

**HEMŞİRELİK EĞİTİMİNDE
SANAL GERÇEKLİK SİMÜLASYON
SENARYOLARI NASIL YAZILIR ?**

Yazarlar

Elif AKYÜZ
Atiye ERBAŞ



© Copyright 2026

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-375-934-6	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Hemşirelik Eğitiminde Sanal Gerçeklik Simülasyon Senaryoları Nasıl Yazılır?	47518
Yazarlar	Baskı ve Cilt
Elif AKYÜZ ORCID iD: 0000-0003-0218-3501 Atiye ERBAŞ ORCID iD: 0000-0002-3969-3452	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	MED058000
	DOI
	10.37609/akya.4066

Kütüphane Kimlik Kartı

Akyüz, Elif. Erbaş, Atiye.

Hemşirelik Eğitiminde Sanal Gerçeklik Simülasyon Senaryoları Nasıl Yazılır? / Elif Akyüz, Atiye Erbaş.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2026.

200 s. : şekil, tablo. ; 160x235 mm.

Kaynakça var.

ISBN 9786253759346

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Sanal gerçeklik, son yıllarda eğitim alanında kullanılan ve dünya genelinde giderek artan ilgi gören gelişmiş bir teknolojidir. Sanal gerçeklik teknolojisindeki hızlı ve sürekli gelişmeler, öğrenme üzerindeki olumlu etkileri ve maliyet açısından daha ulaşılabilir hâle gelmesi, bu yenilikçi eğitim teknolojisinin hemşirelik eğitiminde kullanımını desteklemiştir. Sanal gerçeklik simülasyonları, hemşirelik eğitiminde bilgi ve beceri kazandırmanın yanı sıra iletişim, karar verme ve eleştirel düşünme yeterliliğini geliştirmek ve öğrenmeyi pekiştirmek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Bu simülasyonlar, hemşirelik öğrencilerine hastalara zarar verme riski oluşturmadan, öğrenme hedeflerine uygun olarak hazırlanmış güvenli bir ortamda avatarlar aracılığıyla hedef becerileri uygulama fırsatı sunmaktadır. Gerçek klinik ortamlarda sınırlı olan tekrarlı uygulamalar, sanal gerçeklik simülasyonları ile mümkün hâle gelmekte; öğrenciler yetkinlik kazanana kadar senaryoları tekrar edebilmektedir. Ayrıca sanal gerçeklik uygulamaları, eğitimcilere öğrencilerin gereksinimlerine uygun çeşitli gerçek yaşam senaryoları oluşturma olanağı sağlamaktadır. Günümüz öğrencileri tarafından sanal gerçeklik uygulamaları eğlenceli, akılda kalıcı, kapsayıcı ve ilgi çekici bir öğrenme aracı olarak değerlendirilmektedir.

Hemşirelik eğitiminde, özellikle çok sayıda sıralı adım içeren, çoklu girişimler gerektiren ve her bir girişime özgü olası komplikasyonlar ile bu komplikasyonlara ait belirti ve bulguları barındıran cerrahi hastalıklar hemşireliğinin öğrenilmesinde çeşitli güçlükler yaşandığı bilinmektedir. Klinik uygulama olanaklarının sınırlı olması, öğrencilerin bu hasta grubuna yönelik yeterli deneyim kazanmasını zorlaştırmakta, bu durum hem öğrenci hem de hasta güvenliği açısından risksiz, tekrarlanabilir ve yapılandırılmış öğrenme ortamlarına olan gereksinimi artırmaktadır. Aynı zamanda yeni nesil öğrencilerin teknolojiye yatkınlığı, eğitimcilerin eğitim yöntemlerini güncel gereksinimler doğrultusunda yeniden ele almasını gerekli kılmaktadır.

Literatürde yer alan çalışmalar, sanal gerçeklik tabanlı simülasyon uygulamalarının bu gereksinimlere yanıt verebilecek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, sürükleyici sanal gerçeklik uygulamalarının hemşirelik eğitiminde kullanımına yönelik bir proje yürütülmüş, sanal gerçeklik simülasyonlarının manken tabanlı simülasyonlarla karşılaştırılarak öğrencilerin

bilgi düzeyi, klinik beceri ve klinik beceri yeterliliği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu süreçte sanal gerçeklik simülasyon senaryolarının geliştirilmesi, simülasyon uygulamalarının temel bileşenlerinden biri olarak öne çıkmıştır. Ancak yapılan incelemelerde, sanal gerçeklik simülasyon senaryosu geliştirmeye yönelik kaynakların literatürde sınırlı olduğu dikkat çekmiştir.

Bu kitap, sanal gerçeklik ve simülasyon uygulamalarına ilişkin genel literatür bilgisinin derlenmesinin yanı sıra, sanal gerçeklik simülasyon senaryolarının geliştirilmesine yönelik sistematik bir rehber sunmayı amaçlamaktadır. Kitapta, hemşirelik eğitiminde sanal gerçeklik simülasyonlarının planlanması, uygulanması ve senaryo geliştirme sürecine ilişkin kuramsal bilgiler ile uygulamaya yönelik örneklerle ve yazarların deneyimlerine yer verilmiştir. Böyle bir kaynağın literatüre önemli katkı sağlayacağı ve sanal gerçeklik simülasyon senaryosu geliştirmek isteyen hemşirelik eğitimcilerine yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Sanal gerçeklik simülasyonlarının hemşirelik eğitiminde giderek artan kullanım alanı göz önünde bulundurulduğunda, simülasyon sürecinin temel aşamalarından biri olan senaryo oluşturma sürecine odaklanan bu kitabın okuyucular için değerli bir rehber olması temenni edilmektedir.

Doç. Dr. Elif AKYÜZ

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

SANAL GERÇEKLIK SİMÜLASYONLARI VE HEMŞİRELİK EĞİTİMİNDE KULLANIMI.....	1
1.1 Sanal Gerçeklik Tanımı, Tarihsel Gelişimi ve Çeşitleri.....	2
Sanal gerçekliğin tarihsel gelişimi	3
Sanal gerçeklik çeşitleri.....	4
1.2 Sanal Gerçeklikte Kullanılan Etkileşim Cihazları	5
1.3 Sanal Gerçekliğin Sağlık Alanında ve Hemşirelik Eğitiminde Kullanımı	6
1.4 Kaynaklar.....	9

BÖLÜM 2

GELENEKSEL SİMÜLASYON SENARYOLARININ YAZILMASI.....	13
2.1 Sağlık Simülasyonu En İyi Uygulama Standartları	15
2.2 Simülasyon Tasarımı	16
2.2.1 Öğrenme Hedeflerinin ve Kazanımlarının Belirlenmesi	27
2.2.2 Simülasyon Türünün Belirlenmesi.....	39
2.2.3 Klinik Vakanın Hazırlanması	41
2.2.4 Simülasyon Ortam Kurulumu ve Kaynakların (Personel, Simülatörler, Ekipman ve Çevre) Hazırlığı.....	56
2.2.5 Bilgilendirme noktalarının belirlenmesi	60
2.2.6 Senaryonun Denenmesi/ Pilot Test.....	66
2.2.7 Simülasyon Uygulamasının Değerlendirilmesi.....	68
2.2.8 Simülasyonda gerçekliği artırma ipuçları	70
2.2.9 Simülasyonlarda ve Senaryo Tasarımında Karşılaşılan Yaygın Sorunlar ve Çözüm Önerileri.....	71
2.3 Sonuç.....	71
2.4 Kaynaklar.....	73

BÖLÜM 3

SANAL GERÇEKLİK SİMÜLASYON SENARYOLARININ YAZILMASI VE SANAL ORTAMA AKTARILMASI	77
3.1 Literatür Taraması ve Sanal Gerçeklik Türünün Belirlenmesi	79
3.2 Şirket Seçimi ve İş Birliği Süreci	84
3.3 Sanal Gerçeklik Simülasyon Senaryosunun Yazılması.....	90
3.3.1 Sanal Gerçeklik Oturum Süresinin Belirlenmesi	91
3.3.2 Öğrenme Hedeflerinin ve Kazanımlarının Belirlenmesi	93
3.3.3 Senaryonun Tasarlanması	93
3.3.4 Ön Bilgilendirme (Prebrief)	107
3.3.5 Senaryo Örneği 1	119
3.3.6 Senaryo Örneği 2.....	133
3.4 VR Senaryo Tasarımında Kullanılabilecek Uygulama ve Tasarım Özelliklerine Yönelik Örnekler ve Öneriler	139
3.4.1 VR'de İletişim İmkânı	140
3.4.2 VR Arayüzünde Kullanılabilecek İçerikler	141
3.4.3 Öğrenci Seviyesine Uygun VR Senaryo Tasarımı	146
3.4.4 VR Simülasyonlarında Geri Bildirim	148
3.4.5 Aynı VR Ortamında Eş Zamanlı Çoklu Katılımcı.....	148
3.5 Sanal Gerçeklik Simülasyon Senaryosunun Sanal Ortama Aktarımı.....	149
3.6 Sürükleyici Sanal Gerçekliğin Senaryo Geliştirmede Kullanımı: Bir Uygulama Örneği.....	152
3.7 Sonuç.....	155
3.8 Kaynaklar.....	156

BÖLÜM 4

SANAL GERÇEKLİK SİMÜLASYON LABORATUVARININ KURULUMU VE SENARYOLARIN UYGULANMASI.....	159
4.1. Sanal Gerçeklik Simülasyon Laboratuvarının Kurulumu.....	159
4.1.1 VR Laboratuvarlarının Fiziksel Özellikleri.....	161
4.1.2 VR Laboratuvarı Donanım Gereksinimleri.....	164
4.1.3 Kullanıcı Güvenliği ve Hijyen Protokolleri.....	167
4.1.4 Sistem Kurulumundan Sorumlu Personel ve Görevleri.....	169
4.2 VR Simülasyon Senaryosunun Uygulanması	170

4.2.1 Uygulama Sırasında Eğitimcinin Rolü ve Güvenlik	171
4.2.2 Uygulama Süresi ve Kullanıcı Konforu	173
4.2.3 Eğitimcinin Yetkinlikleri ve Rolü	173
4.2.4 Etik ilkeler ve Veri Yönetimi	174
4.2.5 Uygulama Sonrası Değerlendirme ve İyileştirme	174
4.3 Çözümleme (Debriefing)	175
4.4 Deneyimler ve Öneriler.....	176
4.5 Kaliteli VR Simülasyon Deneyiminin Temel Belirleyicileri: Varlık Hissi (Sense Of Presence) ve Sanal Gerçeklik Rahatsızlığı (Cybersickness)	186
4.5.1 Varlık Hissi (Sense of Presence)	187
4.5.2 Sanal Gerçeklik Rahatsızlığı (Cybersickness)	188
4.6 Kaynaklar.....	191

BÖLÜM 1

SANAL GERÇEKLİK SİMÜLASYONLARI VE HEMŞİRELİK EĞİTİMİNDE KULLANIMI

Atiye ERBAŞ¹

Sağlık eğitiminde nitelikli öğrenme çıktılarının elde edilmesi, öğrencilerin kuramsal bilgiyi klinik uygulama ile bütünleştirebildiği, güvenli ve yapılandırılmış öğrenme ortamlarının oluşturulmasını gerektirmektedir. Özellikle hemşirelik eğitiminde, hasta güvenliği, sınırlı klinik uygulama olanakları ve öğrencilerin farklı öğrenme gereksinimleri, geleneksel eğitim yöntemlerinin tek başına yeterli olmasını güçleştirmektedir. Bu bağlamda, teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu, öğrenmenin etkinliğini artıran tamamlayıcı bir yaklaşım olarak önem kazanmıştır.

Dijital teknolojilerde yaşanan hızlı gelişmeler ve değişen öğrenci profili, eğitim ortamlarının daha etkileşimli, deneyim temelli ve öğrenci merkezli biçimde yeniden yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır. Günümüz öğrencilerinin teknolojiye yatkınlığı, öğrenme süreçlerinde aktif katılımı destekleyen ve gerçek yaşam deneyimlerini güvenli bir ortamda sunabilen eğitim araçlarına olan gereksinimi artırmıştır. Bu gereksinimler doğrultusunda, sanal ortamlar ve simülasyon temelli uygulamalar hemşirelik eğitiminde giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Simülasyon temelli eğitim yaklaşımları içerisinde sanal gerçeklik, sunduğu sürükleyici öğrenme deneyimi, tekrarlanabilir senaryolar ve güvenli uygulama ortamı ile öne çıkan yenilikçi bir teknoloji olarak dikkat çekmektedir. Bu bölümde, sanal gerçeklik simülasyonları ve hemşirelik eğitiminde kullanımına ilişkin genel bir çerçeve sunulmaktadır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği AD, atiyeerbas@duzce.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3969-3452

Örneklerde de görüldüğü gibi sanal gerçeklik simülasyonları, hemşirelik eğitiminde bilgi ve beceri kazanımı, bireysel hasta yönetimi ve ekip içi iletişim gibi çok boyutlu öğrenme çıktılarının desteklenmesinde etkili bir araç olarak kullanılabilir. Sanal gerçeklik tabanlı uygulamalar, öğrencilerin güvenli bir ortamda klinik karar verme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanırken, gerçek klinik ortamlarda sınırlı olan deneyim fırsatlarını tekrarlanabilir senaryolar aracılığıyla genişletmektedir. Ayrıca sürükleyici sanal gerçeklik ortamlarının, öğrencilerin öğrenmeye katılımını, özgüven düzeylerini ve öğrenme deneyimine yönelik memnuniyetlerini artırdığı görülmektedir. Metodolojik açıdan güçlü, standartlaştırılmış ve değerlendirme bileşenleri açık biçimde tanımlanmış sanal gerçeklik simülasyonlarının, hemşirelik eğitiminde sürdürülebilir ve etkili bir öğrenme aracı olarak kullanılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda, sanal gerçeklik simülasyonlarının hemşirelik eğitimine entegrasyonuna yönelik gelecekte yapılacak çalışmaların, uzun dönemli öğrenme çıktıları ve klinik uygulamaya aktarım üzerindeki etkileri incelenmesi önerilmektedir.

Mevcut çalışmalar, sanal gerçekliğin sağlık profesyonellerinin eğitiminde etkili ve doğru biçimde kullanılabilmesi için simülasyon sürecinin tüm aşamalarının uygun şekilde yapılandırılmasını, amaca uygun senaryoların kullanılmasını ve metodolojik açıdan güçlü sanal gerçeklik simülasyonlarının geliştirilmesini önermektedir. Bununla birlikte, sanal gerçeklik simülasyonlarının eğitsel etkisinin artırılabilmesi için öğrenme hedefleriyle uyumlu, yapılandırılmış ve pedagojik temellere dayalı senaryoların geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Lino vd.,2026; Hu vd.,2026).

1.4 KAYNAKLAR

- Attia, M., Wilson, A., Hughes-Noehrer, L., Collinson, S., Rogers, S. K., Abdelghani, M., ... & Kitchen, G. (2025). Virtual Reality for Postoperative Pain Relief: A Narrative Review. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*, 101618. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2025.101618>
- Beji, F., Ferreira, W. D. P., Pivotto Dabat, I., & Matias, V. (2025). CAVE Automatic Virtual Environment Technology: A Patent Analysis. *Engineering Proceedings*, 89(1), 9. <https://doi.org/10.3390/engproc2025089009>
- Chen, P. J., & Liou, W. K. (2025). Dual-perspective and haptic feedback virtual reality simulation for labor care: A randomized controlled mixed-methods study. *Clinical Simulation in Nursing*, 108, 101836. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101836>
- Coban, M., Bolat, Y. I., & Goksu, I. (2022). The potential of immersive virtual reality to enhance learning: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 36, 100452. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100452>
- Catal, C., & Akbulut, A. (2019). CAVE Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Üniversite-Sanayi İşbirliği Açısından Değerlendirilmesi ve Örnek bir Durum Çalışması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15), 61-69. <https://doi.org/10.31590/ejosat.510001>

- Dong, C., Shin, C., McDonagh, J., & Champ-Gibson, E. (2025). Immersive virtual reality simulation versus screen-based virtual simulation: An examination of learning outcomes in nursing education. *Clinical Simulation in Nursing*, 102, 101710. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101710>
- Erbaş, A., Akyüz, E., Giustivi, D., & Privitera, D. (2025). Two important factors in virtual reality simulations: Nursing students' experiences of cybersickness and sense of presence. *Clinical Simulation in Nursing*, 106, 101787. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101787>
- Haptics. (t.y.). *TactSuit Pro: Premium full-body haptic suit*. Erişim tar: 18.01.2026. <https://www.bhaptics.com/tactsuit/tactsuit-pro/>
- Hu, Q., Tan, W., Chen, H., Wang, C., Liu, S., & Jiang, Y. (2026). The use of virtual reality in advanced practice nursing education: A scoping review. *Clinical Simulation in Nursing*, 110, 101882. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101882>
- Ichihara, K., Kitagawa, M., Uemura, T., Tachibana, R., Kumashiro, R., & Hara, K. (2025). Leveraging virtual reality for advanced scrub nurse education: A non-randomized comparative study of training effectiveness. *Clinical Simulation in Nursing*, 98, 101662. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2024.101662>
- Kızıl, H., & Şendir, M. (2025). The effect of haptic-interactive virtual reality and computer-based simulation on nursing students' knowledge, skills, anxiety, and satisfaction in nasogastric tube training: A randomized controlled trial. *Clinical Simulation in Nursing*, 109, 101848. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101848>
- Kim, M., Jeon, C., & Kim, J. (2017). A study on immersion and presence of a portable hand haptic system for immersive virtual reality. *Sensors*, 17(5), 1141. <https://doi.org/10.3390/s17051141>
- Kolasinski, E. M. (1995). *Simulator sickness in virtual environments* (Technical Report No. 1027). U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences. <https://apps.dtic.mil/>
- Künüçen, H. H., & Samur, S. (2021). Dijital çağın gerçeklikleri sanal, artırılmış, karma ve genişletilmiş gerçeklikler üzerine bir değerlendirme. *Yeni Medya*, 2021(11), 38-62. <https://doi.org/10.34189/ymd.2021.11.003>
- Laor, B., Benabess, S., Kundu, S., Gerk, A., Botelho, F., Kwizera, J. R., ... & Poenaru, D. (2026). Comparing Virtual Reality Trauma Training Across Diverse Clinical Backgrounds: A Mixed-Methods Study in Canada And India. *Journal of Surgical Education*, 83(1), 103794. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2025.103794>
- Lavoie, P., Brien, L. A., Ledoux, I., Gosselin, É., Khetir, I., Crétaz, M., & Turgeon, N. (2025). Immersive and nonimmersive virtual reality: A quasi-experimental study in undergraduate nursing education. *Clinical Simulation in Nursing*, 99, 101682. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2024.101682>
- Lee, E. A. L., & Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.010>
- Lee, Y. L., Chi, W. Y., & Chung, L. F. (2025). Virtual reality versus high-fidelity simulation for nurse-led burn care training: A randomized controlled trial. *Clinical Simulation in Nursing*, 109, 101844. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101844>
- Lino, M. M., Engler, J. C., Guesser, J. C., Castro, L. S. E. P. W., Flôr, J. da S., Amadigi, F. R., Oriá, M. O. B., Silva, A. R., & Díaz, D. A. (2026). Virtual clinical simulation as a pedagogical strategy in healthcare learning: Evidence and gap map. *Nurse Education in Practice*, 104713. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2026.104713>
- Lorusso, M. L., Travellini, S., Giorgetti, M., Negrini, P., Reni, G., & Biffi, E. (2020). Semi-immersive virtual reality as a tool to improve cognitive and social abilities in preschool children. *Applied Sciences*, 10(8), 2948. <https://doi.org/10.3390/app10082948>
- Miller, H.L., Bugnariu, N.L. (2016). Level of immersion in virtual environments impacts the ability to assess and teach social skills in autism spectrum disorder. *CyberpsychologyBehavSocNetw*, 19:246–256. <https://doi.org/10.1089/cyber.2014.0682>

- Muhanna, M. A. (2015). Virtual reality and the CAVE: Taxonomy, interaction challenges and research directions. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 27(3), 344-361. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2014.03.023>
- Nalbant, G., & Bostan, B. (2006, April). Interaction in virtual reality. In *4th international symposium of interactive medial design (ISIMD)*.
- Parlak, E. A., Erer, İ., & Iyigun, E. (2025). Effect of virtual reality-based operating room simulation on surgical fear, hemodynamic parameters, and perception of care: A randomized controlled trial. *Clinical Simulation in Nursing*, 109, 101845. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101845>
- Park, S. (2025). Comparing the effectiveness of immersive virtual simulation and high-fidelity simulations in mechanical ventilator nursing education: A randomized crossover design. *Clinical Simulation in Nursing*, 105, 101769. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101769>
- Rose, T., Nam, C. S., & Chen, K. B. (2018). Immersion of virtual reality for rehabilitation-Review. *Applied ergonomics*, 69, 153-161. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.01.009>
- Rossler, K. L., Sankaranarayanan, G., Ryason, A., & Czoski, A. (2024). Developing and Exploring the Usability of an Immersive Virtual Reality Simulator on Medication Administration Safety. *Clinical Simulation in Nursing*, 94, 101582. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2024.101582>
- Santos, B. S., Dias, P., Pimentel, A., Baggerman, J. W., Ferreira, C., Silva, S., & Madeira, J. (2009). Head-mounted display versus desktop for 3D navigation in virtual reality: A user study. *Multimedia Tools and Applications*, 41(1), 161-181. <https://doi.org/10.1007/s11042-008-0223-2>
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design* (2nd ed.). Morgan Kaufmann. <https://books.google.com/>
- Simonsuit. (t.y.). *Teslasuit: Full-body haptic suit for immersive VR/AR experiences*. Erişim Tar.: 18.01.2026. <https://teslasuit.io/>
- Simovate. (2024, 23 Eylül). *Sanal gerçeklik eldiveni: VR dokunma deneyimi*. Erişim Tar.: 18.01.2026. <https://www.simovate.com/blog/sanal-gerceklik-eldiveni-vr-dokunma-deneyimi>
- Slater, M., Linakis, V., Usoh, M., & Kooper, R. (1996, July). Immersion, presence and performance in virtual environments: An experiment with tri-dimensional chess. In *Proceedings of the ACM symposium on virtual reality software and technology* (pp. 163-172).
- Talan, T. (2022). *Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar*. Efe Akademi Yayınları.
- Tepe, T., Kaleci, D., & Tüzün, H. (2016, May). Eğitim teknolojilerinde yeni eğilimler: sanal gerçeklik uygulamaları. In *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS)* (Vol. 16, No. 18, pp. 547-555).
- Terry, J., Davies, J., Wilks, R., Thomas, T., Vowles, S., Hunt, J., ... & Humphreys, I. (2025). Enhancing empathy and understanding: Developing a virtual reality simulation to educate healthcare students on deaf patient experiences. *Clinical Simulation in Nursing*, 108, 101825. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101825>
- Virtual Reality Society. (t.y.). *History of virtual reality*. Virtual Reality Society. Erişim tarihi 18 Ocak 2026, <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 7(3), 225-240.
- Wright, M. A. (2026). Exploring the role of virtual reality simulation in critical care nurses' training: A randomized controlled pilot study. *Clinical Simulation in Nursing*, 110, 101868. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101868>

BÖLÜM 2

GELENEKSEL SİMÜLASYON SENARYOLARININ YAZILMASI

Elif AKYÜZ¹

Simülasyon, mevcut veya önerilen bir sistemin işleyişini taklit eden, farklı senaryoları veya süreç değişikliklerini test ederek karar vermeye yönelik kanıt sağlayan bir modeldir (INACSL Standards Committee, Miller vd 2021). Klinik pratiğine mümkün olduğunca yakın sonuçlar elde etmeyi amaçlayan bir süreç olarak tanımlanan simülasyon uygulamaları gerçek dünyanın tamamen benzer ve etkileşimli bir şekilde taklit edildiği, gerçek yaşam deneyimlerinin geliştirildiği bir tekniği içerir (Koukourikos vd. 2021). Simülasyon tabanlı deneyimler, “eğitim ve uygulamadaki mevcut veya potansiyel durumları temsil eden bir dizi yapılandırılmış faaliyet” olarak tanımlanmaktadır (INACSL Standards Committee, Miller vd 2021). Bu geniş tanım, psikomotor becerileri öğrenmeye odaklanan düşük gerçeklikli simülatörlerin yanında, gözlerini kırpan, konuşan, akciğer ve kalp sesleri ve nabızları olan yüksek gerçeklikli mankenlere ve/veya standardize edilmiş hastalara ya da katılımcılara gerçeğine benzer üç boyutlu bir ortamda deneyim yaşatan sürükleyici sanal gerçeklik uygulamaları gibi birçok uygulamayı içine alan geniş bir yelpazeden oluşmaktadır. Bu aktiviteler, öğrencilerin bilgilerini, becerilerini ve tutumlarını geliştirmelerine veya simüle edilmiş bir ortamda gerçekçi durumları analiz etmelerine ve bunlara yanıt vermelerine, aynı zamanda klinik alanda yetkinliklerini değerlendirmelerine ve artırmalarına olanak tanır (Eyikara 2017; Bambini 2016; Huffman vd. 2016). Bununla birlikte simülasyon tabanlı deneyimlerin öğrencilerin belirli bir senaryoyu izleyerek gelecekteki mesleki rollerinin gerçek boyutlarını deneyimledikleri ve sağlık sektörünün iş gücüne daha hızlı entegre olmalarına yardımcı olan bir öğretim yöntemi olduğu bildirilmektedir (Koukourikos vd. 2021).

¹ Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği AD, elifakyuz@kku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0218-3501

2.4 KAYNAKLAR

- Adams, A. J., Wasson, E. A., Admire, J. R., Gomez, P. P., Babayeuski, R. A., Sako, E. Y., & Willis, R. E. (2015). A comparison of teaching modalities and fidelity of simulation levels in teaching resuscitation scenarios. *Journal of Surgical Education*, 72(5), 778-785. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2015.04.011>
- Akalın, A., & Arslan, S. (Ed.). (2022). Hemşirelik eğitiminde simülasyon (Elif Akyüz, "Simülasyon Uygulamalarının Değerlendirilmesi", Bölüm 10). Akademisyen Kitabevi.
- Alexander, M., Durham, C.F., Hooper, J.I., Jeffries, P.R., Goldman, N., Kardong-Edgren, S.S., ... Tiltman, C. (2015). NCSBN simulation guidelines for prelicensure nursing programs. *J. Nurs. Regulat*, 6 (3), 39–42. [https://doi.org/10.1016/s2155-8256\(15\)30783-3](https://doi.org/10.1016/s2155-8256(15)30783-3).
- Alinier, G., & Oriot, D. (2022). Simulation-based education: deceiving learners with good intent. *Advances in Simulation*, 7(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s41077-022-00206-3>
- Bailey, L. (2025, August). *Nursing simulation scenarios*. HealthySimulation. <https://www.healthysimulation.com/nursing-simulation-scenario/>
- Bambini, D. (2016). Writing a simulation scenario: A step-by-step guide. *AACN Advanced Critical Care*, 27:1. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2016986>
- Beyrel, L., & Sönmez, H. (2017). Bloom taksonomisi ve yenilenmiş Bloom Taksonomisi ile ilgili Türkiye'de yapılan çalışmaların odaklandığı araştırma konuları. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 5 (2), 213-229.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans, Green and Co.
- Bryant, K., Aebersold, M. L., Jeffries, P. R., & Kardong-Edgren, S. (2020). Innovations in simulation: Nursing leaders' exchange of best practices. *Clinical Simulation in Nursing*, 41(C), 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.09.002>.
- Bumbach, M. D., Culross, B. A., & Datta, S. K. (2022). Assessing the financial sustainability of high-fidelity and virtual reality simulation for nursing education: A retrospective case analysis. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 40(9), 615-623. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000916>
- Campbell, S. H., & Daley, K. (Eds.). (2017). *Simulation scenarios for nursing educators: Making it real*. Springer Publishing Company.
- Cioffi, J. (2001). Clinical simulations: development and validation. *Nurse Education Today*, 21, 477–486.
- Dieckmann, P., Lippert, A., Glavin, R., & Rall, M. (2010). When things do not go as expected: scenario life savers. *Simulation in Healthcare*, 5(4), 219-225. <http://dx.doi.org/10.1097/SIH.0b013e-3181e77f74>
- Dobbs, C., Sweitzer, V., & Jeffries, P. (2006). Testing simulation design features using an insulin management simulation in nursing education. *Clinical Simulation in Nursing*, 2(1), e17-e22.
- Erhan, T., Çarıkçı, İ. H., & Alparslan, A. M. (2020). *Usta olmak mı? Diğerlerinden daha iyi olmak mı? Çoklu başarı hedeflerine dair teorik çerçeve*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/profile/Tugba-Erhan/publication/339944393>
- Eykara, E., & Baykara, Z. G. (2017). The importance of simulation in nursing education. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 9(1), 2-7.
- Gore, T. (2024). *How to develop nursing simulation scenarios?* HealthySimulation. <https://www.healthysimulation.com/how-to-develop-nursing-simulation-scenario/>
- Gore, T. N., & Lioce, L. (2013). Creating Effective Environments. In B. Ulrich & M. E. Mancini (Eds.), *Mastering simulation: A handbook for success* (1st ed., pp. 49–86). Sigma Theta Tau International.
- Guinea, S., & Andersen, P. (2023). Writing clinical simulations for undergraduate nursing education. In J. M. Kutzin, K. Waxman, C. M. Lopez, & D. Kiegaldie (Eds.), *Comprehensive healthcare simulation: Nursing* (pp. 35-44). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31090-4_5

- Hanshaw, S. L., & Dickerson, S. S. (2020). High fidelity simulation evaluation studies in nursing education: A review of the literature. *Nurse Education in Practice*, 46, 102818. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102818>
- Harrington, D. W., & Simon, L. V. (2019). *Designing a simulation scenario*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547670/>
- Hoggan, C. D. (2016). Transformative learning as a metatheory: Definition, criteria, and typology. *Adult Education Quarterly*, 66(1), 57- 75. <https://doi.org/10.1177/0741713615611216>.
- Howard, S. (2018). *Increasing fidelity and realism in simulation*. Lippincott Nursing Education Blog. <https://www.wolterskluwer.com/en/expert-insights/increasing-fidelity-and-realism-in-simulation>
- Howard, V. M. (2013). Creating Effective, Evidence-Based Scenarios. In B. Ulrich & M. E. Mancini (Eds.), *Mastering simulation: A handbook for success* (1st ed., pp. 87-124). Sigma Theta Tau International.
- Huffman, J., McNeil, G., Bismilla, Z., & Lai, A. (2016). Essentials of scenario building for simulation-based education. In V. Grant & A. Cheng (Eds.), *Comprehensive healthcare simulation: Pediatrics* (pp. 19-29). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24187-6_2
- Hui, M., Mansoor, M., & Sibbald, M. (2021). Are simulation learning objectives educationally sound? A single-center cross-sectional study. *Simulation in Healthcare*, 16(2), 105-113. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000507>
- INACSL Standards Committee (1), Miller, C., Deckers, C., Jones, M., Wells-Beede, E., & McGee, E. (2021, September). Healthcare Simulation Standards of Best Practice™ Outcomes and Objectives. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 40-44. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.013>.
- INACSL Standards Committee (2), Watts, P.I., McDermott, D.S., Alinier, G., Charnetski, M., & Nawathe, P.A. (2021, September). Healthcare Simulation Standards of Best Practice™ Simulation Design. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 14-21. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.009>.
- INACSL Standards Committee (3). Watts, P. I., Rossler, K., Bowler, F., Miller, C., Charnetski, M., Decker, S., ... & Hallmark, B. (2021, September). Onward and upward: introducing the healthcare simulation standards of best Practice™. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.006>
- INACSL Standards Committee, Molloy, M.A., Holt, J., Charnetski, M. & Rossler, K. (2021, September). Healthcare Simulation Standards of Best Practice™ Simulation Glossary. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.017>.
- Jeffries, P. R. (2005). A framework for designing, implementing, and evaluating: Simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, 26(2), 96-103.
- Jeffries, P. R. (2006). Designing simulations for nursing education. In M. H. Oermann & K. T. Heinrich (Eds.), *Annual review of nursing education* (Vol. x, pp. 161-178). Springer Publishing Company.
- Johnson, J, Zerwic, J., & Theis, S. (1999). Clinical simulation laboratory: An adjunct to clinical teaching. *Nurse Educator*, 24(5), 37-41.
- Josephsen, J., & Butt, A. (2014). Virtual multipatient simulation: a case study. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(5), e235-e240. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2013.12.004>
- Kaneko, R. M. U., & Lopes, M. H. B. de M. (2019). Realistic health care simulation scenario: What is relevant for its design? *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 53, e03453. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018015703453>
- Kaya, Y., Günay, R., & Damgacı, F. K. (2015). Kirkpatrick dört düzey program değerlendirme modeli. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 89-97.
- Karacay, P. (2019). Sımülasyonun en iyi uygulama standartları. *J Educ Res Nurs*, 16(3), 262-7. doi:10.5222/HEAD.2019.262
- Kardong-Edgren, S. E., Starkweather, A. R., & Ward, L. D. (2008). The integration of simulation into a clinical foundations of nursing course: student and faculty perspectives. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 5(1), 1-16. <https://doi.org/10.2202/1548-923x.1603>

- Koukourikos, K., Tsaloglidou, A., Kourkouta, L., Papathanasiou, I.V., Iliadis, C., Fratzana, A., & Panagiotou, A. (2021) Simulation in clinical nursing education. *Acta Inform Med*, 29(1), 15-20. <https://doi.org/10.5455/aim.2021.29.15-20>.
- Lisko, S.A., & Odell, V. (2010) Integration of theory and practice: experiential learning theory and nursing education. *Nurs Educ Perspect*, 31(2), 106-8.
- MacLean, S., Geddes, F., Kelly, M., & Della, P. (2019). Realism and presence in simulation: Nursing student perceptions and learning outcomes. *Journal of Nursing Education*, 58(6), 330-338. <https://doi.org/10.3928/01484834-20190521-03>.
- Motola, I., Devine, L. A., Chung, H. S., Sullivan, J. E., & Issenberg, S. B. (2013). Simulation in healthcare education: a best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Medical Teacher*, 35(10), e1511-e1530. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>
- Nestel, D., Mobley, B. L., Hunt, E. A., & Eppich, W. J. (2014). Confederates in health care simulations: Not as simple as it seems. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(12), 611-616.
- Nickson, C. P., Summers, I., & Marshall, S. D. (2020). *Simulation scenario design*. LITFL.com. <https://litfl.com/simulation-scenario-design/>
- National League for Nursing. (2015). *Essential vision for teaching nursing with simulation*. <https://www.nln.org>
- O'Brien, J. E., Hagler, D., & Thompson, M. S. (2015). Designing simulation scenarios to support performance assessment validity. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 46(11), 492-498. <https://doi.org/10.3928/00220124-20151020-01>
- Pasklinsky, N., & Latimer, B. (2023). Simulation modalities for undergraduate nursing education. In J. M. Kutzin, K. Waxman, C. M. Lopez, & D. Kiegaldie (Eds.), *Comprehensive healthcare simulation: Nursing* (pp. 27-33). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31090-4_4
- Phrampus, P. E., & O'Donnell, J. M. (2013). *Debriefing using a structured and supported approach*. In A. I. Levine, S. DeMaria, A. D. Schwartz, & A. J. Sim (Eds.), *The comprehensive textbook of healthcare simulation* (pp. 73-84). Springer.
- Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., Kugler, C., & Meng, M. (2021). Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review. *Nurse Education Today*, 101, 104868. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104868>
- Rauen, C. (2001). Using Simulation to teach critical thinking skills. *Critical Care Nursing Clinics of North American*, 13(1), 93-103.
- Reed, S. J. (2013). *Debriefing and reflective practice*. In B. Ulrich & M. E. Mancini (Eds.), *Mastering simulation: A handbook for success* (1st ed., pp. 125-141). Sigma Theta Tau International.
- Reed, S. J. (2020). *Key concepts in simulation: Debriefing and reflective practice*. In J. Palaganas, D. L. Ulrich, & M. E. Mancini (Eds.), *Mastering simulation* (2nd ed., pp. 95-106). Elsevier.
- Sando, C. R., & Rockstraw, L. J. (2013). Certification in simulation. In S. H. Campbell & K. M. Daley (Eds.), *Simulation scenarios for nursing educators: Making it real* (2nd ed., pp. 495-503). Springer Publishing Company.
- Shearer, R., & Davidhizar, R. (2003). Using role play to develop cultural competence. *Journal of Nursing Education*, 42(6), 273-276.
- Szyld, D., & Rudolph, J. W. (2013). *Debriefing with good judgment*. In A. I. Levine, S. DeMaria, A. D. Schwartz, & A. J. Sim (Eds.), *The comprehensive textbook of healthcare simulation* (pp. 85-93). Springer.
- Şahin, H. (2006). Eğitim programı geliştirme sürecinde önemli bir aşama: ihtiyaç belirleme. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 22(22), 1-9.
- Tutkun, Ö. F. (2012). Bloom'un yenilenmiş taksonomisi üzerine genel bir bakış. *Sakarya University Journal of Education*, 1(3), 14-22.
- Zengin, H., & Fidancı, B.E. (2023). Simülasyonun En İyi Uygulama Standartları. *Yüksek İhtisas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4, 96-102. <https://doi.org/10.51261/yiu.2023.1347209>

BÖLÜM 3

SANAL GERÇEKLİK SİMÜLASYON SENARYOLARININ YAZILMASI VE SANAL ORTAMA AKTARILMASI

Elif AKYÜZ¹

Bu bölümde bölüm 2’de sunulan simülasyon senaryo yazmaya ilişkin içerik kullanılarak sanal gerçeklik simülasyon senaryosunun yazılma aşamalarını deneyimlerimiz doğrultusunda sunarak literatüre ve özellikle bu konuyla yakından ilgilenen eğitimcilere katkı sağlamak hedeflenmiştir. Simülasyon uygulamaları uzun yıllardır kullanılmasına rağmen, daha önce de belirtildiği gibi, literatürde simülasyon senaryosu yazımına ilişkin kaynaklar oldukça sınırlıdır. Bununla birlikte, sanal gerçeklik temelli simülasyon senaryosu geliştirmeye yönelik özel bir kaynağa da rastlanmamıştır. Bu nedenle bu bölümde sunulan içerik, yürüttüğümüz proje kapsamında aldığımız eğitimler, süreç boyunca kendimizi geliştirmek amacıyla gerçekleştirdiğimiz kapsamlı araştırmalar, katıldığımız eğitim faaliyetleri, yürüttüğümüz çalışmalar ve edindiğimiz deneyimlerin yanı sıra mevcut literatürün sunduğu bilgiler bir araya getirilerek oluşturulmuştur. Sanal gerçeklik simülasyon tasarım süreci, adım adım açıklanarak ilgili alt başlıklar altında sistematik bir biçimde sunulmuştur. Bu alt başlıklar geliştirilirken özellikle “Sağlık Simülasyonu En İyi Uygulama Standartları” temel alınmıştır.

Genel simülasyon senaryosu yazımı konusunda bilgi ve/veya deneyim sahibi olmak, sanal gerçeklik senaryo geliştirme sürecine önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte, sanal gerçeklik simülasyonları bazı yönleriyle geleneksel senaryo yapılarından ayrılmaktadır. Bu farklılıkların ortaya çıkmasında yalnızca eğitimcilerin bilgi ve beceri düzeyleri değil, aynı zamanda kullanılacak sanal gerçeklik türü, yazılımın teknik özellikleri ve donanımın kapasitesi belirleyici rol oynamaktadır. Bu bölümde sunulan içerik, yazarların uygulama

¹ Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği AD, elifakyuz@kku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0218-3501

gerekliliğini artıracak ve çeşitli simülasyon senaryolarının geliştirilmesi giderek daha önemli ve öncelikli bir ihtiyaç haline gelecektir.

Gelecekte, yapay zekâ destekli sistemlerin, sürükleyici sanal gerçekliğin ve kullanıcı geri bildirimlerinin senaryo yazım süreçlerini daha da zenginleştireceği öngörülmektedir. Bu gelişmeler, eğitimde yenilikçi uygulamalara kapı aralayacak ve sağlık alanında simülasyon temelli öğrenmenin daha da yaygınlaşmasını sağlayacaktır.

3.8 KAYNAKLAR

- Bambini, D. (2016). Writing a simulation scenario: A step-by-step guide. *AACN Advanced Critical Care*, 27, 1. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2016986>
- Basset, T., Adefila, A., Graham, S., Clouder, L., Bluteau, P., & Ball, S. (2016). myShoes—the future of experiential dementia training?. *The Journal of Mental Health Training, Education and Practice*, 11(2), 91-101.
- Chang, Y. M., & Lai, C. L. (2021). Exploring the experiences of nursing students in using immersive virtual reality to learn nursing skills. *Nurse Education Today*, 97, 104670. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104670>
- Chen, X.-L., & Hou, W.-J. (2022). Gaze-Based Interaction Intention Recognition in Virtual Reality. *Electronics*, 11(10), 1647. <https://doi.org/10.3390/electronics11101647>
- Chiba, M., & Hamamoto, K. (2018). Development of learning support system on auscultation for nurse using virtual reality. In *2018 2nd International Conference on Biomedical Engineering (IBIOMED)* (pp. 34–38). IEEE.
- Cho, M. K., & Kim, M. Y. (2024). Enhancing nursing competency through virtual reality simulation among nursing students: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 11, 1351300. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1351300>
- Deng, J., Tan, Y., Chen, J., Guo, X., Wang, L., & Xie, C. (2026). Virtual reality simulation to teach communication for undergraduate nursing students: a scoping review. *BMC Med Educ*, 26, 85. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08450-7>
- D'Errico, M. (2021). Immersive Virtual Reality as an International Collaborative Space for Innovative Simulation Design. *Clinical Simulation in Nursing*, 54, 30-34. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.01.005>
- Erbaş, A., Akyüz, E., Giustivi, D., & Privitera, D. (2025). Two important factors in virtual reality simulations: Nursing students' experiences of cybersickness and sense of presence. *Clinical Simulation in Nursing*, 106, 101787.
- INACSL Standards Committee. (2016). INACSL standards of best practice: SimulationSM. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(Suppl.), S1–S50. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.012>
- Govea, E., & Medellin-Castillo, H. I. (2015). Design and development of virtual reality environments for biomedical and engineering applications. In *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition* (Vol. 57571, p. V014T06A007). American Society of Mechanical Engineers.
- Howard, B. M., & Vance, J. M. (2007). Desktop haptic virtual assembly using physically based modelling. *Virtual Reality*, 11(4), 207-215.
- Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Morgan & Claypool.
- Jorissen, P., & De Boi, I. (2018). ImmersiMed: Cross-platform simulation training. *Digital Medicine*, 4(4), 166-172.
- Kardong-Edgren, S. S., Farra, S. L., Alinier, G., & Young, H. M. (2019). A call to unify definitions of virtual reality. *Clinical Simulation in Nursing*, 31, 28-34.

- Kharoub, H., Lataifeh, M., & Ahmed, N. (2019). 3D user interface design and usability for immersive VR. *Applied sciences*, 9(22), 4861. <https://doi.org/10.3390/app9224861>
- Komizunai, S., Colley, N., & Konno, A. (2020). An immersive nursing education system that provides experience of exemplary procedures from first-person viewpoint with haptic feedback on the wrist. In *2020 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII)* (pp. 311–316). IEEE.
- Kourtesis, P., Collina, S., Dumas, L. A., & MacPherson, S. E. (2019). Validation of the virtual reality neuroscience questionnaire: maximum duration of immersive virtual reality sessions without the presence of pertinent adverse symptomatology. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13, 417.
- MSU Today. (2025, June 3). *MSU study: Virtual reality beneficial for remote instruction — but there's a time limit*. Michigan State University. <https://msutoday.msu.edu/news/2025/06/msu-study-virtual-reality-beneficial-for-remote-instruction-but-there-is-a-time-limit>
- Nilsson, N. C., Nordahl, R., & Serafin, S. (2016). Immersion revisited: A review of existing definitions of immersion and their relation to different theories of presence. *Human Technology*, 12(2), 108–134
- Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., ... & Meng, M. (2021). Virtual reality simulations in nurse education: a systematic mapping review. *Nurse Education Today*, 101, 104868. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104868>
- Qiao, J., Xu, J., Li, L., & Ouyang, Y. Q. (2021). The integration of immersive virtual reality simulation in interprofessional education: A scoping review. *Nurse Education Today*, 98, 104773. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104773>
- Raju, M. H., Aziz, S., Proulx, M. J., & Komogortsev, O. (2024). *Evaluating Eye Tracking Signal Quality with Real-time Gaze Interaction Simulation*. A study using an offline dataset. arXiv. <https://doi.org/10.1145/3715669.3723119>
- Saab, M. M., McCarthy, M., O'Mahony, B., Cooke, E., Hegarty, J., Murphy, D., ... & Noonan, B. (2023). Virtual reality simulation in nursing and midwifery education: a usability study. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 41(10), 815–824. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001010>
- Severitt, B. R., Sauer, Y., Neugebauer, A., Agarwala, R., Castner, N., & Wahl, S. (2025). The interplay of user preference and precision in different gaze-based interaction methods in virtual environments. *Frontiers in Virtual Reality*. <https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1576962>
- Springer. (2008). Immersive virtual reality. In B. Furht (Ed.), *Encyclopedia of multimedia*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-78414-4_85
- Taçgın, Z., & Taçgın, E. (2020). A smart multimodal augmented reality application skill training for preoperative procedures. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(1), 57–63. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.642130>
- Tay, G. W. N., Tong, M. M., Yap, J., Mak, H. K., Goh, S. Y. S., & Ho, C. S. H. (2025). Virtual reality for experiential learning: enhancing agitation management skills, confidence, and empathy in healthcare students. *Medical Education Online*, 30(1), 2542809. <https://doi.org/10.1080/10872981.2025.2542809>
- Teixeira, L., Mitchell, A., Martinez, N. C., & Salim, B. J. (2024). Virtual reality with artificial intelligence-led scenarios in nursing education: a project evaluation. *British Journal of Nursing*, 33(17), 812–820.
- Weiss, S., Bongartz, H., Boll, S., & Heuten, W. (2018). Applications of immersive VR in nursing education. *Zukunft der Pflege-Innovative Technologien für die Pflege*, 174–179.
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240.
- Zackoff, M. W., Cruse, B., Sahay, R. D., Zhang, B., Sosa, T., Schwartz, J., ... & Geis, G. L. (2024). Multiuser immersive virtual reality simulation for interprofessional sepsis recognition and management. *Journal of hospital medicine*, 19(3), 185–192. <https://doi.org/10.1002/jhm.13274>
- Zhang, C., Chen, T., Nedungadi, R., Shaffer, E., & Soltanaghahi, E. (2023). *FocusFlow: Leveraging Focal Depth for Gaze Interaction in Virtual Reality*. arXiv. <https://doi.org/10.1145/3586182.3615818>

BÖLÜM 4

SANAL GERÇEKLİK SİMÜLASYON LABORATUVARININ KURULUMU VE SENARYOLARIN UYGULANMASI

Elif AKYÜZ¹

4.1. SANAL GERÇEKLİK SİMÜLASYON LABORATUVARININ KURULUMU

Uzun ve çok aşamalı bir geliştirme sürecinin ardından, senaryonun sanal ortama aktarımının tamamlanmasıyla birlikte en önemli ve aynı zamanda en keyifli aşamaya gelinmiştir. Bu aşama senaryonun çalıştırılması ve öğrenci deneyimlerinin elde edilmesi aşamasıdır. Bu noktada, uygulamanın yürütüleceği uygun bir fiziksel altyapının sağlanması gerekmektedir. Dolayısıyla ilk adım, kullanılacak sanal gerçeklik uygulamasına yönelik laboratuvar ortamının planlanması ve kurulumu olmalıdır.

Bu süreçte eğitimcinin, pedagojik hedeflerle teknik gereksinimleri birlikte değerlendirerek laboratuvarın nasıl bir kapasite ve düzenleme ile yapılandırılması gerektiğine karar vermesi önemlidir. Aşağıdaki temel sorular bu planlamaya yol gösterebilir.

- Öğrencilerin deneyimi **bireysel uygulamalar** şeklinde mi yürütülecek, yoksa **küçük grup istasyonları** mı tercih edilecektir?
- Laboratuvar, kaç öğrencinin eş zamanlı olarak uygulama yapmasına olanak tanımalıdır?
- Kalabalık sınıf mevcudu bulunan programlarda, bir öğrencinin uygulama yaparken diğer öğrencilerin **büyük ekran üzerinden senaryo akışını izlemesi** öngörülmekte midir?

¹ Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği AD, elifakyuz@kku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0218-3501

Eğitim alanında VR kullanımının gelecekte daha da yaygınlaşacağı öngörüldüğünden, VR simülasyonlarının daha güvenli, daha erişilebilir ve daha etkili hale getirilmesine yönelik kanıta dayalı çalışmaların artırılması gerekmektedir. Kullanıcı deneyimlerinin iyileştirilmesi, teknolojik gelişmelerin sürdürülebilirliği ve VR uygulamalarının pedagojik açıdan optimize edilmesi, VR'nın eğitim teknolojilerindeki yerini güçlendirecektir.

4.6 KAYNAKLAR

- Arshad, I., De Mello, P., Ender, M., McEwen, J. D., & Ferré, E. R. (2021). Reducing cybersickness in 360-degree virtual reality. *Multisensory Research*, 35(2), 203-219. <https://doi.org/10.1163/22134808-bja10066>
- Chen, C. Y., Chuang, C. H., Tsai, T. L., Chen, H. W., & Wu, P. J. (2022). Reducing cybersickness by implementing texture blur in the virtual reality content. *Virtual Reality*, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00587-2>
- Cleanbox Technology. (n.d.). *Cleanbox UVC LED disinfection systems*. <https://cleanboxtech.com/products/>
- Coelho, C., Tichon, J., Hine, T. J., Wallis, G., & Riva, G. (2006). Media presence and inner presence: The sense of presence in virtual reality technologies. In G. Riva, M. T. Anguera, B. K. Wiederhold, & F. Mantovani (Eds.), *From communication to presence: Cognition, emotions and culture towards the ultimate communicative experience* (pp. 25-45). IOS Press.
- Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). *How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence*. *Media Psychology*, 19(2), 272-309. <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>
- Erickson-Davis, C., Luhrmann, T.M., Kurina, L.M., Weisman, K., Cornman, N., Corwin, A., & Bailenson, J. (2021). The sense of presence: lessons from virtual reality, *Religion, Brain & Behavior*, 11(3), 335-351. <https://doi.org/10.1080/2153599X.2021.1953573>
- Farmani, Y., & Teather, R. J. (2020). Evaluating discrete viewpoint control to reduce cybersickness in virtual reality. *Virtual Reality*, 24, 645-664. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00425-x>
- Gao, Y., & Spence, C. (2025). Enhancing Presence, Immersion, and Interaction in Multisensory Experiences Through Touch and Haptic Feedback. *Virtual Worlds*, 4(1), 3. <https://doi.org/10.3390/virtualworlds4010003>
- Han, J.-Y. (2016). *Study on the head-mounted display (HMD)-based VR contents and producing method*. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(25), 1-10. <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i25/97234>
- Mehrfard, A., Fotouhi, J., Taylor, G., Forster, T., Navab, N., & Fuerst, B. (2019). *A comparative analysis of virtual reality head-mounted display systems*. arXiv. <https://arxiv.org/pdf/1912.02913>
- Ramaseri Chandra, A. N., El Jamiy, F., & Reza, H. (2022). A systematic survey on cybersickness in virtual environments. *Computers*, 11(4), 51. <https://doi.org/10.3390/computers11040051>
- Rebenitsch, L. & Owen, C. (2016). *Review on cybersickness in applications and visual displays*. *Virtual Reality*, 20(2), 101-125. <https://doi.org/10.1007/s10055-016-0285-9>
- Rebenitsch, L. & Owen, C. (2021). *Estimating cybersickness from virtual reality applications*. *Virtual Reality*, 25(1), 165-174. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00446-6>
- Safikhani, S., Gattringer, V., Schmied, M., Pirker, J., & Wriessneger, S. C. (2024). The Influence of Realism on the Sense of Presence in Virtual Reality: Neurophysiological Insights Using EEG. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(11), 104. <https://doi.org/10.3390/mti8110104>
- Servotte, J.-C., Goosse, M., Campbell, S. H., Dardenne, N., Pilote, B., Simoneau, I. L., Guillaume, M., Bra-gard, I., & Ghuysen, A. (2020). Virtual reality experience: Immersion, sense of pre-

- sence, and cybersickness. *Clinical Simulation in Nursing*, 38, 35-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.09.006>
- VIVE. (n.d.). *UVC cleaning by Cleanbox*. <https://www.vive.com/eu/accessory/clean-box/>
- Wohlgenannt, I., Simons, A., & Stieglitz, S. (2020). Virtual reality. *Business & Information Systems Engineering*, 62, 455-461. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>