to improve the quality and consistency of medication reviews. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 37 (4) :452-458. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2710.2011.01327.x>
- Blease, C., Locher, C., Leon-Carlyle, M. & Doraiswamy, M. (2020). Artificial intelligence and the future of psychiatry: Qualitative findings from a global physician survey. *Digital Health*, 6, 1-18. <https://doi.org/10.1177/2055207620968355>
- Bostrom, N. (2014). *Süper zekâ yapay zekâ uygulamaları tehlikeler ve stratejiler*. F. Burak Aydar (Çev.). Koç Üniversitesi Yayınları.
- Boucher, E. M., Harake, N. R., Ward, H. E., Stoeckl, S. E., Vargas, J., Minkel, J. Parks, A. C., & Zilca, R. (2021). Artificially intelligent chatbots in digital mental health interventions: A review. *Expert Review of Medical Devices*, 18(1), 37-49. <https://doi.org/10.1080/17434440.2021.2013200>
- Boyle, D. (2014). *Alan turing: enigmannın şifresini çözmek*. R. N. Ercan (Çev.). Zeplin Kitap.
- Broadbent, E. (2017). Interactions with robots: The truths we reveal about ourselves. *Annual Review of Psychology*, 68, 627-52. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-043958>.
- Brunn, M., Diefenbacher, A., Courtet, P. & Genieys, W. (2020). The future is knocking: How artificial intelligence will fundamentally change psychiatry. *Academic Psychiatry*, 44, 461-466. <https://doi.org/10.1007/s40596-020-01243-8>
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2019). Yapay zekânın vaat ettikleri. Harvard Business Review (Ed) *Dijital dönüşüm yapay zekâ* içinde (ss.56-19). L. Göktem (Çev.). Optimist Yayınları.

- Burns, M. N., Begale, M., Duffecy, J., Gergle, D., Karr, C. J., Giangrande, E. & Mohr, D.C. (2011). Harnessing context sensing to develop a mobile intervention for depression. *Journal of Medical Internet Research*, 13(3), 55-174. <https://doi.org/10.2196/jmir.1838>
- Bzdok, D. & Meyer-Lindenberg, A. (2018). Machine learning for precision psychiatry: Opportunities and challenges. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3(3), 223-230. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.11.007>
- Cao, B., Cho, R. Y., Chen, D., Xiu, M., Wang, L., Soares, J. C. & Zhang, X. Y. (2018). Treatment response prediction and individualized identification of first-episode drug-naïve schizophrenia using brain functional connectivity. *Molecular Psychiatry*, 25, 906-913. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0106-5>
- Casgrove, L., Karter, J. M., McGinley, M. & Morril, Z. (2020). Digital phenotyping and digital psychotropic drugs: Mental health surveillance tools that threaten human rights. *Health and Human Rights Journal*, 22(2), 33-39.
- Cavallo, F., Esposito, R., Limosani, R., Manzi, A., Bevilacqua, R., Felici, E., Di Nuovo, A., Cangelosi, A., Lattanzio, F., & Dario, P. (2018). Robotic services acceptance in smart environments with older adults: User satisfaction and acceptability study. *Journal of Medical Internet Research*, 20(9), e264. <https://doi.org/10.2196/jmir.9460>.
- Cecula, P., Yu, J., Dawoodbhoy, F. M., Delaney, J., Tan, J., Peacock, I. & Cox, B. (2021). Applications of artificial intelligence to improve patient flow on mental health inpatient units - Narrative literature review. *Heliyon*, 7(4), e06626. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06626>
- Chen, Z., Kibler, R. D., Hunt, A., Busch, F., Pearl, J., Jia, M., VanAernum, Z. L., Wicky, B. I. M., Dods, G., Liao, H., Wilken, M. S., Ciarlo, C., Green, S., El-Samad, H., Stamatoyannopoulos, J., Wysocki, V. H., Jewett, M. C., Boyken, S. E. & Baker, D. (2020). De novo design of protein logic gates. *Science*, 368(6486), 78-84. <https://doi.org/10.1126/science.aay2790>
- Chew, H. S. J. & Achananuparp, P. (2022). Perceptions and needs of artificial intelligence in health care to increase adoption: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(1), e32939. <https://doi.org/10.2196/32939>
- Cifuentes, C.A., Pinto, M.J., Céspedes, & Munera, M. (2020). Social robots in therapy and care. *Current Robotics Reports*, 1, 59-74. <https://doi.org/10.1007/s43154-020-00009-2>
- Colby, K. M. (1981). Modeling a paranoid mind. *Behavioral and Brain Sciences*, 4(4), 515-560. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00000030>
- Ćosić, K., Popović, S., Šarlija, M., Kesedžić, I., Gambiraža, M., Dropuljić, B., Mijić, I., Henigsberg, N. & Jovanovic, T. (2021). AI-based prediction and prevention of psychological and behavioral changes in ex-covid-19 patients. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.782866>
- Coyle, D., Matthews, M., Sharry, J., Nisbet, A. & Doherty, G. (2005). Personal investigator: A therapeutic 3D game for adolescent psychotherapy. *Interactive Technology and Smart Education*, 2(2), 73-88. <https://doi.org/10.1108/17415650580000034>
- Craig, T. K., Rus-Calafell, M., Ward, T., Leff, J. P., Huckvale, M., Howarth, E., Emsley, R., & Garety, P. A. (2018). AVATAR therapy for auditory verbal hallucinations in people with psychosis: A single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Psychiatry*, 5(1), 31-40. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30427-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30427-3)
- Cresswell, K., Cunningham-Burley, S. & Sheikh, A. (2018). Health care robotics: Qualitative exploration of key challenges and future directions. *Journal of Medical Internet Research*, 20(7), e10410. <https://doi.org/10.2196/10410>.
- Davenport, T. H. & Ronanki, R. (2019). Gerçek dünya için yapay zekâ. Harvard Business Review (Ed) *Yapay zekâ* içinde (ss. 7-29), N. Özata (Çev.). Optimist Yayınları.
- Davidson, B. I. (2020). The crossroads of digital phenotyping. *General Hospital Psychiatry*, 74, 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2020.11.009>

- De Mello, F. L. & De Souza, S. A. (2019). Psychotherapy and artificial intelligence: A proposal for alignment. *Frontiers in Psychology*, 10(263), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00263>
- DiSalvo, C. F., Gemperle, F., Forlizzi, J., & Kiesler, S. (2002). All robots are not created equal: The design and perception of humanoid robot heads. *Proceedings of the 4th Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques* içinde (ss. 321-326). New York. <https://doi.org/10.1145/778712.778756>
- Doraiswamy, P. M., Blease, C. & Bodner, K. (2020). Artificial intelligence and the future of psychiatry: Insights from a global physician survey. *Artificial Intelligence in Medicine*, 102, 101753. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2019.101753>.
- Dosovitsky, G., Pineda, B. S., Jacobson, N. C., Chang, C., Escoredo, M. & Bunge, E. L. (2020). Artificial intelligence chatbot for depression: Descriptive study of usage. *JMIR Formative Research*, 4(11), e17065. <https://doi.org/10.2196/17065>
- Dünya Sağlık Örgütü. (2020). *COVID-19 disrupting mental health services in most countries*. WHO survey. <https://www.who.int/news/item/05-10-2020-covid-19-disrupting-mental-health-services-in-most-countries-who-survey> adresinden 8.2.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Eichenberg, C., Khamis, M. & Hübner, L. (2019). The attitudes of therapists and physicians on the use of sex robots in sexual therapy: Online survey and interview study. *Journal of Medical Internet Research*, 21(8), e13853. <https://doi.org/10.2196/13853>
- Erebak, S. (2018). *Attitudes toward potential robot coworkers: An experimental investigation on anthropomorphism and caregivers' trust, work intention and preference of level of automation*. [Yayınlanmamış master tezi]. Marmara Üniversitesi
- Erguzel, T. T., Sayar, G. H. & Tarhan, N. (2016). Artificial intelligence approach to classify unipolar and bipolar depressive disorders. *Neural Computing and Applications*, 27, 1607-1616. <https://doi.org/10.1007/s00521-015-1959-z>
- Erol, K. & Erol, A. (2019). Psikiyatride yeni bir dönem: Teknoloji ve yapay zekânın esinledikleri. *Archives of Neuropsychiatry*, 56, 84-85.
- Estabragh, Z.S., Kashani, M. M. R., Moghaddam, F.J. Sari, S., Taherifar, Z., Moosavy, S. M. & Oskooyee, K. S. (2013). Bayesian network modeling for diagnosis of social anxiety using some cognitive-behavioral factors. *Network Modeling Analysis in Health Informatics and Bioinformatics*, 2: 257-265. <https://doi.org/10.1007/s13721-013-0042-x>.
- Eysenck, M. W. & Keane, M. T. (2000). *Cognitive psychology student's handbook* (4. Baskı). Hove and New York Psychology Press, Philadelphia, Taylor&Francis Group.
- Fan, S. (2020). Önemli sorular yapay zeka yerimizi alacak mı? 21. yüzyıl için bir rehber. İ. G. Çıgay (Çev.). Hep Kitap.
- Fiske, A., Henningsen, P. & Buyx, A. (2019). Your robot therapist will see you now: Ethical implications of embodied artificial intelligence in psychiatry, psychology, and psychotherapy. *Journal of Medical Internet Research*, 21(5), e13216. <https://doi.org/10.2196/13216>
- Fitzpatrick, K. K., Darcy, A. & Vierhile, M. (2017). Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (Woebot): A randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 4(2), e19. <https://doi.org/10.2196/mental.7785>
- Freeman, D., Haselton, P., Freeman, J., Spanlang, B., Kishore, S., Albery, E., Denne, M., Brown, P., Slater, M. & Nickles, A. (2018). Automated psychological therapy using immersive virtual reality for treatment of fear of heights: A single-blind, parallel-group, randomised controlled trial. *Lancet Psychiatry*, 5(8), 625-632. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30226-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30226-8)
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.

- Fujiwara, T., Kamada, M. & Okuno, Y. (2018). [Artificial intelligence in drug discovery], *Gan to Kagaku ryoho. Cancer & Chemotherapy*, 45(4), 593-596.
- Fulmer, R., Joerin, A., Gentile, B., Lakerink, L. & Rauws, M. (2018). Using psychological artificial intelligence (tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: Randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 5(4), e64. <https://doi.org/10.2196/mental.9782>
- Goldstein, E. B. (2013). *Bilişsel psikoloji*. O. Gündüz (Çev.). Kaknüs Yayınları.
- Goodman, M. (2016). *Geleceğin suçları dijital dünyanın karanlık yüzü*. Timaş Yayınları.
- Graham, S., Depp, C., Lee, E. L., Nebeker, C., Tu, X., Kim, H. C. & diğerleri. (2019). Artificial intelligence for mental health and mental illnesses: An overview. *Current Psychiatry Reports*, 21(11), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s11920-019-1094-0>.
- Gutierrez-Maldonado, J., Alsina, I., Ferrer, M. & Aguilar, A. (2008). Virtual reality and artificial intelligence to train abilities of diagnosis in psychology and psychiatry. G. A. Tsihrintzis, M. Virvou, R. J. Howlett ve L. C. Jain (Ed). *New directions in intelligent interactive multimedia* içinde (ss. 497-505). Verlag Berlin Heidelberg, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-68127-4>
- Gültekin, M. (2021). Psikolojik sağlık hizmetlerinde dijital fenotipleme kullanımı: Fırsatlar, etik ve yasal sorunlar. *Nesne*, 9(22), 968-988. <https://doi.org/10.7816/nesne-09-22-13>
- Hagendorff, T. & Wezel, K. (2019). 15 challenges for AI: or what AI (currently) can't do. *AI & Society*, 35, 355-365. <https://doi.org/10.1007/s00146-019-00886-y>
- Haring, K. S., Matsumoto, Y. & Watanabe, K. (2013). Perception and trust towards a lifelike android robot in Japan. H. K. Kim, S. Ao ve M. A. Amouzegar (Ed). *Transactions on engineering technologies* içinde (ss. 485-497). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9115-1_37
- Haynos, A., Wang, S., Lipson, S., Peterson, C. B., Mitchell, J. E., Halmi, K. A., Agras, W. S. & Crow, S. J. (2020). Machine learning enhances prediction of illness course: a longitudinal study in eating disorders. *Psychological Medicine*, 51(8), 1392-1402. <https://doi.org/10.1017/S0033291720000227>
- Hilty, D. M. ve De Jong, S. (2018). Putting technologies used for clinical care and education in context. *Academic Psychiatry*, 42, 753-758. <https://doi.org/10.1007/s40596-018-0996-1>
- Hirschtritt, M. E. & Insel, T. R. (2018). Digital technologies in psychiatry: Present and future. *Focus (American Psychiatric Publishing)*, 16(3), 251-258. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.20180001>
- Hoenen, M., Lubke, K. T. & Pause, B. M. (2016). Non-anthropomorphic robots as social entities on a neurophysiological level. *Computers in Human Behavior*, 57, 182-186. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.034>
- Huckvale, K., Torous, J. & Larsen, M.E. (2019). Assessment of the data sharing and privacy practices of smartphone apps for depression and smoking cessation. *JAMA Network Open*, 2(4):e192542. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.2542>
- Hudlica, E. (2016). *Virtual affective agents and therapeutic games*. David L. Luxton (Ed) Artificial Intelligence in Behavioral And Mental Health Care içinde, (s.s. 81-115), London Wall, Elsevier Academic Press,
- Hung, L., Liu, C., Woldum, E., Au-Yeung, A., Berndt, A. Wallsworth, C., Horne, N., Gregorio, M., Mann, J. & Chaudhury, H. (2019). The benefits of and barriers to using a social robot PARO in care settings: a scoping review. *BMC Geriatrics*, 19, 232. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1244-6>
- Inkster, B., Sarda, S. & Subramanian, V. (2018). An empathy-driven, conversational artificial intelligence agent (wysa) for digital mental well-being: real-world data evaluation mixed-methods study. *JMIR Mhealth Uhealth*, 6 (11). <https://doi.org/10.2196/12106>.
- Jain, S. H., Powers, B. W., Hawkins, J. B. & Brownstein, J. S. (2015). The digital phenotype. *Nature Biotechnology*, 33(5), 462-463. <https://doi.org/10.1038/nbt.3223>
- Jan, A., Meng, H., Gaus, Y. F. & Zhang, F. (2018). Artificial intelligent system for automatic depression level analysis through visual and vocal expressions. *IEEE Transactions Cognitive Develop Systems*, 10, 668-680. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2017.2721552>

- Janssen, R. J., Mauro-Miranda, J. & Schnack, H.G. (2018). Making individual prognoses in psychiatry using neuroimaging and machine learning. *Biological Psychiatry Cognitive Neuroscience And Neuroimaging*, 3(9), 798-808. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2018.04.004>
- Joerin, A., Rauws, M. & Ackerman, M. (2019). Psychological artificial intelligence service, tess: Delivering on-demand support to patients and their caregivers: technical report. *Cureus*, 11(1), e3972. <https://doi.org/10.7759/cureus.3972>
- Jøranson, N., Pedersen, I., Roksdad, A. M. M. & Ihlebæk, C. (2015). Effects on symptoms of agitation and depression in persons with dementia participating in robot-assisted activity: A cluster-randomized controlled trial. *Journal Of The American Medical Directors Association*, 16(10), 867-73. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.002>
- Kahn, P. H., Kanda, T., Ishiguro, H., Freier, N. G., Severson, R., Gill, B. T. & diğerleri. (2012). "Robovie, you'll have to go into the closet now": Children's social and moral relationships with a humanoid robot. *Developmental Psychology*, 48(2), 303-314. <https://doi.org/10.1037/a0027033>
- Kalmady, S. V., Greiner, R., Agrawal, R., Shivakumar, V., Narayanaswamy, J. C., Brown, M. R. G., Greenshaw, A., Dursun, S. M. & Venkatasubramanian, G. (2019). Towards artificial intelligence in mental health by improving schizophrenia prediction with multiple brain parcellation ensemble-learning. *NPJ Schizophrenia*, 5, 2. <https://doi.org/10.1038/s41537-018-0070-8>
- Khan, K. S., Mamun, M. A., Griffiths, M. D. & Ullah, I. (2020) The mental health impact of the covid-19 pandemic across different cohorts. *International journal of Mental Health and Addiction*, 20, 380 -386. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00367-0>
- Khan, N. S., Gahni, S. M., & Anjum, G. G. (2021). ADAM-sense: Anxiety-displaying activities recognition by motion sensors. *Pervasive and Mobile Computing*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2021.101485>
- Kim, J. W., Jones, K. L. & D'Angelo, E. (2019). How to prepare prospective psychiatrists in the era of artificial intelligence. *Academic Psychiatry*, 43(3), 337-339. <https://doi.org/10.1007/s40596-019-01025-x>.
- Kim, J. W., Torous, J., Chan, S. & Gipson, S. Y. T. (2018). Developing a digitally informed curriculum in psychiatry education and clinical practice. *Academic Psychiatry*, 42(6), 782-790. <https://doi.org/10.1007/s40596-018-0895-5>
- Körtner, T. (2016). Ethical challenges in the use of social service robots for elderly people. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 49(4), 303-307. <https://doi.org/10.1007/s00391-016-1066-5>.
- Kuhn, E., Greene, C., Hoffman, J., Nguyen, T., Wald, L., Schimidt, J., Ramsey, K. M. & Ruzek, J. (2014). Preliminary evaluation of PTSD coach, a smartphone app for post-traumatic stress symptoms. *Military Medicine*, 179(1), 12-18. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-13-00271>
- Kulke, L., Feyerabend, D. & Schacht, A. (2020). A comparison of the affectiva imotions facial expression analysis software with EMG for identifying facial expressions of emotion. *Frontiers in Psychology*, 11, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00329>
- Kurnaz, I. A. & Arslanhan, S. (2019). Biyoteknoloji ve yaşam bilimlerinde girişimcilik: Türkiye ve dünyada biyoteknoloji pazarı ve start-up'ların itici gücü. S. S. Ünver ve I. Aksan Kurnaz (Ed.). *Adım adım biyogirişimcilik: Biyoteknoloji girişimi ve yatırımcılarına yol haritası* içinde (ss. 39-60). Aba Yayın.
- Kurnaz, I. A., Uyar, O. A. & Ünver, S. S. (2019). Girişimcilik ve biyoteknolojiye giriş. S. S. Ünver ve I. Aksan Kurnaz (Ed.). *Adım adım biyogirişimcilik: Biyoteknoloji girişimi ve yatırımcılarına yol haritası* içinde (ss. 9-35). Aba Yayın.
- Lambert, M. & Barley, D. E. (2001). Research summary on the therapeutic relationship and psychotherapy outcome. *Psychotherapy Theory Research & Practice*, 38(4), 357-361. <https://doi.org/10.1037/0033-3204.38.4.357>
- Lee, M. K., Kiesler, S. & Forlizzi, J. (2010). Receptionist or information kiosk: How do people talk with a robot? *Proceedings of the 2010 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work* içinde. Feb. 6-10, Savannah, Georgia, USA.

- Li, S. H., Beames, J. R., Newby, J. M., Maston, K., Christensen, H. & Werner-Seidler, A. (2021). The impact of COVID-19 on the lives and mental health of Australian adolescents. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 28, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01790-x>
- Liang, Y., Zheng, X. & Zeng, D. (2019). A survey on big data-driven digital phenotyping of mental health. *Information Fusion*, 52, 290-307. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.04.001>
- Librenza-Garcia, D., Kotzian, B. J., Yang, J., Mwangi, B., Cao, B., Lima, L. N. P. Bermudez, M. B., Boeira, M. V., Kapczinski, F. & Passos, I. C. (2017). The impact of machine learning techniques in the study of bipolar disorder: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, 538-554. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.07.004>
- Lim, S. M., Shiau, C. W. C., Cheng, L. J. & Lau, Y. (2021). Chatbot-delivered psychotherapy for adults with depressive and anxiety symptoms: A systematic review and meta-regression, *Behavior Therapy*, 53(2), 334-347. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2021.09.007>
- Loi, M. (2019). The digital phenotype: A philosophical and ethical exploration. *Philosophy & Technology*, 32, 155-171. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0319-1>
- Lorenzo-Luaces, L., Johns, E. & Keefe, J. R. (2018). The generalizability of randomized controlled trials of self-guided internet-based cognitive behavioral therapy for depressive symptoms: Systematic review and meta-regression analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 20 (11). <https://doi.org/10.2196/10113>
- Lovejoy, C. A. (2019). Technology and mental health: The role of artificial intelligence. *European Psychiatry*, 55, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2018.08.004>
- Lucas, G. M., Gratch, J., King, A. & Morency, L. P. (2014). It's only a computer: Virtual humans increase willingness to disclose. *Computers in Human Behavior*, 37, 94-100. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.043>
- Luxton, D. D. (2014). Artificial intelligence in psychological practice: Current and future applications and implications. *Professional Psychology: Research and Practice*, 45(5), 332-339. <https://doi.org/10.1037/a0034559>
- Luxton, D. D. (2016). An introduction to artificial intelligence in behavioral and mental health care. D. L. Luxton (Ed.). *Artificial intelligence in behavioral and mental health care* içinde (ss. 1-26). London Wall, Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420248-1.00001-5>
- Madoery, P. G., Detke, R., Blanco, L., Comerci, S., Fraire, J., Montoro, A. G., Bellassai, J. C., Britos, G., Ojeda, S. & Finochietto, J. M. (2021). Feature selection for proximity estimation in COVID-19 contact tracing apps based on Bluetooth Low Energy (BLE). *Pervasive and Mobile Computing*, 77, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2021.101474>
- Mak, K.K. & Pichika, M. R. (2019). Artificial intelligence in drug development: Present status and future prospects. *Drug Discovery Today*, 24(3), 773-780. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.11.014>
- Marmar, C.R., Brown, A.D., Qian, M., Laska, E., Siegel, C., Li, M., Abu-Amara, D., Tsiartas, A., Richey, C., Smith, J., Knoth, B. & Vergyri, D. (2019). Speech-based markers for posttraumatic stress disorder in veterans. *Depression & Anxiety*, 36: 607-616. <https://doi.org/10.1002/da.22890>
- Martinez-Martin, N., Insel, T. R., Dagum, P., Greely, H. T. ve Cho, M. K. (2018). Data mining for health: Staking out the ethical territory of digital phenotyping. *NPJ Digital Medicine*, 1(68). <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0075-8>
- Masri, R. Y. & Jani, H. M. (2012). Employing artificial intelligence techniques in mental health diagnostic expert system. *International Conference on Computer & Information Science (ICCIIS)* sunulan bildiri. Kuala Lumpur. <https://doi.org/10.1109/ICCIISci.2012.6297296>
- McCall, B. (2020). COVID-19 and artificial intelligence: Protecting health-care workers and curbing the spread. *The Lancet Digital Health*, 2(4). [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30054-6](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30054-6)
- McCharty, J., Minsky, M., Rochester, N. & diğerleri (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence august 31, 1955. *AI Magazine*, 27, 12-14. <https://doi.org/10.1609/ai-mag.v27i4.1904>

- McCorduck, P. (2004). *Machines who think: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*. Massachusetts A K Peters, Ltd.
- McGinnis, E.V., Anderau, S.P., Hruschak, J., Gurchiek, R.D., Lopez-Duran, N.L., Fitzgerald, K., Rosenblum, K.L., Muzik, M & McGinnis, R. S. (2019). Giving voice to vulnerable children: machine learning analysis of speech detects anxiety and depression in early childhood. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 23: 2294-2301. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2913590>.
- McShane, M., Beale, S., Nirenburg, S., Jarrel, B. & Fantry, G. (2012). Inconsistency as a diagnostic tool in a society of intelligent agents. *Artificial Intelligence in Medicine*, 55(3), 137-48. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2012.04.005>.
- Menon, V., Rajan, T. M. & Sarkar, S. (2017). Psychotherapeutic applications of mobile phone-based technologies: a systematic review of current research and trends. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 39(1), 4-11. <https://doi.org/10.4103/0253-7176.198956>
- Miner, A. S., Shah, N., Bullock, K. D., Arnow, B. A., Bailenson, J. & Hancock, J. (2019). Key considerations for incorporating conversational AI in psychotherapy. *Frontiers in Psychiatry*, 10, <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00746>
- Minh, D., Wang, H. X., Li, Y. F., & Nguyen, T. Y. (2021). Explainable artificial intelligence: A comprehensive review. *Artificial Intelligence Review*, 6. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10088-y>
- Muller, R. T. (2021). *Is artificial intelligence the future of mental health?* <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/talking-about-trauma/202103/is-artificial-intelligence-the-future-mental-health> adresinden 8.2.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Nilsson, N. J. (2019). *Yapay zeka geçmişi ve geleceği*. M. Doğan (Çev.). Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Özalp, E. (2020). *Gençlerle baş başa yapay zekâ*. Yordam Yayınları.
- Özçelik, B. Ş. (2021). Yapay zekanın veri koruma, sorumluluk ve fikri mülkiyet açısından ortaya çıkardığı hukuki gereksinimler. *Adalet Dergisi*, 66, 87-116.
- Öztürk, M. O. & Uluşahin, A. (2011). *Ruh sağlığı ve bozuklukları*. Nobel Tıp Kitapevleri.
- Pinker, S. (2010). *Boş sayfa insan doğasının modern inkarı*. M. Doğan (Çev.). Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Plotnik, R. (2009). *Psikolojiye giriş*. T. Geniş (Çev.). Kaknüs Yayınları.
- Powell, T. P. (2017). *The 'smart pill' for schizophrenia and bipolar disorder raises tricky ethical questions*. <https://www.statnews.com/2017/12/05/smart-pill-abilify-ethics/> adresinde 3.7.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Rabbi, M., Philyaw-Kotov, M., Lee, J., Mansour, A., Dent, L., Wang, X., Cunningham, R., Bonar, E., Nahum-Shani, I., Klasnja, P., Walton, M., & Murphy, S. (2017). SARA: A mobile app to engage users in health data collection. *ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing* sunulan bildiri (ss. 781-789). <https://doi.org/10.1145/3123024.3125611>
- Ravens-Sieberer, U., Kaman, A., Erhart, M., Devine, J., Schlack, R. & Otto, C. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic on quality of life and mental health in children and adolescents in Germany. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01726-5>
- Reese, B. (2020). *Yapay zeka çağı dördüncü çağ: akıllı robotlar, bilinçli bilgisayarlar ve insanlığın geleceği*. M. Doğan (Çev.). Say Yayınları.
- Rein, B. A., McNeil, D. W., Hayes, A. R., Hawkins, T. A., Ng, H. M. & Yura, C. A. (2018). Evaluation of an avatar-based training program to promote suicide prevention awareness in a college setting. *Journal of American College Health*, 66(5), 401-411. <https://doi.org/10.1080/07448481>.
- Rizvi, S. L., Dimeff, L. A., Skutch, J., Carroll D. & Linehan, M. M. (2011). A pilot study of the dbt coach: An interactive mobile phone application for individuals with borderline personality disorder and substance use disorder. *Behavior Therapy*, 42(4), 589-600. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2011.01.003>
- Rouhiainen, L. (2020). *Yapay zekâ geleceğimizle ilgili bugün bilmeniz gereken 101 şey*. Toprak Deniz Odabaşı (Çev.). Pegasus Yayınları.

- Russell, S. J. & Norvig, P. (1995). *Artificial intelligence a modern approach*. Prentice Hall, Inc.
- Sarker, S., Jamal, L., Ahmed, S.F. & Irtisam, N. (2021). Robotics and artificial intelligence in healthcare during COVID-19 pandemic: A systematic review. *Robotics and Autonomous Systems*, 146, 103902. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2021.103902>
- Sattler, A. F., Whiteside, S. P. H., Bentley, J. P. & Young, J. (2018). Development and validation of a brief screening procedure for pediatric obsessive-compulsive disorder derived from the spence children's anxiety scale. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 16, 29-35. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2017.12.004>
- Say, C. (2018). *50 soruda yapay zeka* (3. Baskı). Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Scholten, M. R., Kelders, S. M. & Van Gemert-Pijnen, J. E. (2017). Self-guided web-based interventions: Scoping review on user needs and the potential of embodied conversational agents to address them. *Journal of Medical Internet Research*, 19(11). <https://doi.org/10.2196/jmir.7351>
- Sebri, V., Pizzoli, S., Savioni, L. & Triberti, S. (2020). Artificial Intelligence in mental health: professionals' attitudes towards AI as a psychotherapist. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 18, 229-233.
- Senders, J. T., Maher, N., Hulsbergen, A. F. C., Lamba, N., Bredenoord, A. L. & Broekman, M. L. D. (2019). The ethics of passive data and digital phenotyping in neurosurgery. M. L. D. Broekman (Ed.). *Ethics of innovation in neurosurgery* içinde (ss. 129-142). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05502-8>.
- Shibata, T. & Wada, K. (2010). Robot therapy: A new approach for mental healthcare of the elderly-a mini-review. *Gerontology*, 57(4), 378-386. <https://doi.org/10.1159/000319015>
- Shortliffe, E. H., Davis, R., Axline, S. G., Buchanan, B. G., Green, C. C. & Cohen, S. N. (1975). Computer-based consultations in clinical therapeutics: explanation and rule acquisition capabilities of the MYCIN system. *Computers and Biomedical Research*, 8(4), 303-320. [https://doi.org/10.1016/0010-4809\(75\)90009-9](https://doi.org/10.1016/0010-4809(75)90009-9)
- Valenti Soler, M., Agüera-Ortiz, L., Rodriguez, J. O., Rebolledo, C. M., Munoz, A. P., Perez, I. R. Osa Ruiz, E., Barrios Sánchez, A., Herrero Cano, V., Carrasco Chillón, L., Felipe Ruiz, S., López Alvarez, J., León Salas, B., Cañas Plaza, J. M. , Martín Rico, F., Abella Dago, G. & Martínez Martín, P. (2015). Social robots in advanced dementia. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7(133). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00133>
- Sparrow, R. & Sparrow, L. (2006). In the hands of machines? The future of aged care. *Minds and Machines*, 16, 141-161. <https://doi.org/10.1007/s11023-006-9030-6>
- Taylor, J. E. T. & Taylor, G. W. (2021). Artificial cognition: How experimental psychology can help generate explainable artificial intelligence. *Psychonomic Bulletin & Review*, 28, 454-475. <https://doi.org/10.3758/s13423-020-01825-5>
- Tegmark, M. (2019). *Yaşam 3.0 yapay zeka çağında insan olmak*. E. C. Göksoy (Çev.). Pegasus Yayınları.
- Torous, J., Staples, P. & Onnela, J. P. (2015). Realizing the potential of mobile mental health: New methods for new data in psychiatry. *Current Psychiatry Report*, 17(8). <https://doi.org/10.1007/s11920-015-0602-0>
- Turkle, S. (2010). In good company? Y. Wilks (Ed.). *Close engagements with artificial companions* içinde (ss. 3-10). Benjamins.
- Twomey, C., O'Reilly, G. & Meyer, B. (2017). Effectiveness of an individually-tailored computerised CBT programme (Deprexis) for depression: A meta-analysis. *Psychiatry Research*, 256, 371-377. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.06.081>
- Ucuz, İ., Özcan, Ö., Mete, B., Ari, A., Kayhan-Tetik, B. & Yıldırım, K. (2020). Evaluation of inflammatory markers in childhood-onset psychiatric disorders by using artificial intelligence architectures. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 21(3), 301-309. <https://doi.org/10.5455/apd.56153>

- Usta, M. B., Karabekiroğlu, K., Say, G. N., Gumus, Y. Y., Aydon, M., Sahin, B., Bozkurt, A., Karaosman, T., Aral, A., obanoğlu Osmanlı, C., Duman Kurt, A., Kesim, N. & Sahin, I. (2020). Can we predict psychiatric disorders at the adolescence period in toddlers? A machine learning approach. *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 10(1-1), 7-12. <https://doi.org/10.5455/PBS.20190806125540>
- Wada, K. & Shibata, T. (2007). Living with seal robots-its sociopsychological and physiological influences on the elderly at a care house. *IEEE Transactions on Robotics*, 23(5), 972-980. <https://doi.org/10.1109/TRO.2007.906261>
- Waldrop, M. M. (1987). A question of responsibility. *AI Magazine*, 8, 29-39. <https://doi.org/10.1609/aimag.v8i1.572>
- Walsh, C.G., Riberio, J. D. & Franklin, J. C. (2017). Predicting risk of suicide attempts over time through machine learning. *Clinical Psychological Science*, 5(3), 457-469. <https://doi.org/10.1177/2167702617691560>
- Weizenbaum, J. (1966). *ELIZA-A computer program for the study of natural language communication between man and machine*. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45. <https://doi.org/10.1145/365153.365168>
- Whitby, B. (2005). *Yapay zekâ*. . Karabağlı (ev.). İletişim Yayınları.
- Wood, L. J., Zaraki, A., Robins, B. & Dautenhahn, K. (2019, Temmuz 8). Developing kaspar: A humanoid robot for children with autism. *International Journal of Social Robotics*, 13, 491-508. <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00563-6>
- Yonck, R. (2019). *Makinenin kalbi yapay duygusal zekâ dñnyasında geleceğimiz*. T. Gñnekin (ev.). Paloma Yayınları.
- Yu, R., Hui, E., Lee, J., Poon, D., Ng, A., Sit, K., Ip, K., Yeung, F., Wong, M., Shibata, T. & Woo, J. (2015). Use of a therapeutic, socially assistive pet robot (paro) in improving mood and stimulating social interaction and communication for people with dementia: study protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*, 4(2). <https://doi.org/10.2196/resprot.4189>
- Zhang, X., Wang, R., Sharma, A. & Deverajand, G. G. (2021). Artificial intelligence in cognitive psychology-Influence of literature based on artificial intelligence on children's mental disorders. *Aggression and Violent Behavior*, 101590. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2021.101590>