

SANAL GERÇEKLIK DEVRİMİ: HEMŞİRELİK EĞİTİMİNDE DEĞİŞEN TEKNOLOJİ

THE VIRTUAL REALITY REVOLUTION: TECHNOLOGY CHANGING IN NURSING EDUCATION

Ar.Gör. Hatice ERDEM* Doç.Dr. Dilek SARI**

*Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

**E.Ü.Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

ÖZET

Sanal gerçeklik genellikle çeşitli bilgisayar ve aygıtları aracılığıyla üretilen üç boyutlu bir dünya olarak tanımlanmaktadır. Sanal gerçeklik sağlık çalışanlarının eğitimlerinde, alınan teorik bilginin uygulamaya aktarılması ile ilgili yaşanan güçlüklerin çözüme ulaştırılması ve daha kısa sürede bir çok öğrenciye ulaşım imkanı sağlaması ile popüler hale gelmeye başlamıştır. Hastalara zarar vermemek, hataları en aza indirmek, etik ihlalleri önlemek, eğitiminin kalitesini artırmak, öğrencilerin uygulama etkinliğini arttırmak ve eğitimle öğrencinin memnuniyetini sağlamak için simülasyon kullanımı gerekmektedir. Sanal gerçeklikleri sayesinde en karmaşık sağlık bakım ortamlarını etkin bir şekilde canlandırabilmeleri bu tür eğitimlerin en güçlü özelliklerindedir. Literatür incelendiğinde hemşirelik alanında nazotrakeal aspirasyon, üriner kateterizasyon, İV kateterizasyon uygulamaları ve ağrı kontrolünde sanal gerçeklik simülatörlerinin kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla risksiz bir ortamda klinik senaryoların sınırsız şekilde uygulanmasına izin vererek öğrencinin kaygısını azaltmayı ve kendine olan güvenini arttırmayı, klinik karar verme becerilerini geliştirmeyi ve öğrenciye uygulama sonunda geribildirim vererek etkili öğrenmeyi sağlayan sanal gerçeklik hemşirelik eğitiminde yükselen bir değer olarak yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sanal gerçeklik, simülasyon, hemşirelik eğitimi.

ABSTRACT

Virtual reality is generally defined as a three dimension world produced by various computers and their devices. Virtual reality has gained popularity in the education of health care professionals as it has allowed for the solution of conflicts experienced in the transference of theoretical knowledge into practice and since it has offered the chance to reach many students in as shorter time. The use of simulation is required to avoid damage to patients, minimize errors, prevent ethical violations, increase the quality of education, enhance students' practical efficiency

and attain student satisfaction through education. The fact that they can realize the most complex health care environments effectively thanks to their virtual reality is one of the strongest features of such educational practices. In the related literature, it can be seen that virtual reality simulators are employed in nasotracheal aspiration, urinary catheterization, IV catheterization applications and pain control in the field of nursing. Therefore; virtual reality has been a rising value in nursing education by allowing for the practices of clinical scenarios limitlessly in a risk-free setting, which reduces students' anxiety and increases self-confidence, develops their clinical decision making skills and improves effective learning with the feedback it gives at the end of the applications.

Keywords: *Virtual reality, simulation, nursing education.*

GİRİŞ

Simülasyonun tarihi geçmişi yaklaşık 5000 yıl öncesine, WEICH olarak bilinen ilk simülasyon Çin savaş oyunlarına dayanmaktadır. Daha sonra bu oyunlar ordu ve donanma stratejilerinin gelişimini sağlamak amacıyla da kullanılmıştır. 1929 yılında Edward Link tarafından geliştirilen ilk uçak simülatörü ise simülasyon tarihindeki ikinci önemli adım olmuştur. 1949'da ücretli eğlence sürüşleri için tasarlanan Link'in simülatörü ordu ve ticari havacılık alanında eğitim ve değerlendirmelerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Mıdık ve Kartal 2010). Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler özellikle 20'nci yüzyılın ikinci yarısında büyük bir ivme kazanmış ve teknolojinin en yoğun kullanıldığı sektörlerin başında gelen havacılık alanında teknolojinin kullanımı artan bir şekilde önem kazanmıştır (Mevlütöğlü 2016). Bu gelişmeler doğrultusunda simüle edilmiş ortamda olma duygusu sağlayan bilgisayar destekli bir program olan sanal gerçeklik uzun zamandan beri özellikle askeri ve sivil havacılık gibi alanlarda eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik eğitimi kavramı, askeri ve özel havacılık pilotları ve mürettebatı için hayati önem taşımaktadır. Özel donanım (Hardware /Kokpit) ve yazılım (Software) kullanılarak uçuş sırasında karşılaşılabilecek durumlara karşı önceden hazırlanmış farklı senaryolar kullanıcıya sanki gerçekmiş gibi yaşatılmakta ve uçuş deneyimi kazandırmaktadır. Hazırlanan bu senaryolarda uçuş cihaz ve gereçler aynen gerçekte olduğu yer ve ayarlarında kullanarak, kullanıcı o duruma zihinsel ve bedensel olarak hazırlanabilmekte, aynı durum ile gerçek uçuş esnasında karşılaştığında hatasız kararlar verebilmektedir. Bu simülatörler herhangi bir maddi kayıp olmaksızın öğrencilere uçuş deneyimi kazandırmaktadır (Uzun 2006, Jenson ve Forsyth 2012, Khalifa ve ark. 2006).

Tıpta simülasyonun kullanımı ise 1950'li yıllara dayanmaktadır. Bebek ve anne ölümlerini azaltmak amacıyla obstetrik becerilerin eğitiminde ilk tıp simülatörleri olan 'phantom' mankenler kullanılmıştır (McGaghie ve ark. 2010, Bradley 2006). Geniş kapsamlı hasta simülatörlerinin gelişimi ise 1960'larda Amerika'da başlamış olup bu simülatörler, zaman içerisinde çok ileri teknoloji içeren aletlere dönüşmüştür. Günümüzde invaziv ve noninvaziv uygulamaları yapılabilmesine fırsat tanımakla birlikte, ekip çalışmalarının uygulanması için de uygun hale gelmiştir (Alinier ve ark. 2006). Böylece çağımızın vazgeçilmez unsuru olan teknoloji, eğitim dünyasında gün geçtikçe daha sık kullanılmaktadır (Koçak ve ark. 2016). Sağlık çalışanlarının

eğitiminde kullanılan teknoloji uygulamaları arasında geribildirim vermeyen düşük gerçeklikli maket/manken simülatörler, geribildirim veren orta gerçeklikli maket/manken simülatörler, senaryo temelli tepki verebilen yüksek gerçeklikli simülatörler, standardize hastalar, ekran temelli simülatörler ve sanal gerçeklik teknolojileri (sanal hasta/hastane, avatarlar) yer almaktadır (Sarikoç 2016, Ziv ve ark. 2000).

Sanal gerçeklik, geleneksel eğitim yönteminde karşılaşılan problemleri çözmeyi amaçlayan ve sağlık eğitiminde yeni bir dönem başlamasına neden olan simülasyon yöntemlerinden biridir (Loukas ve ark. 2010). Sanal gerçeklik simülatörleri, risksiz bir ortamda, çeşitli modeller üzerinde tekrar tekrar uygulama olanağı sağlaması nedeniyle hastalar üzerinde yapılan eğitimden etik açıdan üstün sayılmaktadır. Diğer avantajları ise her öğrenciye eşit şekilde öğrenme fırsatı tanımak, ender görülen veya karmaşık vakalarda senaryolarla uygulama yaparak öğrenmesini sağlamak ve geribildirimlerle eğitimi desteklemektir (Loukas ve ark. 2010, Şendir ve Doğan 2015). Ayrıca öğrencilerinin 1980'lerden sonra dünyaya gelen ve sosyal medya ile yetişen, teknolojiye bağımlı, sürekli geribildirim ve ödül isteyen, çok çabuk sıkılan ve sabırsız kuşak olmaları nedeniyle sağlık eğitimine sanal gerçeklik dahil edilmiş olup, son yıllarda popüler hale gelmiş bir bilgisayar grafik teknolojisidir (Sarikoç 2016, Reznik ve ark. 2002, Tsai ve ark. 2008).

Teknolojik açıdan simülasyonun en ileri uygulaması olan sanal gerçeklik kavramı Reznik ve ark. belirttiğine göre ilk kez Jaron Lanier tarafından 1980'lerde oluşturulmuştur (2002). Sanal gerçeklik genellikle çeşitli bilgisayar ve aygıtları aracılığıyla etkileşimli olarak üç boyutlu, bilgisayar tarafından üretilen bir dünya olarak tanımlanmaktadır. Sanal gerçeklik sistemleri bilgisayarın ürettiği sanal dünyayı kullanıcının yönlendirmesi ve bakışına bağlı olarak sürekli değiştirmektedir. Bu şekilde, kullanıcı, farklı mekanları keşfeder, sanal bir çevre etrafında dolaşabilir, pencereden dışarıya bakabilir, sokaklar, binalar, alanlar ve sanal açık hava ortamında dolaşmak için yürüyebilir (Wiederhold 2006). Kayabaşı sanal gerçekliği "Bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu resimlerin ve animasyonların teknolojik araçlarla insanların zihinlerinde gerçek bir ortamda bulunma hissi veren ve ortamda bulunan bu objelerle etkileşimde bulunmalarını sağlayan bir teknoloji" olarak tanımlamıştır. İnsan ve makine arasındaki iletişimi artırmak için geliştirilen, insan duygularına hitap eden, öğrencilerin bilişsel düzeyde öğrenme hedeflerini gerçekleştirmekte oldukça etkili bir teknoloji olan sanal gerçeklik, insan-makine etkileşimini görsel ve işitsel iletimle yetinmeyip, hissetme yoluyla artırma çalışmasıdır. Sanal gerçeklik ortamlarının sahip olduğu ses, ışık ve etkileşim özelliği öğrencilerin tüm duyu organlarını aktive edici bir durumda özelleştirilmiştir (Kayabaşı 2005).

Sanal gerçeklik; bilgisayar arayüzleri, grafikler, yapay zeka, haptik (dokunmatik ve basınç geribildirimli) teknoloji, üst düzey bilgi işlem ve ağ oluşturma aracının birleşimi sayesinde kullanıcının yapay bir ortamda bulunması ve etkileşime girmesine izin vermektedir. Herhangi bir sanal gerçeklik simülatöründe sanal bir dünya, ortamda bulunma, duyu geribildirim ve etkileşimden oluşan dört temel bileşen bulunmaktadır (Khalifa ve ark. 2006).

Sanal gerçeklik simülasyonu üç seviyeden oluşmaktadır (Khalifa ve ark. 2006). Birinci seviye olan; basit sanal gerçeklik, gerçek dünya sahnesi, yapay zeka veya destek sistemleri kullanmayan bir bilgisayar kullanıcı arabirimi ile sınırlı olup en çok kullanılan tıbbi örnek ise anatomik atlaslardır. Silverstein ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada karaciğer segmentleri, portal ve hepatik venleri öğretmek için sanal modeller kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda sanal modellerle yapılan eğitim sonrasında bilgi puanlarında önemli bir gelişme olduğu bulunmuştur (2002). İkinci seviye olan gelişmiş sanal gerçeklik, çoğunlukla sahne kullanımından türetilen görsel ve haptik bilgisayar kullanıcı ara yüzünü içermektedir. Haptik geri bildiriminin eksik olduğu gelişmiş sanal gerçeklik sistemlerine; uygulanan bazı cerrahi simülasyonlar örnek olarak verilebilir. Özellikle ortopedi cerrahisinin başarısı teknik beceriye bağlı olduğundan dolayı sanal gerçeklik simülasyonu, cerrahi becerinin geliştirilmesinde önem arz etmektedir (Khalifa ve ark. 2006, Vaughana ve ark. 2016). Üçüncü seviye olan üç boyutlu sanal gerçeklik ise, duyuşal girdi ve çıktıyı haptik aletlerle birleştirmeyi gerektirir. Yapay zekâ yetenekleri ile bilişsel etkileşim ve değerlendirme olanağı sağlamaktadır. Mevcut sanal gerçeklik teknolojisini kullanan öğrenci, bir metindeki resimlerin yalnızca pasif bir gözlemcisi olmakla kalmayıp, 3 boyutlu bir sanal dünyayı aktif olarak değiştirebilmektedir (Khalifa ve ark. 2006). Scapin ve ark. yanık tedavi merkezinde tedavi gören çocukların pansuman değişimi sırasında sanal gerçeklik uygulamasının ağrı yoğunluğu üzerine etkisini incelemiştir. Çocuklara sanal gerçeklik uygulaması için gözlük takılmış ve lunaparktaki radar ve deniz ortamını simüle eden üç boyutlu oyunlar oynaması sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda farmakolojik olmayan yöntemlerden olan sanal gerçeklik yara bakımı ve pansuman değişimi sırasında ağrıyı azaltarak hastanede kalış süresi boyunca hastaların zihinsel ve fiziksel durumunu olumlu etkilediği bulunmuştur (2017).

Son otuz yılda gelişmekte ve çok çeşitli uygulamaları hızla yaygınlaştırmakta olan sanal gerçeklik teknolojileri tıp, diş hekimliği ve veterinerlik gibi alanlarda da kullanılmaktadır (Thomsen ve ark. 2017, Jun ve ark. 2012, Jasinevicius ve ark. 2004, Choi 2017).

Tıp eğitiminde özellikle kolonoskopi, endoskopi, laparoskopi ve ortopedi cerrahi eğitimlerinde sanal simülatörlerin kullanımı beceri düzeyini ve hasta güvenliğini arttırmaktadır (Cecil 2018, Park ve ark. 2007, Grantcharov ve ark. 2003, Watterson 2002, Ahlberg ve ark. 2005, Knoll ve ark. 2005, Vega-Medina ve ark. 2014). Tashjian ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada sanal gerçekliğin hastanede yatan hastalarda akut ağrı yönetimi için etkin ve güvenli bir yardımcı tedavi yöntemi olduğunu bildirmiştir (2017). Altun'un yapmış olduğu çalışmada ise hemiparetik Serebral Palsili çocuklarda Nörogelişimsel Tedavi yaklaşımı ile bu çalışmaya ek olarak uygulanan sanal gerçeklik oyunlarının çocukların üst ekstremitate fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda sanal gerçeklik oyunlarının üst ekstremitate fonksiyonları ve kullanım hızının artışına katkı sağladığı bulunmuştur (2015).

Ayrıca psikiyatri ve rehabilitasyon alanlarında da sanal simülatörlerden yararlanılmaktadır (Albiol-Perez ve ark. 2017, Ravi ve ark. 2017, Herrmann ve ark.

2017). Coelho ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada, katılımcılar bir sanal gerçeklik sisteminde simüle edilmiş yüksekliklere maruz bırakılmış olup sonucunda akrofobi tedavisinde sanal gerçekliğin etkin olduğu sonucuna varılmıştır (2008).

Bilim, teknoloji ve tıp alanındaki ilerleme, gelişme ve hizmetlerin hızla yaygınlaşması, yeniliklere uyum sağlayabilen, bilgi ve becerisi gelişmiş profesyonel hemşirelere gereksinimi arttırmaktadır. Hemşirelik eğitimi, hemşirelerin bu gelişim ve ilerlemelere adapte olabilmeleri ve bunlara cevap verebilmeleri için gerekli bilgi, becerilerle donatılarak yeterli ve yetkin profesyoneller olarak hazırlanmasında hayati önem taşımakla birlikte (O'Shea 2003, Sarmasoğlu ve ark. 2016), hemşirelik öğrencilerinin kuramsal bilgi içeriğinin, pratik beceri ile anlamlı bir biçimde birleşmesini ve davranışa dönüşmesini hedeflemektedir (Fotheringham 2010, Karaöz 2003).

Sanal gerçeklik özellikle sağlık çalışanlarının eğitimlerinde, alınan teorik bilginin uygulamaya aktarılması ile ilgili yaşanan güçlüklerin çözüme ulaştırılması ve daha kısa sürede bir çok öğrenciye ulaşım imkanı sağlaması ile popüler hale gelmeye başlamıştır (Sarıkoç 2016). Hastalara zarar vermemek, hataları en aza indirmek, etik ihlalleri önlemek, eğitiminin kalitesini artırmak, öğrencilerin uygulama etkinliğini arttırmak ve eğitimle öğrencinin memnuniyetini sağlamak için simülasyon kullanımı gerekmektedir. Geleneksel eğitim süreci günümüz sağlık ortamları için zaman alıcı ve pahalıdır. Bu nedenle, daha ekonomik ve etkili eğitim yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Tsai ve ark. 2008, Gündoğdu ve Dikmen 2017). Sanal gerçeklikleri sayesinde en karmaşık sağlık bakım ortamlarını etkin bir şekilde canlandırabilmeleri bu tür eğitimlerin en güçlü özelliklerindedir (Şendir ve Coşkun 2016). Dolayısıyla risksiz bir ortamda klinik senaryoların sınırsız şekilde uygulanmasına izin vererek öğrencinin kaygısını azaltmayı ve kendine olan güvenini arttırmayı, klinik karar verme becerilerini geliştirmeyi ve öğrenciye uygulama sonunda geribildirim vererek etkili öğrenmeyi sağlayan sanal gerçeklik hemşirelik eğitiminde yükselen bir değer olarak yer almaktadır (Gündoğdu ve Dikmen 2017).

Liretatür incelendiğinde hemşirelik alanında nazotrakeal aspirasyon, üriner kateterizasyon, İV kateterizasyon uygulamaları ve ağrı kontrolünde sanal gerçeklik simülatörlerinin kullanıldığı görülmektedir (Jamison ve ark. 2006, Jöud ve ark. 2010, Jung ve ark. 2012, Reyes ve ark. 2008, Small ve ark. 2015, Hua ve ark. 2015).

Hemşirelerin uyguladığı en yaygın ve teknik olarak en zor invaziv becerilerden biri olan intravenöz kateterizasyon öğrencilerin en fazla kaygı yaşadığı uygulamalardan birisidir (Wilfong ve ark. 2011, Bayar ve ark. 2009, Khorshid ve ark. 2002). Jamison ve ark. intravenöz kateterizasyon becerisi eğitiminde plastik kol maketi ve sanal gerçeklik simülatörünün kullanımını karşılaştırmıştır. 19 öğrenci ile yapılan çalışma sonucunda sanal gerçeklik eğitimi alan grubun öntest ile son test puanları arasında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur (2006). İsmailoğlu ve Zaybak intravenöz kateterizasyon becerisi kazandırmada sanal simülatör ve plastik kol maketi kullanımının etkinliğini yarı deneysel tasarımda bir çalışma ile incelemiştir. Çalışma deney ve kontrol gruplu olarak 66 öğrenci ile yürütülmüş, öğrencilerin intravenöz kateterizasyon beceri performansları, özgüven, memnuniyet düzeyleri ve korku

semptomları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda sanal simülasyon eğitim alan deney grubundaki öğrencilerin intravenöz kateterizasyon beceri puanlarının ve öğrencilerin memnuniyet puanlarının kontrol grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur (2018). Hemşirelik öğrencilerinin intravenöz kateterizasyon becerisi eğitiminde sanal simülasyon ile ilgili yapılan deney kontrol gruplu bir başka çalışmada öğrencilerin beceri performansı ve anksiyete durumları incelenmiştir. Sanal simülasyon eğitimi alan deney grubundaki öğrencilerin, plastik kol maketi eğitimi alan kontrol grubu öğrencilerinden anksiyete düzeyleri düşük olarak bulunmuştur. Ayrıca araştırmacılar tarafından sanal gerçeklik yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının olumlu olacağı belirtilmiştir (Chang ve ark. 2002).

Yaygın bir klinik beceri olan nazogastrik tüp uygulama eğitiminde sanal gerçeklik kullanımı ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Nazogastrik tüp uygulama eğitimi, geleneksel olarak insan anatomisine uygun kauçuk mankenler üzerinde yapılmaktadır. Ancak eğitim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte insan anatomisine dayalı, görsel, sesli ve haptik geribildirim sağlayan; ekranda sanal bir hasta (vücudun üst kısmı), sanal bir nazogastrik tüp ve kullanıcının sanal elini görüntüleyen sanal gerçeklik teknolojisi kullanılmaktadır. 80 hemşirelik öğrencisi ile yürütülen çalışmanın sonucunda nazogastrik tüp uygulama eğitim simülasyonu, öğrenme fırsatını artırmaktadır. Genel olarak öğrencilerin geri bildirimleri olumlu iken, kullanılan insan kafası simülasyonunun daha gerçekçi olabileceği ve hasta tepkilerinin iyileştirilebileceği önerilerinde bulunmuşlardır (Choi 2017).

Vidal ve ark.'nın hemşirelik öğrencilerinin kan alma becerilerini geliştirmede sanal gerçeklik simülasyonları ile geleneksel öğretim yöntemlerinin etkinliği karşılaştırmak için yapmış olduğu çalışma sonucunda sanal gerçeklik simülasyon eğitimi alan öğrencilerin ağrı skorlarında, hematoma oluşumu ve yeniden giriş sayısında geleneksel eğitim alan öğrencilerden daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının kan alma eğitimi için en uygun yöntem olabileceğini belirtmiştir (2013).

SONUÇ

Kısacası sağlık bakım sisteminin vazgeçilmez üyesi olan hemşirelerin kendilerinden beklenen kaliteli bakımı sunabilmesi için hemşirelik eğitim sürecinde mesleki bilgi ve beceri açısından yeterliğinin sağlanması önemlidir. Literatürdeki araştırma sonuçları değerlendirildiğinde hemşirelik temel beceri eğitimlerinde kullanılan sanal simülasyon yöntemlerinin bilgi ve beceriyi entegre ederek, öğrenciye üç boyutlu görsel-işitsel animasyonlar ile eğlenceli bir eğitim ortamı sunması bununla birlikte öğrenciye yaparak öğrenme ortamı oluşturması, doğru uygulama yapana kadar tekrar edebilme fırsatı sağlaması, gerçeğe çok yakın bir eğitim ortamı oluşturarak öğrencinin klinik ortam öncesi beceri yeterliliğini artırması özellikle de geri bildirim vererek öğrencinin kendini objektif bir şekilde değerlendirmesine olanak sağlaması, klinik uygulamada hatalı girişimleri azaltması ve hasta güvenliğini artırması gibi özellikleri göz önüne alındığında, sanal gerçeklik sistemlerinin hemşirelik eğitiminde kullanılması önerilmektedir (Gündoğdu ve Dikmen 2017).

KAYNAKLAR

- Ahlberg G, Hultcrantz R, Jaramillo E & et al. Virtual Reality Colonoscopy Simulation: A Compulsory Practice For The Future Colonoscopist?. *Endoscopy* 2005; 37(12): 1198-1204.
- Albiol-Perez S, Gil-Gómez JA, Muñoz-Tomás MT & et al. The Effect of Balance Training on Postural Control in Patients with Parkinson's Disease Using a Virtual Rehabilitation System. *Methods Inf Med* 2017; 56(2): 138-144.
- Alinier G, Hunt B, Gordon R & et al. Effectiveness Of Intermediate-Fidelity Simulation Training Technology İn Undergraduate Nursing Education. *J Adv Nurs*. 2006; 54(3): 359-369.
- Altun GP. Serebral Palsi'li Çocuklarda Sanal Gerçeklik Oyunlarının Üst Ekstremitte Fonksiyonları Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015
- Bayar K, Çadır G, Bayar B. Hemşirelik Öğrencilerinin Klinik Uygulamaya Yönelik Düşünce ve Kaygı Düzeylerinin Belirlenmesi. *TAF Preventive Medicine Bulletin* 2009; 8(1).
- Bradley P. The History of Simulation in Medical Education and Possible Future Directions. *Med Educ* 2006; 40: 254-262.
- Cecil J, Gupta A, Pirela-Cruz M. An Advanced Simulator For Orthopedic Surgical Training. *Int J Comput Assist Radiol Surg* 2018; 13(2): 305-319.
- Chang KKP, Chung JWY, Wong TKS. Learning Intravenous Cannulation: A Comparison Of The Conventional Method And The Cathsim Intravenous Training System. *J Clin Nurs* 2002; 11(1): 73-78.
- Choi KS. Virtual Reality in Nursing: Nasogastric Tube Placement Training Simulator. *Stud Health Technol Inform*. 2017;245:1298.
- Coelho CM, Silva CF, Santos JA & et al. Contrasting The Effectiveness And Efficiency Of Virtual Reality And Real Environments İn The Treatment Of Acrophobia. *PsychNology* 2008; 6(2): 203-216.
- Fotheringham D. Triangulation For The Assessment Of Clinical Nursing Skills: A Review Of Theory, Use And Methodology. *Int J Nurs Stud* 2010; 47: 386–391.
- Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P & et al. Learning Curves And İmpact Of Previous Operative Experience On Performance On A Virtual Reality Simulator To Test Laparoscopic Surgical Skills. *Am J Surg* 2003;185(2):146-149.
- Gündoğdu H, Dikmen Y. Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon: Sanal Gerçeklik Ve Haptik Sistemler. *J Hum Rhythm* 2017; 3(4), 173-176.
- Herrmann MJ, Katzorke A, Busch Y & et al. Medial Prefrontal Cortex Stimulation Accelerates Therapy Response Of Exposure Therapy İn Acrophobia. *Brain Stimul* 2017; 10(2):291-297.
- Hua Y, Qiu R, Yao WY & et al. The Effect Of Virtual Reality Distraction On Pain Relief During Dressing Changes İn Children With Chronic Wounds On Lower Limbs. *Pain Manag Nurs*. 2015; 16(5): 685-691.
- İsmailoğlu EG, Zaybak A. Comparison Of The Effectiveness Of A Virtual Simulator With A Plastic Arm Model İn Teaching Intravenous Catheter Insertion Skills. *Comput Inform Nurs* 2018;36(2): 98-105.
- Jamison RJ, Hovancsek MT, Clochesy JM. A Pilot Study Assessing Simulation Using Two Simulation Methods For Teaching Intravenous Cannulation. *Clinical Simulation in Nursing* 2006; 2(1): 9-12.
- Jamison RJ, Hovancsek MT, Clochesy JM. A Pilot Study Assessing Simulation Using Two Simulation Methods For Teaching Intravenous Cannulation. *Clinical Simulation in Nursing* 2006; 2(1): 9-12.
- Jasinevicius TR, Landers M, Nelson S & et al. An Evaluation Of Two Dental Simulation Systems: Virtual Reality Versus Contemporary Non-Computer-Assisted. *J Dent Educ* 2004; 68(11): 1151-1162.

- Jenson CE, Forsyth DM. Virtual Reality Simulation: Using Three-Dimensional Technology To Teach Nursing Students. *Comput Inform Nurs* 2012; 30(6): 312-318.
- Jöud A, Sandholm A, Alseby L & et al. Feasibility Of A Computerized Male Urethral Catheterization Simulator. *Nurse Educ Pract* 2010; 10: 70-75.
- Jun L, WonJong K, Anna S & et al. An Intravenous Injection Simulator Using Augmented Reality for Veterinary Education and its Evaluation 2012. Erişim tarihi: 15.02.2018 Erişim adresi: http://delivery.acm.org/10.1145/2410000/2407524/p31-lee.pdf?ip=155.223.64.100&id=2407524&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=956257EA1AE17323%2E7DF4DC657CAA076A2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&__acm__=1520709775_919f63bd4af0f8a86fe82fecee2355bb Doi:10.1145/2407516.2407524
- Jung EY, Park DK, Lee YH & et al. Evaluation Of Practical Exercises Using An Intravenous Simulator Incorporating Virtual Reality And Haptics Device Technologies. *Nurse Educ Today* 2012; 32(4): 458-463.
- Karaöz S. Hemřirelikte Klinik Öğretime Genel Bir Bakış Ve Etkin Klinik Öğretim İçin Öneriler. *Hemřirelikte Araştırma Geliřtirme Dergisi* 2003; 1: 15-21.
- Kayabası Y. Sanal Gerçeklik Ve Eğitim Amaçlı Kullanılması. *TOJET* 2005; 4(3): 151-158.
- Khalifa YM, Bogorad D, Gibson V & et al. Virtual Reality in Ophthalmology Training. *Surv Ophthalmol* 2006; 51(3): 259-270.
- Khorshid L, Eřer İ, Sarı D & et al. Hemşirelik Öğrencilerinde İnvaziv Ve İnvaziv Olmayan İşlemleri Yapmaya Bağlı Korku Semptom Ve Belirtilerinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi* 2002; 5(2).
- Knoll T, Trojan L, Haecker A & et al. Validation Of Computer-Based Training İn Ureterorenoscopy. *BJU Int* 2005; 95(9): 1276-1279.
- Koçak Ö, Demirel T, Karakuř T ve ark. Sanal Dünyalarda Kullanılan Öğretim Stratejileri, Yöntemleri ve Teknikleri. *e-Kafkas Üniversitesi Araştırmaları Dergisi* 2016; 3(2): 40-51.
- Loukas C, Nikiteas N, Kanakis M & et al. A Virtual Reality Simulation Curriculum For İntravenous Cannulation Training. *Acad Emerg Med* 2010; 17(10): 1142-1145.
- McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER & et al. A Critical Review of Simulation-Based Medical Education Research: 2003-2009. *Med Educ* 2010; 44: 50-63.
- Mevlütöğlü A. Uçuş Eğitiminde Simulatörler. (Erişim tarihi:10.02.2018) Erişim adresi: http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/53c2460013df1fa_ek.pdf?dergi=1320
- Mıdık Ö, Kartal M. Simülasyona Dayalı Tıp Eğitimi [Simulation-Based Medical Education]. *Marmara Medical Journal* 2010; 23(3):389-399.
- O'Shea E. Self-Directed Learning İn Nursing Education: A Review Of The Literature. *J Adv Nurs* 2003; 43(1): 62-70.
- Park J, MacRae H, Musselman LJ & et al.. Randomized Controlled Trial Of Virtual Reality Simulator Training: Transfer To Live Patients. *Am J Surg* 2007; 194(2): 205-211.
- Ravi DK, Kumar N, Singhi P. Effectiveness Of Virtual Reality Rehabilitation For Children And Adolescents With Cerebral Palsy: An Updated Evidence-Based Systematic Review. *Physiotherapy* 2017; 103(3): 245-258.
- Reyes SD, Stillsmoking K, Chadwick-Hopkins D. Implementation And Evaluation Of A Virtual Simulator System: Teaching İntravenous Skills. *Clinical Simulation in Nursing* 2008; 4(1): 43-49.
- Reznek M, Harter P, Krummel, T. Virtual Reality And Simulation: Training The Future Emergency Physician. *Acad Emerg Med* 2002; 9(1): 78-87.

- Sarıkoç G. Sağlık Çalışanlarının Eğitiminde Sanal Gerçekliğin Kullanımı. *HEAD* 2016; 13(1): 11-15.
- Sarmasoğlu Ş, Dinç L, Elçin M. Hemşirelik Öğrencilerinin Klinik Beceri Eğitimlerinde Kullanılan Standart Hasta ve Maketlere İlişkin Görüşleri. *KUHEAD* 2016; 13(2): 107-115.
- Scapin SQ, Echevarría-Guanilo ME, Fuculo, PRB & et al. Use Of Virtual Reality For Treating Burned Children: Case Reports. *Rev Bras Enferm* 2017;70(6): 1291-1295.
- Silverstein JC, Dech F, Edison M & et al. Virtual Reality: İmmersive Hepatic Surgery Educational Environment. *Surgery* 2002; 132(2): 274-277.
- Small C, Stone R, Pilsbury J & et al. Virtual Restorative Environment Therapy As An Adjunct To Pain Control During Burn Dressing Changes: Study Protocol For A Randomised Controlled Trial. *Trials* 2015; 16: 329.
- Şendir M, Coşkun EY. Hemşirelik Eğitiminde Teknolojik Bir Adım: IMventro-sim. *JAREN* 2016;2(2): 103-108.
- Şendir M, Doğan P. Hemşirelik Eğitiminde Simülasyonun Kullanımı: Sistematik İnceleme. *F.N.Hem. Derg* 2015; 23(1): 49-56.
- Tashjian VC, Mosadeghi S, Howard AR & et al. Virtual Reality for Management of Pain in Hospitalized Patients: Results of a Controlled Trial. *JMIR Ment Health* 2017; 4(1): 9.
- Thomsen ASS, Bach-Holm D, Kjærbo H & et al. Operating Room Performance Improves after Proficiency-Based Virtual Reality Cataract Surgery Training. *Ophthalmology* 2017; 124(4): 524-531.
- Tsai W, Fung C, Tsai S & et al. The Assessment Of Stability And Reliability Of A Virtual Reality-Based Intravenous Injection Simulator. *Comput Inform Nurs* 2008; 26(4): 221-226.
- Uzun Ö. Diş Hekimliğinde Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE): Sanal Gerçek Hasta Simulatörleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 9(2): 138-143.
- Vaughana N, Dubeya VN, Wainwright TW & et al. A Review Of Virtual Reality Based Training Simulators For Orthopaedic Surgery. *Med Eng Phys* 2016; 38(2): 59-71.
- Vega-Medina L, Perez-Gutierrez B, Tibamoso G & et al. VR Central Venous Access Simulation System For Newborns. *İEEE* 2014: 121-122.
- Vidal VL, Ohaeri BM, John P & et al. Virtual Reality And The Traditional Method For Phlebotomy Training Among College Of Nursing Students İn Kuwait: Implications For Nursing Education And Practice. *J Infus Nurs* 2013; 36(5): 349-355.
- Watterson JD, Beiko DT, Kuan JK & et al. A Randomized Prospective Blinded Study Validating Acquisition Of Ureteroscopy Skills Using A Computer Based Virtual Reality Endourological Simulator. *J Urol* 2002; 168(5): 1928-1932.
- Wiederhold BK. The Potential For Virtual Reality To Improve Health Care. 2006. (Erisim Tarihi: 10.12.2017). Erişim adresi: [http:// www. iactor.eu/ downloads/WP% 20The %20Potential% 20for%20VR %20to% 20Improve % 20Healthcare.pdf](http://www.iactor.eu/downloads/WP%20The%20Potential%20for%20VR%20to%20Improve%20Healthcare.pdf)
- Wilfong DN, Falsetti DJ, McKinnon JL & et al. The Effects Of Virtual Intravenous And Patient Simulator Training Compared To The Traditional Approach Of Teaching Nurses: A Research Project On Peripheral IV Catheter Insertion. *J Infus Nurs* 2011; 34 (1): 55-62.
- Ziv A, Small SD, Wolpe PR. Patient Safety And Simulation-Based Medical Education. *Med Teach* 2000; 22(5): 489-495.