



International

Journal of Human Sciences

ISSN:2458-9489

Volume: 19 Issue: 2 Year: 2022

## The future of artificial intelligence in nursing

## Hemşirelik alanında yapay zekanın geleceği

Gözde Özsezer<sup>1</sup>

### Abstract

The world is constantly experiencing social, economic, political, cultural and technological change. It is artificial intelligence that is expected to change all aspects of society, including science. The use of artificial intelligence in health services and its dissemination in the society will affect all aspects of the health field. Artificial intelligence will help nurses provide precise and personalized evidence-based care that meets patients' goals and priorities. The aim of this review is to define artificial intelligence and its sub-fields in the light of the literature, to make it understandable in the context of nursing and to explain the use of artificial intelligence in nursing. As a first step towards applying artificial intelligence to maintenance processes, we can start with questions about potential bias in data or algorithms, the suitability of artificial intelligence to predict real situations and outcomes. The concepts of machine learning and deep learning, which are sub-fields of artificial intelligence, should also be known by nurses. The first step for artificial intelligence to realize its potential in nursing is to make the various terms and definitions understandable. The more trained nurses are in artificial intelligence, the more familiar they will be with the technological language. In this way, they are effective in solving problems in maintenance, creating new algorithms, developing and using artificial intelligence.

**Keywords:** Artificial intelligence; technology; nurse; nursing; care.

[\(Extended English summary is at the end of this document\)](#)

### Özet

Dünya sürekli olarak sosyal, ekonomik, politik, kültürel ve teknolojik değişim yaşamaktadır. Bilim de dahil olmak üzere toplumun tüm yönlerini değiştirmesi beklenen yapay zekadır. Yapay zekanın sağlık hizmetlerinde kullanımı, toplumda yaygınlaştırılması, sağlık alanının tüm yönlerini etkileyecektir. Yapay zeka, hemşirelerin hastaların hedeflerini ve önceliklerini karşılayan kesin ve kişiselleştirilmiş kanıta dayalı bakım sağlamasına yardımcı olacaktır. Bu derlemenin amacı, literatür ışığında yapay zeka ve alt alanlarını tanımlamak, hemşirelik bağlamında anlaşılır hale getirmek ve yapay zekanın hemşirelikte kullanımını açıklamaktır. Yapay zekanın bakım süreçlerine uygulanmasının ilk adımı olarak, veri veya algoritmalarındaki potansiyel önyargı, gerçek durumları ve sonuçları tahmin etmek için yapay zekanın uygunluğu hakkında sorularla başlanabilir. Yapay zekanın alt alanlarından olan makine öğrenmesi ve derin öğrenme kavramlarının da hemşireler tarafından bilinmesi gerekir. Yapay zekanın hemşirelikte potansiyelini gerçekleştirmesi için ilk adım, çeşitli terimleri ve tanımları anlaşılır hale getirmektir. Hemşireler yapay zeka konusunda ne kadar eğitilmiş olurlarsa, teknolojik dile o kadar aşina olurlar. Bu sayede bakımda görülen sorunların çözümünde, yeni algoritmaları oluşturulmasında, yapay zeka geliştirilmesi ve kullanılmasında etkili olurlar.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zeka; teknoloji; hemşire; hemşirelik; bakım.

<sup>1</sup> Arş. Gör., Ege Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, [gozdeozsezer@hotmail.com](mailto:gozdeozsezer@hotmail.com)

Orcid ID: [0000-0003-4352-1124](https://orcid.org/0000-0003-4352-1124)



## GİRİŞ

Dünya sürekli olarak sosyal, ekonomik, politik, kültürel ve teknolojik değişim yaşamaktadır. Bilim de dahil olmak üzere toplumun tüm yönlerini değiştirmesi beklenen “yapay zeka (artificial intelligence [AI])”dır. AI günümüzde dünya çapında konuşulmaktadır. AI, sağlık hizmetlerini de içeren hemen hemen her alanda önemli bir etkiye sahiptir (Guo ve ark., 2020; Shang, 2021).

Sağlık hizmetlerinde AI'nın mevcut kullanım alanları değişiklik gösterir ve AI'nın elektronik sağlık kayıtlarının (EHR) optimize edilmesi, sanal hasta eğitimi, sağlık verilerinin coğrafi olarak kodlanması, sosyal medya analizi, salgın ve sendromik gözetim, tahmine dayalı modelleme, tıbbi görüntü analizi, mobil sağlıkla entegrasyon, hız, izleme ve analiz dahil olmak üzere birden fazla uygulaması vardır (Shaban-Nejad ve ark., 2018; Shang, 2021). AI'nın sağlık hizmetlerinde kullanımı, toplumda yaygınlaştırılması, sağlık hizmetleri alanının tüm yönlerini etkileyecektir (Schork, 2019: 265-283). Sağlık hizmetlerinde AI'nın kullanılması, mevcut sistemleri geliştireceği, kendi sağlık hizmeti biçimini sunacağı ve sağlık alanındaki yenilikleri, keşifleri hızlandıracağı düşünülmektedir (Shang, 2021).

Sağlıkta AI'nın sağladığı yararlar arasında malpraktislerin azaltılması, kişiselleştirilmiş tedavinin sağlanması, klinik bilgi edinme, klinik karar desteği geliştirme, verimliliği artırma, hastanede kalış süresinin kısaltılması, maliyetin azaltılması sayılabilir (Sensmeier, 2017; Linnen ve ark., 2019).

Sağlık çalışanları arasında daha yüksek oranda bulunan hemşireler, AI teknolojilerinden en fazla yararlanması ve AI'yı kullanması gereken gruptur. Hemşireler tarafından yeni teknolojilerin benimsenmesi genel olarak oldukça yavaştır ve hemşirelikte AI kullanımının emekleme döneminde olduğu düşünülmektedir (Pepito & Locsin, 2019). Yakın zamanda yapılan bir kapsam belirleme incelemesi, sağlık hizmetlerinde AI üzerine yapılan araştırmaların çoğunun ikinci ve üçüncü basamak bakıma odaklandığını ve hemşirelerin birinci basamakta AI kullanımını keşfetme konusunda hala önemli fırsatları olduğunu vurgulamıştır (Abbasgholizadeh-Rahimi ve ark., 2020). AI teknolojisi, hemşirelerin hastaların hedeflerini ve önceliklerini karşılayan kesin ve kişiselleştirilmiş kanıta dayalı bakım sağlamasına yardımcı olacaktır. Yakın gelecekte AI teknolojileri hemşirelerin farklı türdeki verileri (çevresel, genomik, sağlık verileri, sosyo-demografik veriler vb.) entegre etmelerine yardımcı olacak ve hemşirelerin çok yönlü bakım sağlama kapasitesini güçlendirecektir (Ronquillo ve ark., 2021). Ayrıca AI'nın hemşirelerde eleştirel düşünmeyi ve hemşirelik sürecini geliştirdiği bilinmektedir (Carroll, 2019). AI'nın kullanım alanları göz önüne alındığında halen, hemşirelikte AI'nın geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasında bir boşluk vardır. Hemşireler arasında teknolojiye ve özellikle AI'ya yönelik genel olumsuz tutumun bir sonucu olarak, hemşire klinisyenlerin, akademisyen ve araştırmacıların AI'nın yararları, zorlukları ve uzun vadeli etkileri konusunda eksiklikleri bulunmaktadır (Van Achterberg ve ark., 2008; Shang, 2021).

Florence Nightingale sadece modern hemşireliğe bir referans değil, aynı zamanda AI bağlamında bir veri görselleştirme öncüsüdür. İstatistiksel uzmanlığından yararlanarak, hasta verilerini toplayıp analiz ederek ve o dönemde verileri sunmaya yönelik yeni bir yaklaşım olan kutupsal alan grafiği olarak bilinen bir pasta grafiği formu oluşturarak Kırım Savaşı'ndaki hastane ölümlerinin nedenlerini incelemiştir. Bu çizelgeyle, askerlerin savaş yaralarından çok önlenebilir bulaşıcı hastalıklardan öldüğünü göstermiştir. Dijital veriler, çağdaş kanıta dayalı uygulamanın temel taşı haline geldiğinden, AI konusunda da Nightingale'in çalışması ve ilgisi gibi bir öncülüğe ihtiyaç bulunmaktadır (O'Connor ve ark., 2020).

AI ile ilgili zorluklar nedeniyle, hemşirelerin bakımda üretilen verileri anlaması ve büyük verilerin yönetimine dahil olması gerekir (Meehan, 2017). AI'nın bakım süreçlerine uygulanmasının ilk adımı olarak, veri veya algoritmalarındaki potansiyel önyargı, gerçek durumları ve sonuçları tahmin etmek için AI'nın uygunluğu hakkında sorularla başlanabilir. Hatalı algoritmaları kabul etmeden önce verilerin ve öngörülen sonuçların klinik deneyime dayalı olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek hemşirelik bilgisi gerektirir. Her yeni teknolojinin doğasında var olan riskler vardır. AI, sağlık hizmetlerinde bir sonraki yenilik dalgasını üretecektir, ancak AI hemşirelik ve hemşirelik bakımına uygulandığı için hemşirelerin katılmaya hazır olmaları için eğitim hazırlığına ihtiyaçları

vardır (Glasgow ve ark., 2018; Frith, 2019). Bu nedenle, AI'nın hemşirelikte potansiyelini gerçekleştirmesi için ilk adım, çeşitli terimleri ve tanımları anlaşılır hale getirmektir.

Bu derlemenin amacı, literatür ışığında AI ve alt alanlarını tanımlamak, hemşirelik bağlamında anlaşılır hale getirmek ve AI'nın hemşirelikte kullanımını açıklamaktır.

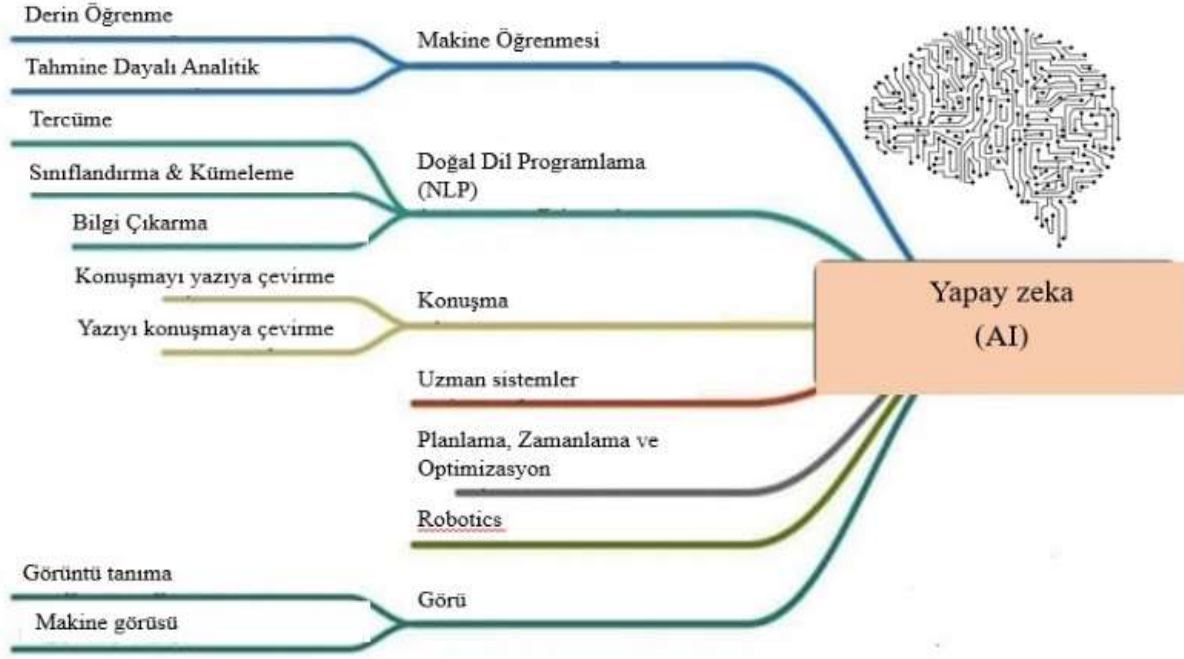
### Yapay Zeka Nedir?

AI, "...akıllı makineler, özellikle akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliği" olarak tanımlanır (McCarthy, 1956). AI, konuşma, duyuşsal yetenekler, hareket ve çok daha fazla insan yeteneklerini taklit etmek için bilgisayarların kullanıldığı bir bilimdir (Nevala, 2017). Merriam-Webster Sözlüğü'nde AI "*bilgisayarlar da akıllı davranışın simülasyonu ile ilgilenen bir bilgisayar bilimi dalı, bir makinenin akıllı insan davranışını taklit etme yeteneği*" şeklinde tanımlanır (<https://www.merriam-webster.com/>). Bir başka tanıma göre de AI; "*Kavrama, anlam çıkarma, çözüm üretme, bütüncül bakış açısı gibi insana ait olan ve yüksek düzeyde mantıksal yeterlilik gerektiren süreçlerin bir bilgisayar ya da yazılım destekli bir makine tarafından yerine getirilmesi*" olarak ifade edilmektedir (Nabiyev, 2012: 103).

"Düşünen makineler" fikri 1930'lardan beri vardır. Alan Turing, akıllı olduğu düşünülen algoritmaları yürütebilen bir bilgi işlem makinesinin (The Enigma) geliştirilmesiyle tanınmaktadır (Fritz & Dermody, 2019). Akıl yürütmede, problem çözmede, yargılarda, bilgi planlarında, doğal dili işlemede, görüntü işlemede, navigasyonlarda, simülasyonlarda, ses tanıma ve stratejik web tabanlı etkileşimli oyunlar kullanan cihazların tümünde AI kullanılır (Bali ve ark., 2019). AI süreci, bilgi edinmek, bilginin kullanılması için kuralları geliştirmek, sonuçları tahmin edebilmek ve kendi kendini düzeltmekten oluşur (Mak & Pichika, 2019).

AI ile, bilgisayarlarla örüntü oluşturma, açıklama ve tahminde büyük verilerin nasıl kullanılacağını öğretmek için Makine Öğrenmesi (Machine Learning [ML]), Bilgisayarlı Görü (Computer Vision), Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing [NLP]), Derin Öğrenme (Deep Learning [DL]), Veri Görselleştirme (Data Visualization), Büyük Veri (Big Data) gibi uygulamaları kullanılabilir (Broad, 2020; Taulli 2020). Şekil 1'de AI uygulamaları ve kullanıldığı alanlar görülmektedir.

Tahmini bilgi işlem araçlarının mevcudiyeti ve bunların dünya çapında sağlık hizmetlerinde kullanılması, tıbbi operasyonlarda, bireysel tıpta ve epidemiyolojide kayda değer dönüşümler getirmiştir (Allam ve ark., 2019). Tahmine dayalı analitik, hastanelerdeki ve toplum temelli ortamlardaki hastalar arasındaki sağlık durumu değişikliklerini tahmin etmek için akıllı sağlık bakım teknolojilerine entegre edilmiş ve hemşirelerin uygun ve proaktif müdahalesine olanak sağlamıştır (Buchanan ve ark., 2020; Chawla, 2020). Bu uygulamaların özellikle tanı doğruluğunda hassasiyeti geliştirmeye devam etmesi beklenmektedir (Allam ve ark., 2019). AI öngörme araçları çoğu ülkede sağlık personelinin işe alımında ve değerlendirilmesinde kullanılmakta ve gün geçtikçe daha da güçlendirilmektedir. Yakın gelecekte hazırlıklı olmak için AI'nın güçlü bir yol alacağı öngörülmektedir. AI'nın gelişimi ilerledikçe, yeni sağlık politikalarının oluşturulmasını da teşvik etmede rol oynaması beklenmektedir (Allam ve ark., 2020).



Şekil 1. AI uygulamaları ve kullanıldığı alanlar

AI ve ML ilk olarak 1970'lerde araştırma literatüründe tartışılmıştır. Ancak, bilgi işlem gücündeki sınırlamalar nedeniyle, yakın zamana kadar teknolojiye somut ilerleme çok az gerçekleşti (Kulikowski, 2019). Günümüzde AI, insan deneyimlerine farkında olmadığımız bir şekilde gömülüdür. İnsanlar bilmeden AI'yı her gün kullanır (Stokes & Palmer, 2020). Örneğin, çoğu e-posta ve mesajlaşma uygulaması, kullanıcılarının konuşma kalıplarını taklit ederek kelime seçimleri önerir. Çevrimiçi alışveriş siteleri artık geçmiş satın alımlara dayalı olarak ürün satın almayı önermektedir. AI gibi ileri teknolojiler arka planda çalışmaktadır ve gelecekte insan toplumunu değiştirme potansiyeline sahiptir (Anderson, Rainie ve Luchsinger, 2018).

### Algoritma Nedir?

Algoritmalar, doğru tahminler yapmak için kapsayıcı bir hedefle tamamlanması uzun zaman alacak büyük hesaplamaları anında çözebilen karmaşık istatistik programlarıdır (Fritz & Dermody, 2019; Gonçalves ve ark., 2020; Shang, 2021). Bununla birlikte, hiçbir algoritma aynı değildir. Her hemşirelik problemi, birden fazla yeni algoritma gerektirmektedir (Shang, 2021). Tüm algoritmalar, çok sayıda gözlem ve tahmin edicinin uygulanmasına izin veren karmaşık verilerin kullanımını ve analizini içermektedir (Kwon ve ark., 2019; Griner ve ark., 2020; Shang, 2021). Tüm algoritmalar bir girdi biçimi gerektirmektedir (Kwon ve ark., 2019). Veri girişi, EHR aracılığıyla otomatik olarak veya manuel giriş yoluyla gelebilmektedir (Cato ve ark., 2020).

### Yapay Zekanın Alt Alanları

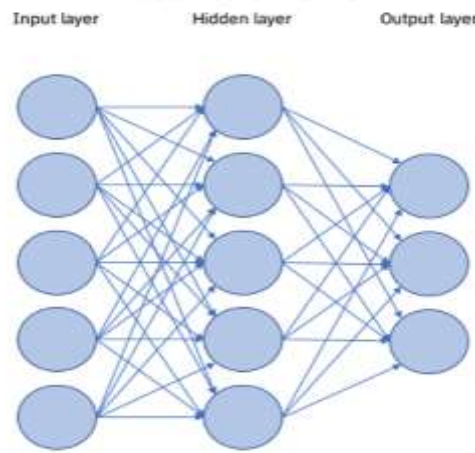
AI'yı daha iyi anlayabilmek için onu oluşturan kapsayıcı terimlerden, ML ve DL'den de bahsetmek gerekir. ML ve DL, AI'nın bir alt kümeleridir. Şekil 2'de AI, ML ve DL arasındaki kapsayıcı ilişki görülmektedir.



Şekil 2. AI, ML ve DL arasındaki ilişki

### Makine Öğrenmesi

ML, Samuel'in 1959'daki tanımına göre, “bilgisayarlara açıkça programlanmadan öğrenme yeteneği veren bir çalışma alanı”dır. ML uygulamaları, insan beyninin algılama ve düşünebilme yeteneğini taklit eden, algoritmik hesaplamalarla yönetilen, genellikle nöral ağları (yapay sinir ağları [YSA]) temel alan, AI'nın temel bileşenlerinden biridir (IBM, 2021). YSA, insan nöronlarından esinlenerek geliştirilmiştir. İlk YSA modelleri tek katmanlı yapıda tasarlanmıştır. Şekil 3'te tek katmanlı YSA modeli görülmektedir. Tek gizli katmanlı YSA modelinde giriş katmanından (input layer) sonra oluşturulan gizli katmandaki (hidden layer) nöron sayısında göre modeller eğitilerek çıkış katmanına (output layer) gönderilmektedir.



Şekil 3. Tek katmanlı YSA yapısı

**Kaynak:** IBM (2021). *Yapay Zeka*. Erişim adresi: <https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence> Erişim tarihi: 27.05.2021.

ML, bilgisayarlar tarafından verilere istatistiksel modelleri uygulamak için kullanılmaktadır. ML giriş ve çıkış verileri arasındaki ilişkileri bulmak için büyük bir eğitim veri seti kullanır. Tahmin edilen sonuçları elde etmek için bulunan ilişkileri yeni bir veri setine uygular (Nevala, 2017). Üç ML algoritması kategorisi bulunmaktadır: Denetimli Öğrenme, Denetimsiz Öğrenme ve Takviye Öğrenme.

**Denetimli Öğrenmede (Supervised Learning)**, bilgisayar programları, “Eğitim” adlı bir süreçte bir denetimci (genellikle uzman bir insan) tarafından tanımlanan veri örneklerini analiz ederek ilişkilendirmeleri öğrenir. İlişkilendirmeler öğrenildikten sonra, “Test” adı verilen bir süreçte gelecekteki örnekleri tahmin etmek için kullanılabilirler (Panch ve ark., 2018).

**Denetimsiz Öğrenmede (Unsupervised Learning)**, bilgisayar programları, verilerdeki ilişkilendirmeleri harici bir ilişkilendirme tanımı olmadan öğrenir. Genellikle kümeleme için, yani girdi verilerinde keşfedilmemiş korelasyonların ortak özellikleri paylaşan veri alt kümeleri oluşturacak şekilde çıkarılması için kullanılır (Panch ve ark., 2018).

**Takviye Öğreniminde (Reinforcement Learning)**, sistem bir skaler ödül / ceza sinyaline göre nasıl davranacağını öğrenir. Ceza, verilmesini önleyen bir eylemi güçlendiren olumsuz bir ödül sinyali olarak düşünülebilir (Doya, 2007).

ML'nin insan ve bilgisayar hibritleri tarafından gerçekleştirilen süreçleri yaratacağı ön görülmektedir. Ayrıca insanın hipotez üretme yeteneğinden yararlanma, AI sistemleri üzerinde işbirliği yapma ve denetleme yeteneğini en iyi şekilde bir araya getirme potansiyeli sunmaktadır (Panch ve ark., 2018; Beam & Kohane, 2018; Bini, 2018).

### Makine Öğrenmesi Metodları

**Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks [ANN]):** ANN beyinden ilham almaktadır. Girdiler üzerinde belirli hesaplamalar yapabilen birbirine bağlı yapay nöronlardan oluşmaktadır. Girdiler ve çıktılar arasında katmanlar vardır. Her katman çıktısını bir sonraki katmana geçirir ve son katman sonucu verir. Giriş ve çıkış katmanları arasındaki katmanlara gizli katmanlar denir. Her veri ile tekrar tekrar eğitilebilir (Zhang, 2020).

**Destek Vektör Makinesi (Support Vector Machine [SVM]):** Denetimli ML metodu olmakla birlikte sınıflandırma, regresyon ve uç değerlerin tespiti için kullanılır. Karmaşık ve birbiriyle ilgisi olmayan büyük verinin içerisinde ayrıştırma yaparak matematiksel fonksiyonlar ve algoritmalar aracılığıyla ilgili verileri üç boyutlu hale getirir (Pedregosa ve ark., 2011).

**Karar Ağacı (Decision Tree):** Öznitelikleri değerlerine göre sıralayarak gruplandırılan ağaçlardır. Karar ağacı esas olarak sınıflandırma amacıyla kullanılır. Her ağaç düğümlerden ve dallardan oluşur. Her düğüm, bir gruptaki sınıflandırılacak öznitelikleri temsil eder ve her dal, düğümün alabileceği bir değeri temsil eder (Dey, 2016).

**Rastgele Orman (Random forest):** Birçok karar ağacı algoritmasının birlikte çalışmasıyla oluşturulur ve büyük veri analizinde kullanılır (Belgiu & Drăgut, 2016).

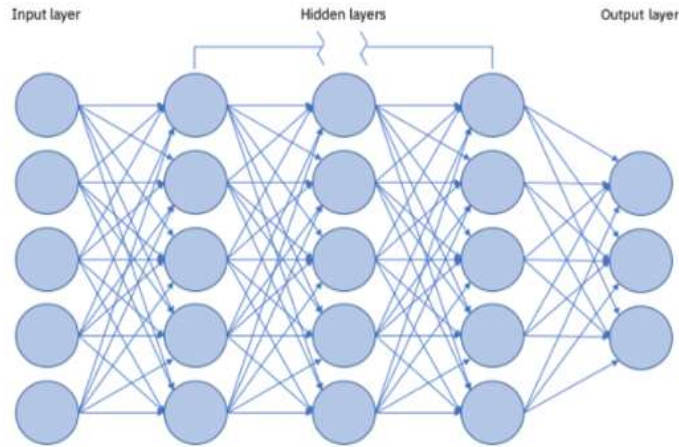
**K-En Yakın Komşu (K-Nearest Neighbor [KNN]):** Çok yönlü öğrenme ve spektral kümeleme gibi birçok öğrenme yönteminin temelidir (Pedregosa ve ark., 2011). Verilerin dağılımı hakkında önceden çok az bilgi varsa veya hiç bilgi yoksa, sınıflandırma çalışması için ilk seçeneklerden biridir (Peterson, 2009). Verileri kümelemek için kullanılır (Pedregosa ve ark., 2011).

**Modifiye Otomatik Kodlayıcılar (Modified Auto-Encoders [MAE]):** Simetrik yapıya sahip ANN'dir. MAE'ler, verileri ağ boyunca kopyalamalarını önleyen belirli kısıtlamaları doğrularken, girişlerini çıktı katmanına yeniden yapılandırmak üzere eğitilir (Charte ve ark., 2018). Negatif örnekleri daha büyük yeniden yapılandırma hataları oluşturması nedeniyle ayırt ederken pozitif örnekleri tanır (Hamilton, 2000).

### Derin Öğrenme

DL'nin büyük veri işleme kümeleri için sıklıkla kullanılan belirli bir ML alanıdır. DL, bir maliyet fonksiyonunu azaltmak için evrimsel testlerle veriler arasındaki korelasyonları belirleyen sinirsel tabanlı bir hesaplama sistemidir. Daha geniş ML modelleri kategorisinde, DL, sinir ağlarını kullanan analitik bir yöntem olarak düşünülebilir. DL modellerinde, önceki katmanın sonuçları iyileştirilerek bir sonraki katmana aktarılır. Derin nöral ağlardan oluşan modeller, birden çok gizli katmandan oluşabilir (IBM, 2021). Örneğin, Go oyunu, yüz tanıma, nesne tanıma, ses tanıma ve çeviri için derin öğrenme yöntemleri kullanılır (Jeong, 2020). Derin öğrenmede genellikle çok katmanlı YSA kullanılmaktadır (Şekil 4). Çok katmanlı YSA'nın tek katmanlı YSA'dan farkı birden

fazla gizli katmana (hidden layer) sahip olmasıdır. YSA katmanları içinde kullanılan nöronlar birbirlerine bağlı değildir. En önemli görevleri bilgiyi bir sonraki katmana iletmektir.



Şekil 4. Çok katmanlı YSA yapısı

**Kaynak:** IBM (2021). *Yapay Zeka. Erişim adresi:* <https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence> *Erişim tarihi:* 27.05.2021.

DL, önceden tanımlanmış bir maliyet fonksiyonunu en aza indiren doğru ağırlıklara ulaşana kadar rastgele değerlerle (başlangıç durumları) başlamaktadır. Bu, sistemin sürekli olarak tahminlerde ilerlediği ve tahmin verisini girdi verilerine göre ayarladığı anlamına gelmektedir (Fogassi ve ark., 2005).

DL metodları arasında; görüntü işlemede kullanılan Convolutional Neural Network (CNN) ve Convolutional Deep Neural Network (CDNN), Deep Neural Network (DNN), genellikle dil çevirme işlemlerinde kullanılan Recurrent Neural Network (RNN), sınıflandırmada kullanılan ve RNN ile benzer özellikler taşıyan Multi Layer Perceptron (MLP), Long-Short-Term-Memory (LSTM), Grup Veri İşleme (GMDH) yer almaktadır (Liua ve ark., 2017; Şeker, Diri & Balık, 2017; Doğan & Türkoğlu, 2019; Mosavi ve ark., 2019).

### Hemşirelikte Yapay Zeka

Hemşireler geleneksel olarak şefkatli, güvenli ve empatik sağlık hizmeti sunan klinisyenlerdir (Brenan, 2018). Bakım, hemşireliğin temel görevi ve ahlaki yükümlülüğüdür (American Nurses Association, 2015). Bakımın yanı sıra hemşirelerden sürekli artan sayıda karmaşık görevler üstlenmeleri beklenir. Hemşireler veri toplamaktan, hemşirelik bakım planları yapmaktan, bakımı iyi uygulamalara dayalı olarak yürütmekten, kritik ve klinik karar verme becerilerini kullanmaktan, hasta güvenliğini sağlamaktan, hasta değerlendirmelerini sağlamaktan, hasta eğitiminden, sadece hastanın yanında “olmak”tan, ve malzeme toplama, laboratuvar temin etme ve hasta odalarında hafif temizlik yapma dahil olmak üzere daha az görünür ancak önemli olan görev ve faaliyetlerde bulunmaktadır (Liao ve ark., 2015; Clipper ve ark., 2018). Birçok bakım ortamında hemşireler, daha kısa hasta kabulleri için kurumsal baskılara ek olarak kronik hastalığı, karmaşık hasta ve aile dinamikleri olan hastalarla karşı karşıyadır (Clipper ve ark., 2018). Hemşirelik uygulamaları, birçok hastane organizasyonunun günlük işlevleri kadar hasta sonuçları için de kritik öneme sahiptir.

Hemşirelerin fiziksel görevleri iş yüklerini arttırmakta, hemşirelerin temel görevi olan hasta bakımından uzaklaştırmakta, hasta sonuçlarını olumsuz etkilemekte ve maliyeti arttırmaktadır (Clipper ve ark., 2018; Stokes & Palmer, 2020). Teknolojinin temel amacı sorunları çözmek ve mevcut durumu iyileştirmektir. Hasta başına düşen hemşire sayısının nicelik olarak azlığı, yetersiz deneyim, uzmanlık eksikliği, dokümantasyon yükü, organizasyonel kısıtlamalarla ilgili sıkıntı,

bakımda malzeme bulmak için fazlasıyla yapılan fiziksel aktiviteden kaynaklanan yorgunluk gibi sorun ve zorlukların çözümünde AI'nın kullanılacağı önerilmektedir (Clipper ve ark., 2018; McBride ve ark., 2018; Stokes & Plamer, 2020).

Gerçek dünya hiçbir zaman birbiriyle etkileşen sonlu sayıda değişken olarak gerçek anlamda ölçülemediği için sürekli gelişim gereklidir. Algoritmalar mevcut hemşirelik sorununu uygun şekilde analiz ve tahmin ediyor gibi görünse bile, yine de sürekli geliştirme gerektirmektedir. Bu nedenle, AI hemşirelik bağlamında kullanıldığı ve tümü dikkatli değerlendirme ve uygulama gerektirdiği sürece geliştirme asla sona ermez (Barrera ve ark., 2020). Ayrıca, hata olmadığından emin olmak ve rakip AI'lar arasında karşılaştırma yapmak için algoritmayı sürekli olarak nicel olarak test etmeye ihtiyaç bulunmaktadır (Shang, 2021). Bir AI geliştirilip test edildikten sonra, değerlendirme planları uygulanarak iyileştirme yeteneğini göstermesi gerekmektedir (Bose ve ark., 2019; Gonçalves ve ark., 2020; Cooper ve ark., 2021; Shang, 2021).

AI algoritmalarının hemşireliğe özgü olması için, geliştirme ve değerlendirmenin tüm aşamalarında bir hemşirenin bulunması gerekir. Hiçbir algoritma sonsuz sayıda değişkeni yakalayamaz. Bu nedenle, AI'nın hemşirelerin benzersiz bilgisi tarafından şekillendirilmesini sağlayarak, hangilerinin önemli olduğuna karar vermek hemşirelerin elindedir (Kwon ve ark., 2019). Hemşireler, AI geliştirici olmanın yanı sıra aktif kullanıcılarıdır. Spesifik olarak, AI'lar veri tanıma konusunda eğitilir, ancak bağlamı sezgisel olarak anlayamaz veya birleştiremez (Fritz & Dermody, 2019). Bu nedenle, AI'nın nicel düşüncesinin hemşirenin eleştirel düşüncesiyle entegrasyonunu teşvik etmek önemlidir (Griner ve ark., 2020; Shang, 2021).

AI'nın hemşirelikte kullanılabilmesi için mevcut olması gereken ve bunun tezahürünü etkileyen koşullar gerekmektedir. Hemşirelikte AI kullanımı için mevcut olması gereken koşullar arasında veri mevcudiyeti, disiplinler arası işbirliği ve altta yatan sorunlar yer alır (Shang, 2021). Hemşirelik AI'larının gelişimini önemli ölçüde etkileyen, ancak mutlaka gerekli olmayan durumlar, teknolojik yenilik ve hemşire katılımını içerir (Shang, 2021).

AI'yı geliştirmek için en önemli ön koşullardan biri, verilerin kullanılabilirliğidir. Tüm AI'lar, AI'yı oluşturmak ve eğitmek için önceden var olan verilere ihtiyaç duymaktadır. Veriler AI'yı güncellemek için sürekli olarak eklenmelidir. Hemşirelik AI'ları için kullanılan veriler, hemşirelik performansının nitel verilerinden (Clavelle ve ark., 2019), hemşirelik notlarına, ilaç uygulama kayıtlarına ve hemşirelik akış çizelgelerine (Cato ve ark., 2020) kadar inanılmaz derecede çeşitlidir. Örneğin, düşme öyküsü olan hastaların belirlenmesi (Topaz ve ark., 2019a) veya madde kullanım bozukluklarında (Topaz ve ark., 2019b) bakımın planlanması için milyonlarca hemşirelik notu AI tabanlı metin madenciliği yöntemiyle çıkarılmıştır. Klinik notlardan (n=505) oluşan veri, tekrarlayan bir evrimsel nöral ağ ile eğitilmiş ve mükemmel performans göstermiştir. Bu öğrenme sistemi, ilaçlar ve advers ilaç olayları arasındaki ilişkileri çıkarmak için kullanılabilir (Yang ve ark., 2020).

Bir diğer önemli koşul, hemşireler, bilgisayar mühendisleri, yazılım mühendisleri ve bilgi teknolojisi uzmanları arasındaki işbirliğidir. Bilgisayar bilimcileri klinik doğruluğu sağlamak için hemşirelere danışabilirken, hemşireler AI'da ki sorunları giderme ve önerilerde bulunma açısından bilgisayar bilimcilerine danışabilir (Griner ve ark., 2020; Shang, 2021).

AI'nın hemşirelikte kullanım alanları sadece fiziksel olarak görev alan robotlardan çok daha fazlasıdır. Halihazırda, literatürde hemşirelikte AI kullanımına ilişkin yayınlar sınırlıdır. Bununla birlikte, mevcut hemşire merkezli AI makalesi diyabetik hastalarda yeniden yatışları tahmin etmek için AI kullanmak (Kwon ve ark., 2019), hemşire iş performansını değerlendirmek için AI tabanlı sanal hastaların kullanımı (Khanjankhani ve ark., 2017), hemşireleri bir sanal sağlık asistanı (chatbot) olarak kullanmak (Shorey ve ark., 2019), hemşirelik dokümantasyonlarındaki fazlalığı azaltmak (Greenbaum ve ark., 2019) ve kritik unsurları belirlemek (Bose ve ark., 2019) için ML kullanımı, terminal dönemdeki hastalarda baskı yaralarının tahmini için AI kullanımı (Li ve ark., 2019), taburculuk sonrası 30 gün içinde yeniden kabul riski taşıyan hastaları belirlemek için ML kullanımı (Brom ve ark., 2020), hasta kabullerinin sayım ve kapasite akışını tahmin etmek için AI kullanımı (Griner ve ark., 2020), yatarak tedavi gören yaşlı erişkinlerde düşmeleri tahmin etmek için yapay sinir ağı kullanımı (Beauchet ve ark., 2018), hastane yatışı sırasında idrar yolu enfeksiyonlarını



tahmin etmek için AI kullanımı (Zachariah ve ark., 2020), hasta beslemede yardımcı olan AI tabanlı MY SPOON™ adlı robot (Barnard, 2017: 235-252), içerisinde AI kullanılan hasta banyosunda yardımcı olan otomatik sabunlama küvetler (Beedholm ve ark., 2015) gibi muazzam bir çeşitlilik vardır.

ML, özellikle DL, akut kritik durumlar için ağrı hissini ve fiziksel bozulmayı tahmin etmek için denenmiştir (Pruinelli ve ark., 2018; Pruinelli ve ark., 2019; Pruinelli ve ark., 2019b). Ruh sağlığı bakımı için "Tess" adlı bir chatbot geliştirilmiştir. AI tabanlı chatbot, kar amacı gütmeyen bir kuruluştaki bakım profesyonellerine, hastalara ve aile üyelerine isteğe bağlı destek sağlama amacıyla kullanılmaktadır (Joerin ve ark., 2019). İlaçların advers etkileriyle ilişkisini tanımlayan bir NLP geliştirilmiştir. Bir huzurevindeki yaşlı bireylerin aktivite ve sağlık durumlarını izlemek için bir NURSENET adlı bir sensör geliştirilmiştir. Sensör zemine yerleştirilmiş ve yaşlıların yürüyüşlerini analiz etmiştir. DL kullanılarak yapılan sensör, analizlerde ve sınıflandırmada çok yüksek doğruluk sağlamıştır (Minvielle & Audiffren, 2019). Yine evde bakımda uzaktan izleme için AI tabanlı sensör teknolojisi kullanılmaktadır (Fritz & Dermody, 2019). Kore'de, ML'e ve ilk hemşirelik değerlendirmesine dayalı acil servis için triyaj sistemi geliştirilmiştir. Bu sayede olumsuz klinik sonuçları tahmin etmek kolaylaşmıştır. AI tabanlı sistemin, geleneksel triyaj sisteminden daha verimli işlediği belirtilmektedir (Yu ve ark., 2020).

Klinik uygulamaların dışında AI, hemşirelik görevlerini ve hastaları odalarını planlamanın yanı sıra (Glaser, 2017), hasta randevularını oluşturmada (Topol, 2018) da kullanılmaktadır. Gelecekte lider hemşireler için yeni yönetim rollerinin ortaya çıkması öngörülmektedir. Bir çalışmada, vaka ve bilgi yöneticileri olarak hemşirelerin hasta bakımının düzenlenmesi ve önceliklendirilmesine yardımcı olmak için AI kullanabileceği belirtilmiştir (Booth, 2016; Buchanan ve ark., 2020).

Hemşirelikte AI'nın entegrasyonu ile hasta güvenliği ve etik uygulamalar ile ilgili endişeleri gidermek için yeni politikaların gerekli olacağını öne sürülmektedir (Buchanan ve ark., 2020). Potansiyel olarak hastaların sağlığını ve refahını etkileyebilecek AI'nın kullanımıyla ilişkili istenmeyen sonuçlar endişe yaratmaktadır. Teknolojik arzular nedeniyle hastalar zarar görebileceği (Huisman & Kort, 2019), veriler yeterli korunmadığı takdirde hasta mahremiyetinin tehlikeye girebileceği (Liang ve ark., 2019) düşünülmektedir.

Hemşirelik eğitiminde teknolojinin kullanımına, hemşirelik öğrencileri ve eğitimcilerinin önem vermesi gerekmektedir (Ulupınar & Toygar, 2020). Dolayısıyla AI'da hemşirelik eğitimi etkilemektedir. Hemşirelik eğitimi etkileyen AI çeşitleri arasında chatbotlar (Shorey ve ark., 2019), akıllı evler (Fritz & Dermody, 2019), tahmine dayalı analitik (Lynn, 2019; Linnen ve ark., 2019), sanal veya artırılmış gerçeklik cihazları (Sitterding ve ark., 2019) ve robotlar (Clipper ve ark., 2018; Liang ve ark., 2019; Tanioka ve ark., 2019) yer almaktadır. Hemşirelik lisans eğitiminde öğrenmeyi desteklemek için AI tabanlı teknolojilerin kullanılmasının hemşirelik uygulamalarına geçişi olumlu yönde etkileyeceği belirtilmektedir (Sitterding ve ark., 2019). Lisansüstü düzeyde ise AI içeren veri bilimi yöntemlerinin kullanılmasının desteklenmesi ve hemşirelik eğitimcileri tarafından büyük verilerin kullanımının sağlanması önerilmektedir (Buchanan ve ark., 2021). Aynı zamanda hemşirelerin tahmine dayalı modelleme, biyoistatistiksel programlama, veri yönetimi, risk yönetimi, çok değişkenli regresyon, ML, DL, büyük veri yönetimi ve siber tehditler konularında yetkinliklerini geliştirmeleri için doktora düzeyindeki kursların düzenlenmesi de öneriler arasında yerini almaktadır (Linnen ve ark., 2019; Buchanan ve ark., 2021).

Dolayısıyla, AI kullanımı hemşirelik bakımının neredeyse her yönünü etkileme konusunda benzeri görülmemiş bir potansiyele sahiptir ve yakında daha da fazla uygulama görülmesi olasıdır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

AI, hemşireliğin artan fiziksel, entelektüel ve duygusal taleplerinin yanı sıra teknolojik gelişmeler nedeniyle sağlık hizmeti ortamını hızla değiştirmektedir. Teknoloji daha gelişmiş, verimli ve ekonomik hale geldikçe, hemşirelik bakımına AI'yı dahil etme fırsatları ve baskısı artacaktır. AI, şu anda hemşirelik araştırma, eğitim ve uygulama ortamını şekillendiren ve gelecek yıllarda da bunu

yapmaya devam edecek olan kaçınılmaz bir eğilimdir. Gelecekte, veriler ve bilgiye dayalı aksiyon alabilen akıllı teknolojilerin kullanımı artacaktır. Hemşireler, AI'nın gücünden uygun şekilde yararlanırsa daha iyi, daha hızlı ve daha güvenli bakım sunabilecektir.

Hemşireler AI'nın ilkelerini anlayabilmeli ve AI'yı çok çeşitli alanlarda uygulayabilmelidir. AI'yı istatistiksel bir yöntem olarak ele almak, anlamayı kolaylaştırabilir. Verilerin dikkatli bir şekilde anlaşılmasına dayalı veri manipülasyonu, AI ile çalışmak için de önemli bir yetkinliktir. Analiz sürecinde veriler uygun şekilde yönetilebilirse AI tabanlı çalışmalardan daha iyi sonuçlar elde edilir. Teknolojik yenilikler AI'nın gelişimini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu da daha fazla bilgi işlem gücü ve daha iyi algoritmalar anlamına gelmektedir. Hemşirelerin görevi, akıl yürütme süreçlerini otomatikleştirirken bakımın insani yönlerini entegre etmektir. Veri hacimlerini karar verme modellerine dönüştürmek, insan gözetimi ve müdahalesi gerektirecektir. Bu önlemler alındığında, AI tabanlı sağlık hizmetlerinin geleceği kesinlikle umut verici görünmektedir. Hemşirelerin ilgisi, eğitimi ve teknolojik yeterliliği doğrultusunda hemşire katılımına ihtiyaç vardır. Hemşireler AI konusunda ne kadar eğitilmiş olurlarsa, teknolojik dile o kadar aşina olurlar. Bu sayede bakımda görülen sorunların çözümünde, yeni algoritmaların oluşturulmasında, AI geliştirilmesi ve kullanılmasında etkili olurlar. Lisans, yüksek lisans, doktora eğitiminde hemşirelik öğrencilerinin rol ve sorumluluklarına uygun AI müfredatının oluşturulması ve tanıtılması önerilebilir.

#### KAYNAKLAR

- Abbasgholizadeh-Rahimi, S., Granikov, V., & Pluye, P. (2020, May). Current works and future directions on application of machine learning in primary care. In Proceedings of the 11th Augmented Human International Conference (pp. 1-2).
- Allam, Z., Dey, G., Jones, D.S. (2020). Artificial Intelligence (AI) Provided Early Detection of the Coronavirus (COVID-19) in China and Will Influence Future Urban Health Policy Internationally. *AI* 1(2), 156-165.
- Allam, Z., Tegally, H., & Thondoo, M. (2019). Redefining the use of big data in urban health for increased liveability in smart cities. *Smart Cities* 2019, 2, 259–268.
- American Nurses Association [ANA]. (2015). *Nursing: Scope and standards of practice* (3rd edition). Silver Spring, MD: American Nurses Association.
- Anderson J., Rainie L., & Luchsinger A. (2018). Artificial intelligence and the future of humans. Pew Research Center. Erişim adresi: <https://www.pewinternet.org/2018/12/10/artificial-intelligence-and-the-future-of-humans/> Erişim tarihi: 19.08.2021.
- Bali, J., Garg, R., & Bali, R. (2019). Artificial intelligence (AI) in healthcare and biomedical research: Why a strong computational/AI bioethics framework is required?. *Indian Journal of Ophthalmology*, 67(1), 3.
- Barnard, A. (2017). Technology and professional empowerment in nursing. In J. Daly, S. Speedy, & D. Jackson (Eds.), *Contexts of nursing: An introduction*, 5th ed. (pp. 235– 252). Chatswood, Australia: Elsevier Australia.
- Barrera, A., Gee, C., Wood, A., Gibson, O., Bayley, D., & Geddes, J. (2020). Digital mental health: Introducing artificial intelligence in acute psychiatric inpatient care: qualitative study of its use to conduct nursing observations. *Evidence-Based Mental Health*, 23(1), 34.
- Beam, A. L. & Kohane, I. S. (2018). Big Data and Machine Learning in Health Care. *JAMA* 319(13), 1317-1318.
- Beauchet, O., Noublanche, F., Simon, R., Sekhon, H., Chabot, J., Levinoff, E. J., ... & Launay, C. P. (2018). Falls risk prediction for older inpatients in acute care medical wards: Is there an interest to combine an early nurse assessment and the artificial neural network analysis?. *The journal of nutrition, health & aging*, 22(1), 131-137.
- Beedholm, K., Frederiksen, K., & Lomborg, K. (2015). What was (also) at stake when a robot bathtub was implemented in a Danish elder center: A constructivist secondary qualitative analysis. *Qualitative Health Research*, 26(10), 1424– 1433.

- Belgiu, M & Drăgut, L. (2016). Random forest in remote sensing: A review of applications and future directions. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 114, 24-31.
- Bini, S. A. (2018). Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, and Cognitive Computing: What Do These Terms Mean and How Will They Impact Health Care? *The Journal of Arthroplasty* 33(8), 2358-2361.
- Booth, R. G. (2016). Informatics and Nursing in a Post-Nursing Informatics World: Future Directions for Nurses in an Automated, Artificially Intelligent, Social-Networked Healthcare Environment. *Nursing Leadership (Toronto, Ont.)*, 28(4), 61-69.
- Bose, E., Maganti, S., Bowles, K. H., Brueshoff, B. L., & Monsen, K. A. (2019). Machine learning methods for identifying critical data elements in nursing documentation. *Nursing research*, 68(1), 65-72.
- Brenan, M. (2018). Nurses again outpace other professions for honesty, ethics. Gallup. Erişim adresi: <https://news.gallup.com/poll/245597/nurses-again-outpace-professions-honesty-ethics.aspx> Erişim tarihi: 19.08.2021.
- Broad, W. J. (2020). A.I. Versus the Coronavirus. *The New York Times*, March 26th Erişim adresi: <https://www.nytimes.com/2020/03/26/science/ai-versus-the-coronavirus.html> Erişim tarihi: 28.04.2020.
- Brom, H., Carthon, J. M. B., Ikeaba, U., & Chittams, J. (2020). Leveraging electronic health records and machine learning to tailor nursing Care for Patients at high risk for readmissions. *Journal of nursing care quality*, 35(1), 27.
- Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R. G., Risling, T., & Bamford, M. (2020). Predicted influences of artificial intelligence on the domains of nursing: scoping review. *JMIR Nursing*, 3(1), e23939.
- Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R. G., Risling, T., & Bamford, M. (2021). Predicted influences of artificial intelligence on nursing education: Scoping review. *JMIR Nursing*, 4(1), e23933.
- Carroll, W. M. (2019). Artificial intelligence, critical thinking and the nursing process. *On-Line Journal of Nursing Informatics*, 23(1).
- Cato, K. D., McGrow, K., & Rossetti, S. C. (2020). Transforming clinical data into wisdom. *Nursing management*, 51(11), 24.
- Charte, D., Charte, F., García, S., del Jesus, M. J., & Herrera, F. (2018). A practical tutorial on autoencoders for nonlinear feature fusion: Taxonomy, models, software and guidelines. *Information Fusion*, 44, 78-96.
- Chawla, M. N. (2020). AI, IoT and wearable technology for smart healthcare—A review. *Int J Green Energy*, 7(1), 9-13.
- Clavelle, J. T., Sweeney, C. D., Swartwout, E., Lefton, C., & Guney, S. (2019). Leveraging technology to sustain extraordinary care: a qualitative analysis of meaningful nurse recognition. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, 49(6), 303-309.
- Clipper, B., Batcheller, J., Thomaz, A. L., & Rozga, A. (2018). Artificial intelligence and robotics: A nurse leader's primer. *Nurse Leader*, 16(6), 379– 384.
- Cooper, P. B., Hughes, B. J., Verghese, G. M., Just, J. S., & Markham, A. J. (2021). Implementation of an automated sepsis screening tool in a community hospital setting. *Journal of Nursing Care Quality*, 36(2), 132-136.
- Dey, A. (2016). Machine learning algorithms: A review. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 7(3), 1174-1179.
- Doğan, F. & Türkoğlu, İ. (2019). Derin öğrenme modelleri ve uygulama alanlarına ilişkin bir derleme. *DÜMF Mühendislik Dergisi* 10(2), 409-445.
- Doya, K. (2007). Reinforcement learning: Computational theory and biological mechanisms. *HFSP journal*, 1(1), 30.
- Fogassi, L., Ferrari, P. F., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F. & Rizzolatti, G. (2005). Parietal lobe: from action organization to intention understanding. *Science* 308, 662–7.
- Frith, K. H. (2019). Artificial intelligence: what does it mean for nursing?. *Nursing education perspectives*, 40(4), 261.

- Fritz, R. L., & Dermody, G. (2019). A nurse-driven method for developing artificial intelligence in “smart” homes for aging-in-place. *Nursing outlook*, 67(2), 140-153.
- Glasgow M. E. S., Colbert A., Viator J., & Cavanagh S. (2018). The nurse-engineer: A new role to improve nurse technology interface and patient care device innovations. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(6), 601–611.
- Glauser, W. (2017). Artificial intelligence, automation and the future of nursing. *The Canadian nurse*, 113(3), 24-26.
- Gonçalves, L. S., Amaro, M. L. D. M., Romero, A. D. L. M., Schamne, F. K., Fressatto, J. L., & Bezerra, C. W. (2020). Implementation of an Artificial Intelligence Algorithm for sepsis detection. *Revista brasileira de enfermagem*, 73.
- Greenbaum, N. R., Jernite, Y., Halpern, Y., Calder, S., Nathanson, L. A., Sontag, D. A., & Horng, S. (2019). Improving documentation of presenting problems in the emergency department using a domain-specific ontology and machine learning-driven user interfaces. *International journal of medical informatics*, 132, 103981.
- Griner, T. E., Thompson, M., High, H., & Buckles, J. (2020). Artificial intelligence forecasting census and supporting early decisions. *Nursing Administration Quarterly*, 44(4), 316-328.
- Guo, Y., Hao, Z., Zhao, S., Gong, J., & Yang, F. (2020). Artificial intelligence in health care: bibliometric analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(7), e18228.
- Hamilton, H. J. (2000). *Advances in Artificial Intelligence: 13th Biennial Conference of the Canadian Society for Computational Studies of Intelligence, AI 2000 Montreal, Quebec, Canada, May 14-17, 2000 Proceedings (Vol. 13)*. Springer Science & Business Media. P. 278.
- Huisman, C., & Kort, H. (2019). Two-year use of care robot Zora in Dutch nursing homes: An evaluation study. In *Healthcare (Vol. 7, No. 1, p. 31)*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- IBM (2021). Yapay Zeka. Erişim adresi: <https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence> Erişim tarihi: 27.05.2021.
- Jeong, G. H. (2020). Artificial intelligence, machine learning, and deep learning in women’s health nursing. *Korean J Women Health Nurs*, 26(1), 5-9.
- Joerin, A., Rauws, M., & Ackerman, M. L. (2019). Psychological artificial intelligence service, Tess: delivering on-demand support to patients and their caregivers: technical report. *Cureus*, 11(1).
- Khanjankhani, K., Askari, R., Rafiei, S., Shahi, M., Hashemi, F., & Shafii, M. (2017). Applying artificial neural network approach to predict nurses' job performance based on personality traits and organizational factors. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 10(5).
- Kulikowski C. A. (2019). Beginnings of artificial intelligence in medicine (AIM): Computational artifice assisting scientific inquiry and clinical art—With reflections on present AIM challenges. *Yearbook of Medical Informatics*.
- Kwon, J. Y., Karim, M. E., Topaz, M., & Currie, L. M. (2019). Nurses “seeing forest for the trees” in the age of machine learning: using nursing knowledge to improve relevance and performance. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 37(4), 203-212.
- Li, H. L., Lin, S. W., & Hwang, Y. T. (2019). Using nursing information and data mining to explore the factors that predict pressure injuries for patients at the end of life. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 37(3), 133-141.
- Liang, H. F., Wu, K. M., Weng, C. H., & Hsieh, H. W. (2019). Nurses' views on the potential use of robots in the pediatric unit. *Journal of pediatric nursing*, 47, e58-e64.
- Liao, P.-H., Hsu, P.-T., Chu, W., & Chu, W.-C. (2015). Applying artificial intelligence technology to support decision-making in nursing: A case study in Taiwan. *Health Informatics Journal*, 21(2), 137– 148.
- Linnen, D. T., Javed, P. S., & D'Alfonso, J. N. (2019). Ripe for disruption? Adopting nurse-led data science and artificial intelligence to predict and reduce hospital-acquired outcomes in the learning health system. *Nursing administration quarterly*, 43(3), 246-255.
- Liua, W., Wang, Z., Liua, X., Zeng, N., Liu, Y. & Alsaadid, F. E. (2017). A survey of deep neural network architectures and their applications. *Neurocomputing* 234, 11-26.

- Lynn, L. A. (2019). Artificial intelligence systems for complex decision-making in acute care medicine: a review. *Patient safety in Surgery*, 13(1), 1-8.
- Mak, K. K., Pichika, M. R. (2019). Artificial intelligence in drug development: present status and future prospects. *Drug Discovery Today*, 24(3), 773–780.
- McBride, S., Tietze, M., Robichaux, C., Stokes, L., & Weber, E. (2018). Identifying and addressing ethical issues with use of electronic health records. *Online Journal of Issues in Nursing*, 23(1).
- McCarthy, J. (1956). What is artificial intelligence?. Stanford University. Erişim adresi: <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html> Erişim tarihi: 23.08.2021
- Meehan A. (2017). Big data requires information governance. *Journal of AHIMA*, 88(3), 28–29.
- Merriam-Webster Dictionary (2021). Artificial intelligence. Springfield, MA. Erişim adresi: <https://www.merriam-webster.com/> Erişim tarihi: 20.08.2021.
- Minvielle, L., & Audiffren, J. (2019). NurseNet: monitoring elderly levels of activity with a piezoelectric floor. *Sensors*, 19(18), 3851.
- Mosavi, A., Ardabili, S. & Varkonyi-Koczy, A. R. (2019). List of Deep Learning Models. Preprints.
- Nabiyev, V. V. (2012). Yapay zeka: insan-bilgisayar etkileşimi. Seçkin Yayıncılık.
- Nevala K. (2017). Machine learning primer. Cary, NC: SAS Institute.
- O'Connor, S., Waite, M., Duce, D., O'Donnell, A., & Ronquillo, C. (2020). Data visualization in health care: The Florence effect. *Journal of Advanced Nursing*, 76(7), 1488-1490.
- Panch, T., Szolovits, P. & Atun, R. (2018). Artificial intelligence, machine learning and health systems. *J Glob Health* 5(2), 1-8.
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., ... Duchesnay, E. (2011). Scikit-learn: Machine Learning in Python. *Journal of Machine Learning Research* 12, 2825-2830.
- Pepito, J. A., & Locsin, R. (2019). Can nurses remain relevant in a technologically advanced future?. *International journal of nursing sciences*, 6(1), 106-110.
- Peterson, L. E. (2009). K-nearest neighbor. *Scholarpedia*, 4(2), 1883.
- Pruinelli, L., Simon, G. J., Monsen, K. A., Pruett, T., Gross, C. R., Radosevich, D. M., & Westra, B. L. (2018). A holistic clustering methodology for liver transplantation survival. *Nursing research*, 67(4), 331.
- Pruinelli, L., Stai, B., Ma, S., Pruett, T., & Simon, G. J. (2019a). A likelihood-based convolution approach to estimate event occurrences in large longitudinal incomplete clinical data. In 2019 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI) (pp. 1-8). IEEE.
- Pruinelli, L., Westra, B. L., Pruett, T., Monsen, K. A., Gross, C. R., Radosevich, D. R., ... & Simon, G. J. (2019b). A multi-dimensional general health status concept to predict liver transplant mortality. In 2019 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI) (pp. 1-5). IEEE.
- Ronquillo, C. E., Peltonen, L. M., Pruinelli, L., Chu, C. H., Bakken, S., Beduschi, A., ... & Topaz, M. (2021). Artificial intelligence in nursing: Priorities and opportunities from an international invitational think-tank of the Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative. *Journal of advanced nursing*.
- Samuel, A. L. (1959). Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of research and development*, 3(3), 210-229.
- Schork, N. J. (2019). Artificial intelligence and personalized medicine. In *Precision Medicine in Cancer Therapy* (pp. 265-283). Springer, Cham.
- Sensmeier, J. (2017). Harnessing the power of artificial intelligence. *Nursing management*, 48(11), 14-19.
- Shaban-Nejad, A., Michalowski, M., & Buckeridge, D. L. (2018). Health intelligence: how artificial intelligence transforms population and personalized health.
- Shang, Z. (2021). A Concept Analysis on the Use of Artificial Intelligence in Nursing. *Cureus*, 13(5).
- Shorey, S., Ang, E., Yap, J., Ng, E. D., Lau, S. T., & Chui, C. K. (2019). A virtual counseling application using artificial intelligence for communication skills training in nursing education: development study. *Journal of medical Internet research*, 21(10), e14658.

- Sitterding, M. C., Raab, D. L., Saupe, J. L., & Israel, K. J. (2019). Using artificial intelligence and gaming to improve new nurse transition. *Nurse Leader*, 17(2), 125-130.
- Stokes, F., & Palmer, 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), e12306.
- Şeker, A., Diri, B. & Balık, H. H. (2017). Derin Öğrenme Yöntemleri ve Uygulamaları Hakkında Bir İnceleme. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(3), 47-64.
- Tanioka, T., Yasuhara, Y., Dino, M. J. S., Kai, Y., Locsin, R. C., & Schoenhofer, S. O. (2019). Disruptive engagements with technologies, robotics, and caring: advancing the transactive relationship theory of nursing. *Nursing administration quarterly*, 43(4), 313-321.
- Taulli, T. (2020). AI (Artificial Intelligence) Companies That Are Combating The COVID-19 Pandemic. *Forbes*, 28 March.
- Topaz, M., Murga, L., Bar-Bachar, O., Cato, K., & Collins, S. (2019b). Extracting alcohol and substance abuse status from clinical notes: The added value of nursing data. In *MEDINFO 2019: Health and Wellbeing e-Networks for All* (pp. 1056-1060). IOS Press.
- Topaz, M., Murga, L., Gaddis, K. M., McDonald, M. V., Bar-Bachar, O., Goldberg, Y., & Bowles, K. H. (2019a). Mining fall-related information in clinical notes: Comparison of rule-based and novel word embedding-based machine learning approaches. *Journal of biomedical informatics*, 90, 103103.
- Topol, E. (2018). *Health education England. The Topol review. preparing the healthcare workforce to deliver the digital future*. London, United Kingdom: NHS, 1-48.
- Ulupınar, F., & Toygar, Ş. A. (2020). Hemşirelik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı ve Örnek Uygulamalar. *Fiscaoeconomia*, 4(2), 524-537.
- Van Achterberg, T., Schoonhoven, L., & Grol, R. (2008). Nursing implementation science: how evidence-based nursing requires evidence-based implementation. *Journal of nursing scholarship*, 40(4), 302-310.
- Yang, X., Bian, J., Fang, R., Bjarnadottir, R. I., Hogan, W. R., & Wu, Y. (2020). Identifying relations of medications with adverse drug events using recurrent convolutional neural networks and gradient boosting. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(1), 65-72.
- Yu, J. Y., Jeong, G. Y., Jeong, O. S., Chang, D. K., & Cha, W. C. (2020). Machine learning and initial nursing assessment-based triage system for emergency department. *Healthcare informatics research*, 26(1), 13-19.
- Zachariah, P., Sanabria, E., Liu, J., Cohen, B., Yao, D., & Larson, E. (2020). Novel strategies for predicting healthcare-associated infections at admission: implications for nursing care. *Nursing Research*, 69(5), 399-403.
- Zhang XD. (2020) *Machine Learning*. In: *A Matrix Algebra Approach to Artificial Intelligence*. Springer, Singapore.

### Extended English Summary

The world is constantly experiencing social, economic, political, cultural and technological change. It is “artificial intelligence (AI)” that is expected to change all aspects of society, including science. AI is spoken around the world today. AI has a significant impact in almost every field, including healthcare (Guo et al., 2020; Shang, 2021). The use of AI in healthcare and its dissemination in society will affect all aspects of the healthcare field (Schork, 2019). Thus, AI used in healthcare improves existing systems, offers its own form of healthcare, and accelerates innovations and discoveries in healthcare (Shang, 2021). The benefits of AI in health include reducing malpractices, providing personalized treatment, obtaining clinical information, improving clinical decision support, increasing efficiency, shortening hospital stay, and reducing cost (Sensmeier, 2017; Linnen et al., 2019). Nurses are the group that should benefit most from AI technologies and use AI (Pepito & Locsin, 2019). AI technology will help nurses provide precise and personalized evidence-based care that meets patients' goals and priorities. In the near future, AI

technologies will help nurses integrate different types of data (environmental, genomic, health data, socio-demographic data, etc.) and strengthen nurses' capacity to provide multi-faceted care (Ronquillo et al., 2021). It is also known that AI improves critical thinking and nursing process in nurses (Carroll, 2019). Considering the uses of AI, there is still a gap in the development and dissemination of AI in nursing. As a result of the general negative attitude towards technology and especially AI among nurses, nurse clinicians, academics, and researchers have deficiencies in the benefits, challenges, and long-term effects of AI (Van Achterberg et al., 2008; Shang, 2021). Because of the challenges with AI, nurses need to understand the data generated in care and be involved in the management of big data (Meehan, 2017). As a first step towards applying AI to maintenance processes, we can start with questions about the potential bias in data or algorithms, the suitability of AI to predict real situations and outcomes. It requires nursing knowledge to determine whether data and predicted outcomes are meaningful based on clinical experience before accepting faulty algorithms. Every new technology has inherent risks. AI will generate the next wave of innovation in healthcare, but as AI is applied to nursing and nursing care, nurses need educational preparation to be prepared to participate (Glasgow et al., 2018; Frith, 2019). Therefore, the first step for AI to realize its potential in nursing is to make the various terms and definitions understandable. AI is a science in which computers are used to mimic speech, sensory abilities, movement and much more human abilities (Nevala, 2017). With AI, applications such as Machine Learning (ML), Natural Language Processing (NLP), Computer Vision, Deep Learning (DL), Data Visualization, Big Data can be used to teach computers how to use big data in pattern creation, explanation and prediction (Broad, 2020; Taulli 2020). Today, AI is embedded in human experiences in a way we are unaware of. People unknowingly use AI every day (Stokes & Palmer, 2020). In order to better understand AI, it is necessary to mention the overarching terms that make it up, ML and DL. The main component of AI is ML. ML applications are based on neural networks (artificial neural networks), a network of algorithmic computations that try to imitate the perception and thinking process of the human brain (IBM, 2021). ML methods include ANN, SVM, Decision Tree, Random Forest, KNN, MAE. It is a specific area of ML that is often used for big data processing clusters of DL. DL is a neural-based computational system that determines correlations between evolutionary tests and data to reduce a cost function. Among the DL methods; CNN, CDNN, DNN, RNN, LSTM, MLP, GMDH. The uses of AI in nursing are much more than just physically tasked robots. For AI algorithms to be specific to nursing, a nurse must be present at all stages of development and evaluation. No algorithm can capture an infinite number of variables. Therefore, it is up to nurses to decide which ones are important, ensuring that AI is shaped by nurses' unique knowledge (Kwon et al., 2019). Nurses should be able to understand the principles of AI and be able to apply AI in a wide variety of fields. Treating AI as a statistical method can make it easier to understand. Data manipulation based on a careful understanding of data is also an important competency for working with AI. Better results are obtained from AI-based studies if the data can be managed appropriately during the analysis process. Technological innovations have a significant impact on the development of AI. This means more computing power and better algorithms. The role of nurses is to integrate the human aspects of care while automating reasoning processes. Transforming volumes of data into decision-making patterns will require human oversight and intervention. With these measures taken, the future of AI-based healthcare certainly looks promising. Nursing participation is needed in line with the interest, education and technological competence of nurses. The more trained nurses are in AI, the more familiar they are with the technological language. In this way, they are effective in solving problems in maintenance, creating new algorithms, developing and using AI. It can be recommended to create and introduce an AI curriculum suitable for the roles and responsibilities of nursing students in undergraduate, graduate and doctoral education.