

The Role of Artificial Intelligence and Robotic Technologies in Future Nursing

Cansu NİRGİZ

Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Fenerbahçe University, İstanbul, TURKEY

ORCID: 0000-0001-9595-2853

ABSTRACT

The number of nurses working in health services around the world is insufficient. As the burden on nurses increases due to the increasing number of patients, nurses work more inefficient. Innovative solutions such as artificial intelligence and robotic technologies are needed to close the nursing shortage. Today, artificial intelligence and robotic technologies have an important position in healthcare. Advantages; It saves nurses energy and time saving. It helps nurses provide efficient and comprehensive care. It supports nurses in matters such as making an accurate clinical diagnosis, accessing vital signs instantly, and monitoring more than one patient at the same time. On the other hand, the disadvantages of artificial intelligence and robotic technologies on the nursing profession are a matter of concern. The fact that robotic technology provides more efficient and effective results than nurses may lead to transferring nursing practices to robots. These machines cannot outperform humans. With robotic technology, it may be possible to move away from the traditions of nursing philosophy. The purpose of this review is to evaluate the advantages and disadvantages of artificial intelligence and robotic technologies in the nursing profession.

Key words: Artificial intelligence, Nursing, Robotic technology.

Geleceğin Hemşireliğinde Yapay Zekânın ve Robotik Teknolojilerin Rolü

öz

Dünya genelinde sağlık hizmetlerinde görev yapan hemşire sayısı yetersiz kalmaktadır. Artan hasta sayısına bağlı hemşirelerin üzerindeki yük arttıkça hemşireler daha verimsiz çalışmaktadır. Hemşire açığını kapatmak için yapay zekâ ve robotik teknolojiler gibi yenilikçi çözümlere ihtiyaç vardır. Günümüzde yapay zekâ ve robotik teknolojiler sağlık hizmetinde önemli bir konumda bulunmaktadır. Avantajları; hemşirelere enerji ve zaman tasarrufu sağlar. Hemşirelerin verimli ve kapsamlı bir bakım sunmasına yardımcı olur. Hemşireleri doğru klinik tanı koyma, yaşam bulgularına anlık ulaşma, aynı anda birden fazla hastayı takip etme gibi konularda desteklemektedir. Öte yandan yapay zekâ ve robotik teknolojilerin hemşirelik mesleği üzerinde dezavantajları endişe konusudur. Robotik teknolojinin hemşirelere göre daha verimli ve etkili sonuçlar vermesi, hemşirelik uygulamalarının robotlara aktarılmasına neden olabilir. Bu makineler insanlardan daha iyi bir performans gösteremezler. Robotik teknoloji ile hemşirelik felsefesinin geleneklerinden uzaklaşılması söz konusu olabilir. Bu derlemenin amacı, yapay zekânın ve robotik teknolojilerin hemşirelik mesleğinde avantaj ve dezavantajlarının değerlendirilmesidir.

Anahtar kelimeler: Hemşirelik, Robotik teknoloji, Yapay zekâ.

GİRİŞ

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2023 verilerine göre ülkemizde 65 yaş ve üzeri nüfus oranı %10,2'dir. Bu oran ülkemizdeki demografik değişimlere bağlı olarak giderek artmaktadır (TÜİK, 2023). Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre 2050 yılında 60 yaş ve üzeri nüfusun oranı %22'ye çıkacaktır (WHO, 2022). Yaşlı nüfusun artmasıyla beraber ülkeler yaşlı bireylerin sağlıklarının korunması ve sürdürülmesi konusunda önemli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu demografik değişikliklere karşı ülkeler sağlık ve sosyal sistemlerini hazırlamalıdır (Oksanen ve ark. 2020). Sağlık iş gücü oranına bakıldığında 2022 yılında 1000 kişi başına düşen hemşire sayısı İrlanda'da 15,18; İzlanda'da 15,10; Amerika Birleşik Devletleri'nde 11,91; Yeni Zelanda'da 11,38; OECD ülkeleri ortalamasında ise 9,2 iken ülkemizde bu oran 2,8'dir ve oldukça düşüktür (OECD, 2023). Nüfus ile hemşire sayısı eş zamanlı olarak artsa da sağlık profesyonellerinin üzerindeki yük azalmamakta ve verimlilik düşmektedir. Dünya genelinde sağlık hizmetlerinde görev yapacak sağlık profesyoneli ihtiyacının 2060 yılına kadar iki kat artacağı düşünülmektedir ve bu açığı kapatmak için yenilikçi çözümler gerekmektedir (Leonardsen ve ark. 2023). Yenilikçi çözümler arasında yapay zekâ ve robotik teknolojilerin sağlık hizmetlerinde kullanılabilir olması ön plandadır. Özellikle 2013 yılı ve sonrası çok hızlı bir ilerleme yaşanan sağlık hizmetlerinde yapay zekâyâ sahip robotlar sağlık kuruluşlarında yer edinmeye başlamıştır (Barrat James, 2013). Yapay zekâ birtakım karmaşık problemleri çözmek amacıyla tasarlanmış bir yazılım ve donanım sistemidir (Xu ve ark. 2021). Yapay zekâ, doğadaki herhangi bir rasyonel davranışı taklit edilmesini amaçlayan; içerisinde birçok farklı yaklaşım ve algoritmayı barındıran yöntemler topluluğudur (Dayan ve Yılmaz 2022). Aynı zamanda yapay zekâ zihinsel faaliyetlerin makine tarafından yapılması olarak da ifade edilirken (Akgerman ve ark. 2022) yapay zekâ alanında çalışan hemşire Fritz ve Dermody, yapay zekâyı bir bilgisayar algoritmasının insan hareketini analiz edebilme yeteneğine vurgu yaparak, bu algoritmanın insan hareketiyle ilgili kararlar alabilen rasyonel bir ajan gibi görev gördüğünü ifade etmektedir (Fritz ve Dermody 2019). Yapay zekâ sürekli öğrenen bir sistemdir, öğrendiklerini

hemen uygular, öğrenemediklerine cevap arar ve sürekli kendini geliştirir (Jd ve Nurses 2020). Hem makine öğrenimi hem de derin öğrenme, yapay zekanın alt kümeleridir. Her ikisi de geleneksel programlama teknikleriyle elde edilmesi uzun zaman ve yoğun kaynak gerektiren karmaşık işlemsel görevleri tamamlayabilir. Doğal dil işleme özelliği ise büyük miktarda doğal dil verisini analiz eden bilim dalıdır. Burada temel hedef dilin makine tarafından anlaşılabilir bu duruma tepki ile cevap verebilmesinin sağlanmasıdır (Chowdhary, 2020). Yapay sinir ağları denetimli makine öğrenmesi yaklaşımıdır ve "derin öğrenme" olarak da bilinir (Sarker, 2021). Yapay sinir ağları sayesinde öğrenme yeteneği oldukça güçlü; büyük ve karmaşık verilere sahip kompleks problemlerin çözümünde oldukça başarılıdır (Dayan ve Yılmaz 2022).

Günümüzde yapay zekâ ve yapay zekânın uygulandığı bir araç olan robotik teknolojiler sağlık hizmetlerinde önemli bir konumdadır (Jiang ve ark. 2017). Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ ve robotik teknolojilerin kullanılması, bakım hizmetlerinin gelişmesine katkı sağlarken hemşirelik mesleğinde dönüşümün başlangıcı olarak görülmektedir. Bu derlemenin amacı, yapay zekânın ve robotik teknolojilerin hemşirelik mesleğinde avantaj ve dezavantajlarının değerlendirilmesidir.

Tablo 1. Sağlık Hizmetlerinde Kullanılan Robotik Teknolojiler

Da Vinci	Ameliyat aşamasında cerrahlara asistanlık yaparak cerrahın verimliliğini arttırırken ameliyathanede çalışan hemşirelerin sorumluluklarını azaltıp insandan kaynaklanan hata oranını düşürür (Locsin ve Ito 2018).
Xenex	Birçok sağlık bakım alanında mikroorganizmaları yok eder ve hastane enfeksiyonlarının azalmasına yardımcı olur (MacFie ve McNaught 2019).
Robot Cody	Hastalara yatak içi banyo yaptırılması, hastaların kıyafetlerinin giydirilmesi ve mobilize edilmesi gibi günlük rutinlerini kolaylaştırırken, sisteminde olan kamera ve lazer bulucu sayesinde hastaların hangi bölgelerinin temizlenmesi gerektiğini belirler (Kandemir ve ark. 2023).
Ro-bear	Hastayı tekerlekli sandalyeden yatağına alabilen, fiziksel güç gerektiren durumlarda yardımcı olan yapay zekâ aletidir (MacFie ve McNaught 2019).

SAM	Yön konusunda uzman olan, hastaların odasına belli aralıklarla gidip durumlarını kontrol eden ve eğitim verme donanımına sahip olarak hastaları düşme riskine karşıda değerlendirebilen bir robottur (Doğan Merih ve Akdoğan 2021).
TUG	Sağlık kuruluşlarında malzeme taşıma ve lojistik görevinde kullanılır. Hastanede ilaç, tıbbi malzeme, laboratuvar örneği gibi çeşitli malzemelerin taşınması, tıbbi atıkların güvenli bir şekilde saklanması ve taşınması, atık yönetiminin etkinleşmesi, hastalara yemek servisi yapma gibi görevleri vardır (Akgerman ve ark. 2022).
Paro Terapi	Özellikle yaşlı bakım merkezleri ve hastanelerde çalışan hastalara duygusal terapi sağlayan ve sosyal etkileşimi teşvik eden bir robottur (Akyazı ve Baştemur 2024).
IV Robot RIVA	İntravenöz ilaçların doğru dozda hazırlanmasını ve uygulanmasını sağlar (Şendir ve ark. 2019).
Robot Grace	COVID-19 salgını gibi bulaşıcılık oranının çok yüksek olduğu salgınlarda, hastaların yaşam bulgularını ölçmeye yarayan, hastalara konuşma terapisi yapan bir robottur (Doğan Merih ve Akdoğan 2021).
Veebot	%83 doğruluk oranıyla en iyi damarı seçerek hastadan kan alma işlemini yapar (Lin ve ark. 2022).

Yapay Zekânın ve Robotik Teknolojilerin Hemşirelikte Avantajları

Dünya genelinde hemşire sayısı sağlık hizmetlerini etkili bir biçimde karşılamada yetersiz kalmaktadır. Bu durum sağlık sonuçlarını da etkilemektedir. Literatürde yapılan bir çalışmada hemşire başına düşen hasta sayısının artması, hasta ölümlerinin ve hemşirelerin yaşadığı tükenmişlik oranının artmasına neden olmuştur (Saraee ve ark. 2017). Yapay zekânın ve robotik teknolojinin hemşireliğin birçok alanında kullanılması, hemşirelik hizmetlerinde verimliliği ve etkililiği arttırmakla beraber hemşirelerin iş yükünü azaltmaktadır (Robert 2019; Şendir ve ark. 2019). Böylece hemşirelere enerji ve zaman tasarrufu sağlar. Hemşireler asıl görevleri olan bakım vermeye ve teröpatik iletişime daha fazla zaman ayıracağı için hasta sonuçları iyileşmektedir. Hemşirelerin memnuniyet düzeyleri artmaktadır (Clipper ve ark. 2018). Hemşireler ağır şartlarda çalıştıkları için fiziksel yaralanmalara sık sık maruz kalmaktadır. Robotik teknolojiler sayesinde hemşireleri fiziksel açıdan zorlayan görevler

azalmaktadır ve buna bağlı yaralanma oranları düşmektedir (Saadatzi ve ark. 2020). Yapay zekânın bir diğer avantajı, hemşirelerin doğru klinik tanı koyabilmesine yardımcı olmasıdır. Yapılan çalışmalara göre yapay zekâ yardımıyla hemşirelerin ve hekimlerin doğru klinik tanı koyma durumları %12 ve %10 oranında iyileşmiştir (Kalil ve ark. 2018; Karal ve Turan 2021; Özdemir ve Bilgin 2021). Yapay zekâ destekli karar sistemleri sayesinde karmaşık durumlar daha kolay teşhis edilmekte, kanıta dayalı öneriler sunulmakta, kişiselleştirilmiş tedavi planı hazırlanmakta, bu sayede hasta tedavisinin ve bakımının daha doğru ve etkili olması sağlanmaktadır (Martinez-Ortigosa ve ark. 2023). İlaç güvenliği konusunda; ilaç hataları hasta güvenliğini ve sağlık durumunu tehdit etmektedir. Sağlık alanındaki pek çok profesyonel arasında öne çıkan hemşireler, çalışma sürelerinin büyük bir bölümünü ilaç uygulamalarına ayırmaktadırlar. İlaç hataları, hemşirelerin meslek hayatlarında karşılaştıkları hatalar arasında ilk sırada yer almaktadır (Yöntem ve ark. 2019). Juhl ve ark.'nın (2022) yapay zekâ teknolojisinin ilaç güvenliğini nasıl etkilediklerine dair yaptığı bir araştırmada, kullanılan teknolojilerin ilaç hatalarını önemli oranda azaltacağını, farklı kliniklerde tedavisi devam eden hastaların ilaç yönetiminin yapay zekâ yardımıyla hemşirelere yol gösterici olacağını ve güvenliğinin artacağını bulmuştur. Bunun yanı sıra yapay zekâ ile hastaların kan basıncı, solunum sayısı, saturasyonu ve kalp ritmi gibi yaşamsal bulguları izlenebilmekte ve anormal bulgular anlık olarak hemşirelere iletilmektedir (Robbins ve ark. 2017). Yoğun bakım üniteleri, acil servis gibi hastaların yaşam bulgularının anlık takip edildiği birimlerde erken uyarı sistemleri; acil durumların saptanmasına yardımcı olmakla beraber sağ kalım oranlarını arttırmaktadır (Ajerla ve ark. 2019; Beth Smith ve ark. 2014; Kunt ve ark. 2021; Islam ve ark. 2019). Bu teknoloji aynı zamanda hemşirelerin aynı anda birden fazla hastayı takip etmesine olanak tanıyarak daha verimli ve kapsamlı bakım sağlamasına yardımcı olmaktadır (Kandemir ve ark. 2023).

Yapay Zekânın ve Robotik Teknolojilerin Hemşirelikte Dezavantajları

Yapay zekâ insanlara göre daha iyi bir performans gösterme ihtimalinden dolayı hemşirelik mesleğini tehdit etmektedir. Robotik teknolojinin hemşirelere göre daha verimli ve etkili

sonuçlar vermesi, hemşirelik uygulamalarının robotlara aktarılmasına neden olabilir. Bu makineler insanlardan daha iyi bir performans gösteremezler. İnsanların performansları öznel, sürekli değişen ve özellikle de bireysel, hümanist ve holistik nitelik içermektedir(The Economist 2016). Hümanizme göre insan eşi benzeri olmayan bir canlıdır ve insanın inanç, onur, bireysellik ve hakkına saygı gösterilmelidir. Holistik yaklaşım ise bireyi, ailesi, çevresi ve tüm ihtiyaçlarını bütüncül ele almaktır. Hümanizm ve holizm hemşirelik felsefesinin olmazsa olmazlarıdır. Yapay zekâ ve robotik teknolojiler insanlarda varolan hümanist ve holistik düşüncelere sahip olmadığı için çağdaş hemşirelik felsefesinin gerekliliklerinden uzaktır (Locsin ve Ito 2018).

Robotların sağlık hizmetinde kullanıldığında malpraktis gibi bir durumda yasal hak ve ödeme konularında kimin sorumlu olacağı belirsizdir (Bacaksız ve ark. 2020). Aynı zamanda robotik zekâ hasta mahremiyeti, veri güvenliği gibi etik konulara önem vermeyebilir.

SONUÇ

Son yıllarda teknolojinin ilerlemesi hemşirelik mesleğini de etkilemektedir. Yapay zekânın ve robotik teknolojilerin hemşirelik mesleği için hem avantaj hem dezavantajları bulunmaktadır. Yapay zekâ ile insan katılımı arasında doğru dengeyi kurmak, etik hususları ele almak ve hasta odaklı bakımı sağlamak, hemşirelik uygulamalarında yapay zekanın dezavantajlarının üstesinden gelmek ve faydalarını en üst düzeye çıkarmak için çok önemlidir. Sağlık hizmetlerinde hemşirelerin rollerinin yeniden şekillenmesi, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte hemşirelik alanında daha gelişmiş bir döneme doğru gidecektir. Hemşireler, teknolojinin hastaların ihtiyaçlarına daha etkili bir şekilde cevap vermesi için daha aktif bir rol üstlenmelidir. Hemşireler, yaşam bulgularını ölçme, ilaç yönetimi ve yatak bakımı gibi kişiselleştirilmiş hemşirelik müdahalelerini robotik makinelere bırakırken, hasta bakımının daha detaylı ve özen gerektiren kısımlarına odaklanmalıdır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

FİNANSAL DESTEK

Yazar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Ajerla D, Mahfuz S, Zulkernine F. (2019). A Real-Time Patient Monitoring Framework For Fall Detection. *Wireless Communications And Mobile Computing*, 2019(1): 9507938. <https://doi.org/10.1155/2019/9507938>
- Akgerman A, Yavuz ED, Ö Kavaslar İ, Güngör S. (2022). Yapay Zekâ ve Hemşirelik. *Sağlık Bilimlerinde Yapay Zekâ Dergisi*, 2(1): 21-27.
- Akyazı KG, Baştemur Ş. (2024). Interactive Robots: Therapy Robots. *Current Approaches in Psychiatry/Psikiyatride Guncel Yaklasimler*, 16(1). <https://doi.org/10.18863/pgy.1242958>
- Bacaksız FE, Yılmaz M, Ezizi K, Alan H. (2020). Sağlık Hizmetlerinde Robotları Yönetmek. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 3(7), 458-465. <https://dx.doi.org/10.5222/SHYD.2020.59455>
- Barrat James. (2013). *Our Final Invention: Artificial Intelligence and the End of the Human Era*. Thomas Dunne Books; 9.1.2013 edition
- Beth Smith ME, Chiovaro JG, O'Neil M, Kansagara D, Quinones AR, Freeman M, Motu'apuaka ML, Siatore CG. (2014). *Annals of the American Thoracic Society*, 11(9):1454-1465. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201403-1020C>
- Chowdhary KR. (2020). *Introducing Artificial Intelligence. Fundamentals Of Artificial Intelligence*, 1-23. https://doi.org/10.1007/978-81-322-3972-7_1
- Clipper B, Batcheller J, Thomaz AL, Rozga A. (2018). *Artificial Intelligence And Robotics: A Nurse Leader's Primer. Nurse Leader*, 16(6): 379-384. <https://doi.org/10.1016/j.mnl.2018.07.015>
- Dayan A, Yılmaz A. (2022). Doğal Dil İşleme Ve Derin Öğrenme Algoritmaları İle Makine Dili Modellemesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 13(3), 467-475.
- Doğan Merih Y, Akdoğan E. (2021). *Hemşirelikte Yapay Zekâ. 4th International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences*, Ankara.
- Fritz RL, Dermody G. (2019). A Nurse-Driven Method For Developing Artificial Intelligence In "Smart" Homes For Aging-In-Place. *Nursing Outlook*, 67(2), 140-153. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2018.11.004>

- Islam MS, Umran HM, Umran SM, Karim M. (2019, May). Intelligent Healthcare Platform: Cardiovascular Disease Risk Factors Prediction Using Attention Module Based LSTM. In 2019 2nd International Conference On Artificial Intelligence And Big Data, 167-175 <https://doi.org/10.1109/ICAIBD.2019.8836998>
- Jd FS, Nurses, A. (2020). Artificial Intelligence and Robotics in Nursing: Ethics of Caring as a Guide to Dividing Tasks Between AI and Humans. *Nursing Philosophy*, 21(4): 1-9 <https://doi.org/10.1111/nup.12306>
- Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, Wang Y, Dong Q, Shen H, Wang Y. (2017). Artificial Intelligence In Healthcare: Past, Present And Future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2, 230-243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
- Juhl J, Rudolf KF, Kohout L, Schroth MB, Gauger F, Zimmermann C, Stork W. (2022). Using Augmented Reality and Artificial Intelligence for an Efficient and Safe Preparation of Individual Drug Assortments in Nursing Homes. In 2022 International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME) (pp. 1-6). IEEE.
- Kalil AJ, Dias VMDCH, Rocha CDC, Morales HMP, Fressatto J, Faria RAD. (2018). Sepsis Risk Assessment: A Retrospective Analysis After A Cognitive Risk Management Robot Implementation In A Clinical-Surgical Unit. *Research On Biomedical Engineering*, 34(4): 310-316. <https://doi.org/10.1590/2446-4740.180021>
- Kandemir F, Azizoğlu F, Terzi B. (2023). Hemşirelikte Yapay Zekâ ve Robot Teknolojilerinin Kullanımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 27(2): 118-127.
- Karal E, Turan M. (2021). Hekime Tanı Koymada Yardımcı, Yapay Zekâ Destekli Hastalık Tespit Uzmanı. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, (26): 100-116. <https://doi.org/10.31590/ejosat.945518>
- Kunt MM, Karaca MA, Erbil B, Akpınar E. (2021). Acil Tıp Ve Yapay Zeka. *Anatolian J Emerg Med*, 4(3): 114-117.
- Leonardsen ACL, Hardeland C, Helgesen AK, Bååth C, Del Busso L, Grøndahl VA. (2023). The Use of Robotic Technology In The Healthcare of People Above The Age of 65 A Systematic Review, In *Healthcare*, 11(6): 904 <https://doi.org/10.3390/healthcare11060904>
- Lin G, Wang H, Sha M, Zeng Y, Long Y, Liu Y. (2022, April). Design Of A Multi-Data Fusion Intelligent Venipuncture Blood Sampling Robot. In 2022 7th International Conference on Control and Robotics Engineering (ICCRE) 10-15
- Locsin RC, Ito H. (2018). Can Humanoid Nurse Robots Replace Human Nurses. *Journal Of Nursing*, 5(1): 1-6. <http://dx.doi.org/10.7243/2056-9157-5-1>.
- MacFie J, McNaught C. (2019). The Ethics Of Artificial-Nutrition. *Medicine*, 47(3): 166-168. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2018.12.009>
- Martinez-Ortigosa A, Martinez-Granados A, Gil-Hernández E, Rodriguez-Arrastia M, Ropero-Padilla C, Roman P. (2023). Applications of artificial intelligence in nursing care: a systematic review. *Journal of Nursing Management*, 2023(1): 3219127.
- OECD (2023). Nurses. <https://www.oecd.org/en/data/indicators/nurses.html?oecdcontrol=00b22b2429-var3=2022> Erişim Tarihi: 13.09.2024
- Oksanen A, Savela N, Latikka R, Koivula, A. (2020). Trust Toward Robots And Artificial Intelligence: An Experimental Approach To Human-Technology Interactions Online. *Frontiers In Psychology*, 11, 568256. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.568256>
- Özdemir L, Bilgin A. (2021). Sağlıkta Yapay Zekânın Kullanımı Ve Etik Sorunlar. *Sağlık Ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 8(3): 439-445. <https://doi.org/10.54304/SHYD.2021.63325>
- Robbins R, Krebs P, Jagannathan R, Jean-Louis G, Duncan DT. (2017). Health App Use Among US Mobile Phone Users: Analysis Of Trends By Chronic Disease Status. *JMIR Mhealth And Uhealth*, 5(12): e197. <https://doi.org/10.2196/mhealth.7832>
- Robert N. (2019). How Artificial Intelligence Is Changing Nursing. *Nursing Management*, 50 (9): 30-39. <https://dx.doi.org/10.1097%2F01.NUMA.0000578988.56622.21>
- Saadatzai MN, Logsdon MC, Abubakar S, Das S, Jankoski P, Mitchell H, Popa DO. (2020). Acceptability Of Using A Robotic Nursing Assistant In Health Care Environments: Experimental Pilot Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11): e17509. <https://doi.org/10.2196/17509>
- Saraee E, Joshi A, Betke MA. (2017). A Therapeutic Robotic System For The Upper Body Based On The Proficio Robotic Arm. *International Conference On Virtual Rehabilitation*. IEEE; 138-140. <http://toc.proceedings.com/35504webtoc.pdf>
- Sarker IH. (2021). Deep Learning: A Comprehensive Overview On Techniques, Taxonomy, Applications And Research Directions. *SN Computer Science*, 2(6), 420.
- Şendir M, Şimşekoğlu N, Kaya S, Sümer K. (2019). Geleceğin Teknolojisinde Hemşirelik. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi*, 1(3): 209-214.

The Economist (2016). The Impact On Jobs: Automation And Anxiety. <https://www.economist.com/specialreport/2016/06/23/automation-and-anxiety>. Erişim Tarihi: 10.01.2024

TÜİK (2023). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2023-49684> Erişim Tarihi: 13.09.2024

WHO (2022). Ageing and Health <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> Erişim Tarihi: 04.01.2024

Xu Y, Liu X, Cao X, Huang C, Liu E, Qian S, Zhang J. (2021). Artificial Intelligence: A Powerful Paradigm For Scientific Research. *The Innovation*, 2(4).

Yöntem S, Güntürkün F, Tokem Y, Kaplan YC. (2019). İlaç Hatalarına Yönelik Hemşirelerin Bilgi ve Tutumlarının İncelenmesi. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 4(2): 51-59.