



Derleme | Review

HEMŞİRELİK BAKIMINDA TEKNOLOJİNİN YERİ VE İNOVASYON

THE VALUE OF TECHNOLOGY IN NURSING CARE AND INNOVATION

 Belgin Çetin^{1*},  Nermin Eroğlu²

¹Fenerbahçe Üniversitesi Kütüphane Daire Başkanlığı, İstanbul, Türkiye. ²Fenerbahçe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İstanbul, Türkiye.



ÖZ

Günümüzde teknolojinin sağlık sektöründe yarattığı dönüştürücü etkiler dikkat çekmektedir. Eğitim ve hemşirelik bakımı gibi dinamik sağlık sistemlerinde teknolojinin önemi giderek artmaktadır. Hemşirelerin, teknolojinin giderek artan hızıyla bütünleşmesi ve ilgili programlara duyulan ihtiyacın önemi vurgulanmaktadır. Kanıta dayalı bakımda yenilikçi yaklaşımlar ancak yeni teknolojilerin entegrasyonu ile gerçekleştirilebilmektedir. Hemşirelik bakımında bilişim ve yenilikçi teknolojiler teması üzerine son üç senede yayımlanmış akademik çalışmalar incelenmiş ve önemli kamu veya sivil organizasyonların konuya katkıları belirtilmiştir. Bu derleme, sağlık sektörünün önemli elemanları olan hemşirelerin en temel görevleri olan bakımda; yenilikçi teknolojilerin yarattığı yenilikler ve hemşireliğin değerleri ile örtüşen bakım hizmetlerini inovasyon kavramı üzerinden tanımlamaya çalışır.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelikte inovasyon, hemşirelik bilişimi, yenilikçi teknolojiler, büyük veri, yapay zeka, nesnelerin interneti, genomik, blok zincir teknolojisi

ABSTRACT

The transformative effects of today's technologies in the health sector attract attention. Technology has gained importance in dynamic health systems such as education and nursing care. Nurses' integration with the increasing speed of technology and the importance of the need for related programs are emphasized. Innovative approaches in evidence-based care can only be achieved through the integration of new technologies. Last 3 years' academic publications are reviewed on the theme of nursing informatics and the contributions of major public or non-governmental organizations are specified. This review tries to explain the innovative technologies with the innovation approach in nursing care services that match the values of nursing.

Keywords: Innovation in nursing, nursing informatics, emerging technologies, big data, artificial intelligence, internet of things, genomics, blockchain

Giriş

Gelişen teknoloji ile birlikte hemşirelikte bilişim kavramı ortaya çıkmıştır. Hemşireler bilişim alanında kırk yıldır çalışmaktadır. Hemşirelikte bilişim kavramı, 1984'ten beri hemşirelik kaynaklarında uzmanlaşma olarak tanımlanmıştır. Zamanla veri kurtarma, etik, hasta bakımı, karar destek sistemleri, insan-bilgisayar etkileşimi, bilgi sistemleri, görüntüleme, bilgisayar bilimi, bilgi bilimi, güvenlik, elektronik hasta kayıtları, akıllı sistemler ve e-öğrenme gibi birçok özellik eklenmiştir. Hana, hemşirelik bilişimini, 1985 yılında eğitim, yönetim ve uygulama dahil olmak üzere hemşirelik işlevlerinde bilişim teknolojilerinin uygulanması olarak tanımlamıştır. Hemşirelik uygulamalarını ve bilgi yönetimini desteklemek için bilgi bilimi, bilgisayar bilimi ve hemşirelik biliminin entegrasyonu 1989 yılında Graves ve Corcoran tarafından sunulan tanımlardır. Amerikan Hemşireler Derneği (ANA), 1994-1995 yıllarında yayınladığı hedef ve standartlarda, hemşirelik bilişimini veri yönetimi, bilgi ve hemşirelik çalışmalarını sağlamak için hemşirelik bilimi, bilgisayar ve bilgi bilimini bütünleştiren bir uzmanlık olarak ifade etmiştir. Uzmanlık, bilgi teknolojilerinin entegrasyonunu, klinisyen hemşirelik, yönetim, araştırma veya eğitim gibi hemşireliğin tüm yönlerini ifade etmektedir.¹

İnovasyon, hemşirelik bakım kalitesinin geliştirilmesi, bakım maliyetlerinin azaltılması, kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarının ve hemşirelikte bilimsel bilgi birikiminin artırılmasında önemli bir yere sahiptir. Yenilikçi teknolojiler olarak literatürümüze girmiş olan teknolojilerin en pratik tanımı "Yeni bir endüstri yaratma veya mevcut bir endüstriyi dönüştürme potansiyeli olan bilime dayalı yenilikler" olarak belirtilebilir. Modern terminolojide; yenilikçi teknolojiler ve inovasyon tanımını birleştiren yeni bir terim "Yıkıcı yenilikçiler (Disruptive innovators)" dir. Bu terim, yeni gelişen süreçleri ve uygulamaları geliştirme, savunma, benimseme ve inovasyonu kolaylatırmak için inovasyon teorisini tasarlamak veya kullanarak, sektördeki kilit rolleri tanımlamak için kullanılmıştır.²

Yirmi birinci yüzyılda, sağlık hizmet sunumunda veri elde etmek, analiz etmek, bilgiyi yönetmek ve yaymak için bilgi teknolojilerinin yoğun kullanılacağı konusunda geniş bir fikir birliği vardır.³ Mevcut ve gelecekteki profesyonel hemşirelerin, optimum hasta sonuçlarında, kritik karar vermeyi kolaylaştırmak için bilişim ve teknolojilerini kullanabilmelidir. Hemşireler için Kalite ve Güvenlik Eğitimi (QSEN) Enstitüsü tarafından yürütülen çalışma sonuçlarında, hemşirelik eğitiminde öğrencilere bilişimin nasıl öğretileceğine dair belirsizlik olduğunu belirlenmiştir. Ulusal Hemşireler Birliği (NLN) 2015 yılındaki yayınında, günümüzün teknoloji odaklı sağlık bakım ortamında, yüksek kaliteli bakımın sağlanabilmesi için hemşirelik müfredatlarında öğrencilerin teknoloji becerilerini geliştirecek derslerin eklenmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.¹

Hemşirelik mesleği hastalarla doğrudan iletişimi gerektiren bir yapıda olmasına rağmen, günümüz teknolojileri hasta bakımı konusunda mevcut sorunların

ve zorlukların üstesinden gelmek için büyük fırsatlar sunmaktadır. Teknolojinin hızlı gelişimi, dünyamızı ve hayatımızı şekillendirmektedir. Bir zamanların yeni fikir, bakım modelleri ve cihazları olarak öngörülen yeni uygulanan tedaviler, öğretim ve bakımın yönetimi artık hastanelerde, kliniklerde, sanal bakım ortamlarında ve hemşirelik eğitiminde yaygınlaşmış, sağlık endüstrisini ve hemşirelik mesleğini geliştirmiştir. Günümüz teknolojileri olarak anılan; Büyük Veri, Yapay Zeka (AI), Öngörücü Analitik ve Makine Öğrenimi (ML), Sanal Gerçeklik (VR), Arttırılmış Gerçeklik(AR), Blok zincir teknolojileri, Hassas Sağlık ve Nesnelerin İnterneti (IoT) diğer sektörlerde yeni olmasa da, potansiyelleri ve kanıtlanmış değerleri nedeniyle sağlık hizmetlerinde kullanımı giderek daha da artmaktadır. Geleceğin hemşireleri bu vizyon sayesinde teknoloji ve hemşirelik uygulamalarında kendi üzerlerine düşen sorumluluğu yerine getirmeli ve teknolojideki gelişmeleri izlemelidir. Bu gelişen uzmanlık alanlarında hemşireler, değer temelli bakım için programlar, modeller ve çözümler üretmek için çalışmalıdır.⁴

Hemşirelik Bakımında Büyük Veri

Günümüzde hemşirelik ve diğer sağlık mesleklerinin karşılaştığı en büyük zorluklardan biri "büyük veri" kavramıdır.⁵ Büyük veri, son yıllarda bilgisayar ve internet ortamında yaratılan ve kullanılmayan verinin değer yaratabilecek şekilde işlenmesi ve fayda sağlaması için geliştirilen teknolojileri kapsayan bir terimdir. Büyük veri, tıp alanında nesnelerin interneti, yapay zeka, öngörücü analitik, doğal dil işleme, sanal ve artırılmış gerçeklik, genomik ve blok zinciri gibi gelişen teknolojiler için verinin işlenerek kullanımını sağlayan teknolojileri ifade eder.⁷ Sağlık sektöründe büyük veri teknolojisi, Sağlık Analitiği (Health Analytics) kavramı ile maliyetlerin düşürülmesi, salgın hastalıkların önceden tahmini, hastalıklardan önceden korunma gibi yaşam kalitesinin artırılmasını sağlamaktadır.⁶

Sağlık sektörü yıllık bazda muazzam miktarda veri toplamaktadır ve üretilen/toplanan verilerin her 12 ila 14 ayda bir iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Verilerdeki bu büyük artış, analiz yapan bireyler için büyük bir zorluk oluşturmaktadır. Verilerin patlaması ve bilgisayarlı klinik teknolojilerdeki ilerlemeler, hemşirelik okullarının büyük veri bilimi kavramını müfredatlarına dahil etmeleri için acil bir ihtiyaç yaratmıştır.⁶ Makine öğrenimi, yapay zeka ve ileri istatistik tekniklerinin doktora müfredatına entegrasyonunu önermektedir. Bununla birlikte, birden fazla veri kümesinin birleştirilmesini, eğilimleri tanımlamak için veri madenciliğini yürütmeyi ve hayatta kalma analizi ve yapısal eşitlik modellemesi yapmayı içeren yeni veri analiz tekniklerini kullanacaktır. Sağlıkla ilgili büyük veriler, hasta sonuçlarını iyileştirmek ve maliyetleri azaltmak için sağlık kuruluşlarına analiz edilebilecek, yorumlanabilecek ve uygulanabilecek klinik verilerin büyüklüğünü veya hacmini ifade eder. Sağlık kuruluşlarında sonuçları iyileştirmenin yanı sıra, hemşirelik işgücünün yönetiminde büyük veri ilkeleri uygulanmalıdır. Şu anda, ABD'de yaklaşık 4 milyon lisanslı hemşire bulunmaktadır ve 50 eyaletin tamamı ve

Columbia Bölgesi, hemşirelik işgücü hakkında veri toplamak ve raporlamak için benzersiz veri sistemlerine sahiptir. Hemşirelik organizasyonları, devlet kurumları, akademik kurumlar ve özel sanayi, yönetmek ve analiz etmek için ileri metodolojik ve analitik beceriler gerektiren büyük, karmaşık veri setlerine sahip kuruluşlardan bazılarıdır. Büyük verilerin evrimi, veriler hakkında yeni düşünme biçimlerine ilham vererek, hasta sonuçlarını iyileştirerek hemşireliğe ve hemşirelik biliminin ilerlemesine fayda sağlayacaktır.⁵

Hemşirelik bakımında büyük veri; günlük klinik ve iş akışlarında durum teşhisi, bakım planlaması, müdahalenin gerçekleştirilmesi ve daha sonra hasta ilerlemeleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi de dahil olmak üzere hemşirelik süreçlerinin tamamında önemli bir konudur.

Hemşireler, Elektronik Sağlık Kayıtları Sistemi (EHR), mobil sağlık cihazlar, dijital sensörler, radyoloji veya hemşire odaklı değerlendirme görüntüleri, tele-sağlık, video ve ultrason ses dosyaları dahil olmak üzere birçok veri üretirler. Bu veriler tek başına bir şey ifade etmez ancak işlenerek, sınıflandırılarak ve görselleştirilerek değer üretebilirler. Mesela Büyük Veri; EHR'deki tüm verileri işlediğinde, eksik değerleri tanıma, gerçekçi olmayan veya anlamsız veri notlarını tespit ederek ve çakışan verileri elimine ederek temizler. Veri madencileri, hemşirelerin hedefe uygun bakım sunmaları için gelişmiş algoritmalar sayesinde hastalara takılan mobil cihazlardan elde edilen verileri işler ve online ileterek, hemşirelerin faydalı bilgilere ulaşmasını sağlarlar.⁷ Bir çalışmada yayınlanan "Büyük Veri Platformlarına Dayalı Hipertansiyon için Mobil Kronik Hastalık Sağlık Bakım Sisteminin Uygulanması" başlıklı makale kendi kendine hasta bakımı için pratik bir asistan sisteminin yanı sıra hastalık teşhisi için tamamlayıcı bir sistemin tasarımını sunmaktadır. Kişisel özelliklerin davranış üzerindeki ılımlı etkisi de test edilebilmektedir. Shahzad ve ark. tarafından "Kardiyoloji Hastaları İçin Tasarlanmış Sınırdaki Gerçek Zamanlı Bulut Tabanlı Sağlık İzleme Sistemi" özel bir bulut bilişim modellemesi yoluyla yetkili bir alanda sınırlanmış gerçek zamanlı tıbbi bilgileri izlemek için yapılmıştır. Özel bulut tabanlı ortam, sınırlı telemonitoring sistemi adı verilen hasta sağlığı izlemesi için, sınırdaki, tıbbi servislerin içinde ve tıbbi servislerin dışında bulunan hastaların gerçek zamanlı tıbbi bilgilerini elde etmek üzere tasarlanmıştır.⁸

Veri bilimi/veri analitiği ve gelişen kablosuz internet teknolojileri, geçmişte gizli olan büyük karmaşık veri kümelerindeki (büyük veriler) sinyalleri veya kalıpları tanımlamalarına olanak tanımaktadır. Veriyi kullanılabilir hale getirmek için sadece istatistiksel yöntemlere güvenmek yerine, gelişmiş algoritmalar ve bilgisayar işleme gücü ile makinaların verilerin yapısını öğrenmesi, daha iyi tahmin ve doğru verinin tanımlanmasına olanak tanır. Bu teknolojinin genel tanımı yapay zeka ve makine öğrenme teknolojileridir. Bu bize gelecekteki olayları tahmin etme şansı tanır ve sağlık sektöründe büyük potansiyele sahiptir.⁹

Hemşirelik Bakımında Yapay Zeka

Yapay Zeka, sağlık hizmetlerinde özellikle hemşirelik uygulamalarında yeni bir kavramdır. Yüksek kaliteli, güvenli hasta bakımı için geliştirilen, bir zamanlar devrim niteliğindeki teknolojiler elektronik sağlık kayıtlarında (EHR), mobil sağlık (mHealth), tele-sağlık ve uzaktan hasta izleme ve simülasyon sensörlerine kadar bakım hizmeti ve eğitimde yaygın olarak kullanılmaktadır.¹⁰

Hemşirelikte, EHR klinik karar destek araçları, radyoloji görüntü tanıma ve hastalık progresyon tahmini yapay zeka uygulamalarıdır. Başka bir yapay zeka uygulaması, bilgisayarların insan dillerini daha iyi anlamasına ve işlemesine yardımcı olan, akıllı makinaların insan düzeyinde bir dil anlayışına yaklaştırmaya yardımcı olan Otomatik Konuşma Tanıma (ASR) ile birlikte doğal dil işleme (NLP) 'dir. Tahmini analitik ve Makine Öğrenmesi (ML) ile birlikte, hem NLP hem de ASR, bilim insanlarının dil çevirisi, semantik anlama ve metin özetleme için algoritmalar geliştirmesini sağlayarak, daha az çaba ile metin hacimleri üzerinde hesaplamaları anlamayı ve gerçekleştirmeyi kolaylaştırır. NLP ve ASR örnekleri arasında sanal asistanlar, sohbet botları, cep telefonu sesli mesajlaşma/mesajlaşma ve hemşirelik uygulamaları, gizli olmayan alanlardaki notlardan EHR metninin çıkarılması ve konuşma ile etkinleştirilen çağrı cihazları sayılabilir. EHR'leri, tıbbi iddiaları, ses / ses dosyalarını, görüntüleri ve işgücü ve personel ve yatak yönetimi gibi hastane doluluğu gibi verilerini içerir.⁴

Günümüzde özellikle hemşirelik bakımında kullanılan örnekler ve iş modelleri incelenmiştir. Mesela, Ses ve Yüz Tanıma Yazılımı, hemşirelikte vardiya değişiminde otomatik olarak özetlenmiş hasta raporunu sesli olarak sunma amaçlı kullanılmaktadır. Bu yazılım diğer ölçümlerle birlikte "dijital fenotip" ile çeşitli hastalık durumlarının teşhisinde kullanılabilir. Ayrıca, Google'ın Alphabet Inc'in iştiraki olan DeepMind Technologies Limited ve Royal Free London NHS Foundation Trust ile işbirliği yaparak mevcut hastane bilgi teknoloji sistemlerinde dağınık tıbbi bilgileri bir araya getirerek; klinisyenlere risk altındaki sepsis ve enfeksiyon hastalarının erken tanı ve önleyici tedavi sunmayı hedeflemektedir. Duke Üniversitesi Hemşirelik Okulu, insansı üretim robotunun 23 farklı hemşirelik görevini yerine getirmek için kolayca eğitilebileceğini öne sürerek Mühendislik Fakültesi ile pilot proje çalışması başlatmıştır.⁹

Etkili iletişim becerileri hemşirelik mesleğinin ayrılmaz bir parçasıdır ve yüksek kaliteli hemşirelik bakımı için temel oluşturur. İletişim becerileri eğitiminin hem katılımcı hem de deneyimsel olma ihtiyacı geleneksel hemşirelik müfredatını simüle veya standartlaştırılmış hastaları öğrencilerin klinik akıl yürütme, hasta iletişimi, öykü alma, fizik muayene ve hasta tanılama becerileri geliştirmelerine yardımcı olacak araçlar olarak kullanmaya yöneltmiştir. Standart hastalar, gerçek bir hastanın özelliklerini almak için dikkatle işe alınan ve eğitilen topluluk üyeleridir ve öğrencilere simüle klinik ortamlarında öğrenme ve değerlendirme fırsatları sunar. Bu nedenle, Sanal Hastalar (SH) daha uygun bir alternatif olabilir.³

SH'lar, kullanıcıların sağlık hizmetleri veya tıbbi eğitimler, eğitim veya değerlendirmeler amacıyla sistemle etkileşime girmesini sağlayan otantik klinik vakaların bilgisayar tabanlı simülasyonlarıdır. SH'ların tıp eğitimindeki etkililiğini değerlendiren incelemeler, uygun bir araç olarak ve mevcut müfredata alternatif veya tamamlayıcı bir araç olarak kullanıldığında öğrenciler arasında klinik akıl yürütme, iletişim becerileri ve etik akıl yürütmeyi kolaylaştırma konusunda başarılı olduğunu bildirmiştir. Klinik bilgi ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra, SH'lar öğrencileri kendi kendini yönlendiren öğrenme fırsatları sunar. Öğrencilerin öğrenme sonuçları için avantajları ve etkililikleri göz önüne alındığında, hemşirelik eğitiminde kullanımları hala sınırlı olmasına rağmen SH'lar tıp eğitiminde daha yaygın olarak kullanılmaktadır.¹⁰

Yapay zekanın ve kullanımının eleştirel düşünmeyi destekleyerek ve hemşirelik sürecini olumlu yönde etkileyerek hemşirelerin karar vermesini nasıl geliştirebileceğini anlamak gereklidir. Yapay zekanın karmaşıklığını kırmak için hemşireler, teknolojinin özünde algoritmalar olduğunu bilmelidir. Algoritmalar, görevin tamamlanmasını sağlayan sıralı talimatlardır.⁴

Hemşirelik Bakımında Nesnelerin İnterneti;

Nesnelerin İnterneti teknolojisi (IoT) kavramı; Nesnelere/cihazlara gömülü cihazlar, sensörler ve algılayıcı ağlar, gelişmiş internet protokolü gibi teknolojilerin kullanılarak; nesne/cihazlarda mevcut olan bilgileri (Büyük Veri) paylaşarak, nesne/cihazların birbirleriyle iletişime geçmesi ve kendilerine atanmış görevleri yerlerine yetirmesini sağlayan teknoloji olarak tanımlanabilir.

Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Derneği (HIMSS), sağlık ekosisteminin bilgi ve teknoloji yoluyla dönüşümünü destekleyen küresel bir düşünce organizasyonudur. 2020 "Digital Health - A Framework for healthcare Transformation" raporunda yakın gelecekte Nesnelerin İnterneti teknolojisinin, yapay zeka teknolojisi ve makine öğrenme algoritmalarıyla desteklenerek, akıllı nesnelerin İnterneti (Intelligence of Things) olarak adlandırılan, daha gelişmiş bir formasyona dönüştürüleceğinden bahsetmiş ve sağlık sektöründeki dönüşüm potansiyelini belirtmiştir.¹¹

Bodur çalışmasında, Nesnelerin İnterneti teknolojisinin sağlık sektöründe kullanımını mobil sağlık, uzaktan hasta bakımı, koruyucu sistemler, teşhis, tedavi ve hasta takip sistemleri olarak sıralamış ve bu teknolojinin potansiyelini öngörerek, uzaktan hasta takibi, ilaç kontrolü, tıbbi personelin ve donanımın izlenmesi, tıbbi bakım hatalarının (yanlış ilaç/doz/zaman/işlem) azaltılması ve fizyolojik sensörlerden oluşan (EKG, oksimetre, termometre, nabız, kan şekeri vs.) ve insan vücudundan biyolojik sinyaller toplayan kablosuz vücut alan ağı sistemlerinde kullanılabileceğinden bahsetmiştir.¹³ Bodur aynı makalede, Nesnelerin İnterneti tabanlı robotların, motor problemi olan ve monitorize hastalara yardımcı olabileceğini ve robotların hemşirelerin rutin süreçleri olan, ilaç ve malzeme taşıma ve dağıtım işlerinde yardımcı olabileceği gibi insan

hareketlerindeki fenotipleri algılayarak panik ve tehlike durumlarında uyarıcılar olarak da kullanılabileceğini belirtmiştir.¹³

Yapay Zeka ve Nesnelerin İnterneti, kendi başlarına benzersiz teknolojiler olmalarına rağmen, Nesnelerin İnterneti, cihazların ürettiği büyük veri akışlarını yönetmede, sorun yaşanmaması için yapay zeka entegrasyonu ile gelişerek; sağlık, finans ve Alexa, Siri gibi kişisel asistanlar, akıllı cihazlar ve sensörler ile çeşitli alanlarda çok çeşitli uygulamalar yaratmıştır. Böylece; Yapay Zeka'nın yardımıyla daha fazla yararlanılabilmek için cihazlardan elde edilen veriler ile ortak bir payda etrafında iletişim kuran nesnelere, birçok sektöre yeni potansiyeller sunacaktır.

Sağlık hizmetlerinde bütünsel (Holistic) bakım yaklaşımını ve kaliteyi geliştirme potansiyeli olan genomik ve blok zincir teknolojisi de özellikle izlenmesi gereken bir konudur.¹³

Bulut bilişim, nesnelerin İnterneti (IoT) ve çeşitli alanlarda yapay zeka teknolojilerinin uygulanmasıyla, bu teknolojilere dayanan yaşlı hizmetler de yavaş yavaş gelişmektedir. Giderek daha fazla ülke, işletme ve araştırmacı yukarıdaki teknolojileri yaşlı hizmetlerine uygulamaya çalışmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nin ikamet şekli Çin'inkinden farklı olduğu için, topluluk şeklinde değil, çoğunlukla tek ev şeklindedir yani evde bakımdır. Radyo frekansı tanımlama (RFID) teknolojisi, yaşlıların günlük yaşamında yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, bazı elektronik etiketler yaşlıların günlük yaşamında bazı sağlık göstergelerini izlemek için kullanılır. Japonya, IoT teknolojisini sahada ilk kullanan ülkedir. 1990'larda Japonya, Kablosuz TV uzaktan kumandası, kablosuz dimmer gibi çeşitli uzaktan kumandalarda ev yaşamını kolaylaştırmak için çip teknolojisini kullanmıştır. Çin'de, IoT teknolojisi esas olarak 2009'dan sonra evde bakım için kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, 2010 yılında Nanjing şehrinde başlatılan emeklilik projesi; yaşlıların tabanına elektronik çipler kurarak, mutfak ocağına bir sıcaklık sensörü takarak, mutfaka kablosuz bir duman dedektörü takarak yangından korunmayı hedeflemiştir.¹¹

Çin'de ağırlıklı olarak, IoT'nin evde bakım hizmetindeki öğelerin kapsamının daha az ve bilgi düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Marques ve Rui, yaşlıların sağlığını ve konforunu artırmak için IoT'ye dayanan bir çevre izleme sistemi ve yaşam destek sistemi oluşturmuştur. Sistem, tıbbi tanılamayı desteklemek için web erişimi ve mobil uygulamalar aracılığıyla veri toplamaya izin vermektedir.¹⁴

Nesnelerin İnternet (IoT) teknolojisi yelpazesi, sensör cihazlarının hızla yayılmasıyla sıcaklık, aydınlatma, basınç ve nesnelere algılama gibi çeşitli algılanan bilgiler, büyük verilerle yakınsama ile çözülmesi zor olan karmaşık sorunların çözümlerinde temel bir nokta haline gelmiştir. Özellikle sadece insan sağlığının tespiti ve doğal ortamdaki değişimler değil, aynı zamanda analiz ve uygulama teknolojilerinin gelişimi devam etmektedir. IoT tabanlı insan bakım teknolojisini yaşam kalitesini artırmak için uygulamak amacıyla, sensör teknolojisi ve

iletişim teknolojilerinin yanı sıra büyük veri analitiği ve uygulamaları ile de ilgilenmeyi amaçlamaktadır.¹⁵

Hemşirelik Bakımında Hassas Sağlık ve Genomik

Hassas sağlık, bireyin yaşam tarzını, sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel etkileri bağlamında, bireylerin refah ve optimal sağlığına ulaşmada yardımcı olmak için bireyin benzersiz genetik, genomik veya omik (genomik dizi, protein, metabolit ve mikrobiyom bilgileri) kompozisyonuna dayanan kişiselleştirilmiş, sağlık bakımını ifade eder. Hassas sağlık, teşhis, tedavi ve önleme amaçlı hastaları optimize etmek için hasta omikleri, klinik bilgi ve sağlık sonuçlarını birleştiren Büyük Veri setlerini kullanır.¹⁶ Bir araştırmacı hassas sağlık alanının, sağlık sektöründe ilgi artışına oranla hemşirelik biliminin, hassas sağlık ve uygulamaları için katılımının çok yetersiz olduğunu belirtmiştir. Hassas Tıp Girişimi (PMI), yenilikçi hasta bakımı modellerinin yaygınlaştırılması için çalışmalar yapmaktadır. Hasta bakımı; geleneksel tıbbi modellerden artık bütünsel (holistic) hemşirelik yaklaşımıyla; genetik ve genomiklerin, biyolojik değişkenliğini, çevresel faktörlerin ve sosyal belirleyicilerin ve bunların epigenetikler üzerindeki etkilerine de odaklanan yeni bir modele çevrilmektedir. Hemşirelerin kritik bir rol oynadığı bakım koordinasyonu ile kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri geliştirmek ve hassas sağlık hedeflerine ulaşmak artık zorunludur. Bu ancak, doğru tedaviyi sağlamak ve yaygın ve karmaşık hastalıklara katkıda bulunmak için omik, çevresel faktörleri ve bunların birbirleriyle etkileşimlerini belirleyerek başarılabilir.¹⁷

Omik bilgiyi sağlık kuruluşlarına yerleştirmek için hemşirelik mesleğinin, hassas sağlık hizmetleri araştırma, eğitim, klinik uygulamaların yanı sıra idari ve sağlık politikası alanlarını teşvik eden stratejik planlamalar yapması, yenilikçi hizmetler için önemlidir. Amerika İnsan Genom Araştırma Enstitüsü (NHGRI); genomik araştırmaları geliştirmek için temel araç, yöntem ve projeler üreterek yeni tıbbi girişimler için alanlar açmak misyonu ile kurulmuş bir organizasyondur. Projeleri arasında farklı popülasyonlarda anomali sentomları atlası, Klinik Genomik Veritabanı (CGD), Ellerin Ekstremitte Morfoloji Veritabanı gibi diğer birçok proje ve yardımcı cihazları, yazılım çözümlerini web sayfalarında bulmak mümkündür.⁸

Gelecekteki genetik ve genomik uygulamaları sağlık sistemini daha da değiştirecektir. Geno-tipleme ve genetik frekanslanmanın tanısal ve girişimsel tıbbi önemli ölçüde geliştirecektir.¹⁸ Gen tedavisinin önümüzdeki yirmi yılda kanseri tedavi etmede ve doğum kusurlarını önlemede önemli ilerlemeler kaydetmesi beklenmektedir.¹⁹

Hemşirelik Bakımında Blok zincir Teknolojisi

Hassas sağlık gibi sağlık hizmetlerinde yenilikçi hizmetlerin gelişmesinde potansiyeli yüksek olan Blok zincir teknolojisi, finans sektörünün gereksinimi olarak çıkış yapmış olmasına rağmen, hukuk, eğitim, sağlık, yayıncılık sektörü ve bilimsel bilişim alanların da üzerinde konuşulmaya ve gelecek projeksiyonları yapılmaya başlanmıştır. Yapay Zeka gibi, Blok zincir teknolojisi de

insanların inşa ettiği birçok kurumu kökten değiştirme potansiyeline sahiptir.²⁰

Blok zinciri, sağlık ve sosyal verilerin geleneksel olarak toplanma, yorumlanma ve bağlantı şeklini değiştirecektir. Hastanın tüm sağlık ve sosyal deneyimini yakalamak, izlemek ve paylaşmak, bakım sürekliliğini destekleyecektir. Sağlık hizmetlerinde süreklilik için güvenli, şeffaf, verinin tek bir kurumun/kişinin inisiyatifinde olmadan sağlanması konusunda blok zincirin önemli rolü vardır. Bütünsel (Holistic) sağlık yaklaşımında bu güvenli, doğru iletişim çok önemlidir ve süreklilik ancak bu şekilde sağlanabilir. Hastanın sağlık ve sosyal geçmişinin düzenli ve güncellenmiş erişimi, taburcu olma sürecinde ve bakımın sürekliliğinde veri paylaşımına izin vererek, süreç yönetiminde bürokrasiyi azaltmaktadır. Değer tabanlı sağlık ve sosyal bakım ekosistemlerinde önemli bir çözüm olabilir.²¹

Khezer ve ark. inceleme makalelerinde, Blok zincir teknolojisinin şeffaf ve güvenli veri sağlamanın ötesinde sağlık hizmetlerinin kalitesini daha düşük maliyetlerle artırabileceğini savunmaktadır. Blok zincir teknolojisinin halk sağlığı yönetimi, kişiselleştirilmiş sağlık ve ilaç sahteciliği gibi alanlarda olumlu etkisi olabileceğinden bahsetmiştir. Bilimsel iletişim ağlarının güvenli ortamlara taşınması ve paylaşılan klinik bulguların doğruluğu anlamında bilimsel iletişim ve araştırma ortamlarını güçlendirecektir. Aynı zamanda blok zincir teknolojisi, eczacı ve sağlık hizmeti sağlayıcıları için meşru ilaçların dolaşımını ve hastalara verilmesini zamanında doğrulaması için vazgeçilmez araçlar olacaktır.²²

Ayrıca, Kıyak ve ark. inceleme yazılarında, Blok zincir teknolojisinin genom bilimine katkısını 3 örnek üzerinden açıklamıştır. Genom diziliminden yararlanılarak tanılarının daha kolay konulması, hastalıkların önlenmesi, kişiye özel ilaçların geliştirilmesi yaygınlaşacaktır. Nebula Genomics, blok zincir teknolojisi sayesinde kişinin kendi genom dizilimi verilerinin 3. kişilere güvenmek zorunda kalmadan sahip olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, Medicalchain ve Medibloc adlı iki rakip kuruluş, hastaların genom dizilimi ve bütün tıbbi kayıtlarını merkezi olmayan blokzincir ağında barındırmayı hedefler ve hastalara tıbbi kayıtlarının tek gerçek sahibi olma fırsatını verir.²³

Blok zincir tabanlı sağlık platformu uygulamaları konusunda etkin bir örnek olan New York Mount Sinai Hastanesi, uzun süre bakım gerektiren İnflamatuvar Bağısak Hastalarının bakımı için blok zincir tabanlı bir sistem olan GRIt-Pro 'yu çeşitli iletişim problemlerini elimine ederek, daha verimli hasta bakım hizmeti sunabilmektedir.²⁴

Hemşirelik Bakımında Arttırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik

Yeni bir kavram olmasa da Arttırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik teknolojileri, bilgisayar görme, algılama teknolojileri, veri depolama ve algoritmalarındaki gelişmeler ile birçok sektörde yenilikçi çözümler üretilmesine olanak tanımaktadır. Sanal gerçeklik bireylerin 'orada olma' hissini yaşadığı bilgisayar tabanlı 3 boyutlu gerçek olmayan ortamlar için kullanılır.

Artırılmış gerçeklik ise bir adım ötede; dijital bilginin kullanıcının gerçek zamanlı ortamı ile birleşmesi olarak tanımlanabilir. Artırılmış gerçeklik tamamen yapay bir ortam yaratan sanal gerçekliğin aksine, sanal elementleri var olan ortamın içerisine yerleştirir.

Son zamanlarda bu teknolojilerin yenilikçi Hemşirelik eğitim ve pratikleri özelinde önemli etkilerine örnekler mevcuttur. AccuVein damar aydınlatma cihazları cildin yüzeyindeki periferik damarların haritasını görüntüleyerek, damar müdahalelerinde kolaylık tanır. Aynı amaçla kullanılan VeinSeen görüntüleme cihazı Android ve iOS cihazlar üzerinden kullanılabilir.²⁴ Bu teknolojiler özellikle gerçek ortam hissi vererek, risk almadan yapay veya sanal deneyimler sağlayacaktır. Şendir ve ark. derleme makalelerinde, yenilikçi öğretim metodlarından, “Nazogastrik Tüp Uygulama öğretiminde haptik kontrollü artırılmış gerçeklik simülasyonu” tekniğinden bahsetmişlerdir.²⁵

Sonuç

Yenilikçi teknolojilerin; klinikler, sanal ortamlar ve hemşirelik eğitimi de dahil olmak üzere tüm ortamlara taşınmasında hemşirelerin katılımcı ve destekleyici rolleri önemlidir. Daha güvenli, kaliteli bakım sunmak, sağlık sonuçlarını iyileştirmek ve teknoloji kullanım stratejileri geliştirmek ve değer temelli bakım yaklaşımları ve programları konularında mesleklerinde yeni açılımlar ve tanımlamalara hazırlıklı olmaları gereklidir. Hemşireliğin geleceği, değişen liderlik, gelişen sağlık, ulusal sağlık liderleri ve politika yapıcılar, gelişen eğitim standartları, işgücü tasarımları, uygulama önerileri yoluyla hemşirelerin mesleği ilerletmeleri için özel rehberlik sunmakla mümkündür. Ayrıca tıbbi cihaz ve ürünlerin tasarımı, geliştirilmesi, satın alınması, uygulanması ve değerlendirilmesinde sağlık Bilgi Teknolojisi geliştiricileri, üreticileri ve hemşireler ile işbirliği yapmanın gerekliliği gün geçtikçe artacaktır. İnovasyon ve yeni bakım modelleri ile ilgili hemşirelik sektörünün düşünme şeklini değiştirmesini ve adaptasyonu konusunda desteklenmeleri önerilebilir. Yenilikçi teknolojilerin değer üreten hizmetlere dönüştürülmesinde ve mesleki farkındalıkların gelişebilmesi ve inovasyon kültürünün teşvik edilmesi için özel veya devlet tarafından kurulmuş organizasyonlara büyük görevler düşmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkısı

BÇ, NE: Fikir; BÇ, NE: Tasarım; BÇ, NE: Literatür taraması; BÇ, NE: Yazım; BÇ, NE: Eleştirel inceleme.

Kaynaklar

1. Forman M, Armor DA, Miller AS. A review of clinical informatics competencies in nursing to inform best practices in education and nurse faculty development. *Nurs Educ Persp.* 2020;41(1):3-7. doi:10.1097/01.NEP.0000000000000588

2. Whende MC. Emerging Technologies and Healthcare Innovation. In: *Emerging Technologies for Nurses: Implications for Practice.* 1st Edition. New York, NY: Springer publishing company; 2020:1-2.
3. Georgia MD, Kaffashi F, Jacono FJ, Loparo K. Information technology in critical care. In: *Neurocritical Care Informatics.* New York, NY: Springer publishing company; 2019;1-12.
4. Whende MC. Artificial Intelligence, Critical Thinking and the Nursing Process. *OJNI.* 2020;23(1).
5. Zangaro GA. Big Data in Nursing: A Commentary. *J Nurs Health Sci.* 2019;5(1):10-12.
6. Sensmeier J, Androwich I, Baernholdt M, et al. The value of nursing care through use of a unique nurse identifier. *OJNI.* 2019;23(2).
7. <https://www.myamericannurse.com/big-data-nursing/> Erişim Tarihi: 20.04.2020
8. Kim M, Lok Man K, Helil N. Advanced internet of things and big data technology for smart human-care service. *Journal of Sensor.* 2019;1654013(3). doi:10.1155/2019/1654013
9. Clancy TR. Artificial intelligence and nursing the future is now. *J Nurs Adm.* 2020;50(3):125-127.
10. Carroll W. Artificial Intelligence, Nurses and the Quadruple Aim. *OJNI.* 2018;22(2).
11. Shefaly S, Ang E, Yap J, Debby E, Siew Tiang L, Kong Chui C. A Virtual counseling application using artificial intelligence for communication skills training in nursing education: development study. *J Med Internet Res.* 2019;21(10):e14658. doi:10.2196/14658
12. Snowdon A. Digital Health: A Framework for healthcare transformation. *HIMSS Digital Health.* 2020;2-63. https://www.gs1ca.org/documents/digital_health-affht.pdf
13. Bodur G. Sağlık bakım sisteminde nesnelere interneti (IoT): Geleceğe hazır mıyız? *Arch Health Sci Res.* 2020;7(1):75-81.
14. <https://ioturkiye.com/2019/12/akilli-nesnelere-interneti/> Erişim Tarihi: 20.04.2020
15. Xiaoqi L, Yonghui D, Hanjian C, Shengqi L. Construction of emotional intelligent service system for the aged based on Internet of thing. *Adv Mech Eng.* 2019;11(3):1-10. doi:10.1177/1687814019833799
16. Fu M et al. Precision health: A nursing perspective. *Int J Nurs Sci.* 2020;7(1):5-12. doi:10.1016/j.ijnss.2019.12.008
17. <https://www.genome.gov/research-at-nhgri/Projects> Erişim Tarihi: 20.04.2020
18. Ragaa GAM, Hanan MM, Abeer ES, Hassane ES. New technology in nursing education and practice. *IOSR-JNHS.* 2017;6(6):28-39.
19. Çetin B. Blok zincir teknolojisi bilgiye erişimde nasıl kullanılır ? Mevcut durum ve potansiyeller. *Türk Kütüphaneciliği.* 2020;34 (1):65-70.
20. <https://www.openaccessgovernment.org/blockchain-supports-nurses/48506/> Erişim Tarihi: 18.04.2020
21. Khezzr S, Moniruzzaman M, Yassine A, Benlamri R. Blockchain technology in healthcare: a comprehensive review and directions for future research. *Appl Sci.* 2019;9(9):1736.
22. Kiyak YS, Coşkun Ö, Budakoğlu İ. Blokzinciri, akıllı kontratlar ve sağlık alanındaki üç uygulama örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi.* 2019;22(2):457-466.
23. <https://www.datapine.com/blog/big-data-examples-in-healthcare/> Erişim Tarihi: 20.04.2020
24. <https://www.ledgerinsights.com/mount-sinai-hospital-blockchain-patient-care-open-health/> Erişim Tarihi: 21.07.2020

25. Şendir M, Kızıl H. Nazogastrik tüp uygulama öğretiminde yenilikçi bir yaklaşım: NAZO-AR. *DÜ Sağlık Bil Enst Derg.* 2019;9(2):86-90.