



Senaryo Yazımı ve Artırılmış/Sanal Gerçeklik (AR/VR) Geliştirmeye Yönelik Kılavuz



Afet Hemşireliğinde Çoklu Öğrenme Araçlarıyla Uygulamaların Geliştirilmesi ve Temel Yetkinliklerin Güçlendirilmesi (ECoDN-HUB)

2024-1-TR01-KA220-HED-000245267

Yükseköğretim İş Birliği Ortaklıkları (KA220-HED)

“Erasmus+ / Avrupa Dayanışma Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenmektedir. Burada yer alan içerik yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve bu görüşlerden Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz.”

İÇİNDEKİLER

ETKİLİ VR SİMÜLASYONLARI NASIL OLUŞTURULUR?	3
SANAL GERÇEKLIK(VR) TEKNOLOJİSİNE GİRİŞ	3
SANAL GERÇEKLİĞİN TEMEL ÖZELLİKLERİ	3
EĞİTİM VE SİMÜLASYON ALANINDA SANAL GERÇEKLİĞİN (VR) ÖNEMİ	3
VR SENARYOSU	4
VR SENARYOSUNUN YAPISI	4
VR SENARYOSU YAZIMININ TEMEL UNSURLARI.....	4
UYGULAMALI SENARYO GELİŞTİRME	5
VR TEKNOLOJİLERİ VE ARAÇLARI	5
VR GELİŞTİRME SÜRECİNE YÖNELİK TEMEL İÇGÖRÜLER	5
VR KULLANICISININ BAŞLATILMASI VE YÖNLENDİRİLMESİ	6
VR SİMÜLASYONLARININ TEST EDİLMESİ	8
ÇOKLU PLATFORMLAR İÇİN TASARIM ÖNERİLERİ	8
VR TABANLI EĞİTİMİN YARARLARI VE ZORLUKLARI	10
VR GELİŞTİRME İŞ AKIŞI	10
BİR VR SENARYOSU OLUŞTURMA ALGORİTMASI	12
SENARYO TASARIMI	13
SENARYO AMAÇLARI.....	14
DURUMUN TANIMLANMASI.....	16
ORTAMIN TANIMLANMASI	17
ARAÇLAR VE NESNELER	18
ETKİLEŞİM – KATILIMCI NE YAPMALIDIR?	18
SENARYO NE KADAR AYRINTILI OLMALIDIR?	19
DOĞRUSAL SENARYO TASLAĞI.....	21
DOĞRUSAL SENARYO ÖRNEĞİ	23
ÖZET VE SONUÇ	27
KAYNAKLAR:.....	28

ETKİLİ VR SİMÜLASYONLARI NASIL OLUŞTURULUR?

SANAL GERÇEKLİK(VR) TEKNOLOJİSİNE GİRİŞ

Sanal Gerçeklik (VR), kullanıcıların bilgisayar grafikleri aracılığıyla oluşturulan simüle edilmiş ortamlarda derinlemesine bir deneyim yaşamalarına olanak tanıyan bir teknolojidir. Bu teknolojinin temel amacı, bireyde tamamen farklı ve 'sanal' olarak tanımlanan bir mekânda bulunuyormuş hissi oluşturmaktır. Sanal gerçeklik; oyun sektörü, eğitim, tıp, mimarlık ve mesleki eğitim gibi çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Jerald, 2015).

SANAL GERÇEKLİĞİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

1. Etkileşim (Interactivity): Kullanıcılar, VR başlıkları ve denetleyiciler gibi aygıtlar aracılığıyla nesneleri manipüle edebilir ve sanal ortam üzerinde doğrudan etkide bulunabilirler (Burdea & Coiffet, 2003).
2. Sürükleyici Deneyim (Immersive Experience): VR, kullanıcıyı görsel, işitsel ve dokunsal olarak bütünüyle içine çeken gerçekçi algılar sunar.
3. Simülasyon (Simulation): Bu teknoloji, gerçek dünyada tehlikeli ya da erişilemez olabilecek durumların güvenli biçimde simüle edilmesini mümkün kılar.
4. Duyusal Uyarım (Sensory Stimulation): Görsel deneyimin yanı sıra, VR genellikle işitsel ve dokunsal geri bildirim de içererek gerçeklik hissini ve katılım düzeyini artırır (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

EĞİTİM VE SİMÜLASYON ALANINDA SANAL GERÇEKLİĞİN (VR) ÖNEMİ

Sanal Sanal gerçeklik, öğrenme için güvenli ve kontrollü bir ortam sunar; bu da tıp gibi hassasiyet ve kritik karar verme gerektiren alanlarda son derece önemlidir. Öğrenciler, gerçek dünyada risk almadan becerilerini uygulayabilirler, bu da daha özgüvenli bir öğrenmeyi mümkün kılar (Makransky & Lilleholt, 2018).

Bir diğer avantaj ise eğitim senaryolarının tekrar edilebilmesidir. Geleneksel yöntemler genellikle yalnızca bir kez pratik yapma imkânı sunarken, VR öğrencilerin simülasyonları defalarca tekrar etmelerine olanak tanır ve bu da konunun tam olarak öğrenilmesini sağlar. Etkileşimli deneyimlerle sağlanan aktif katılım, motivasyonu ve bilgi kalıcılığını artırır (Radianti et al., 2020).

VR aynı zamanda deneyimsel öğrenme yoluyla kalıcılığı artırır. Öğrenciler bilgiyi sadece okuyup izlemek yerine 'dokunarak' ya da deneyimleyerek öğrendiklerinde daha iyi hatırlarlar. 3D senaryoların görselleştirilmesi, karmaşık kavramların anlaşılmasına ve uygulamada kullanılmasına yardımcı olur (Dede, 2009). VR'ın temel faydalarından biri de anında geri bildirim sağlamasıdır. Örneğin, tıbbi prosedürleri

uygularken sistem öğrencinin performansını anında analiz edip önerilerde bulunabilir. Bu anında geri bildirim öğrenme sürecini hızlandırır ve beceri gelişimini destekler (Johnsen et al., 2016).

Son olarak, VR çeşitli öğrenme stillerini—görsel, işitsel ve kinestetik—destekler; bu da onu geniş bir öğrenci yelpazesi için uygun hale getirir ve kapsayıcı eğitimi güçlendirir (Merchant et al., 2014).

VR SENARYOSU

Bir VR senaryosu, sanal ortamda deneyimin nasıl yapılandırılacağı ve yürütüleceğini ayrıntılı biçimde tanımlayan bir plandır. Sanal gerçeklik senaryosu, herhangi bir VR projesinin başarısı açısından kritik öneme sahiptir; zira bu yapı, deneyimin nasıl kurgulanacağını ve kullanıcıya hangi etkileşimlerin sunulacağını belirler.

İyi yapılandırılmış bir senaryo, yalnızca kullanıcı etkileşimini artırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenme verimliliğini geliştirir ve tekrar kullanım isteğini teşvik eder; bu da özellikle eğitim, mesleki beceri eğitimi ve eğlence uygulamalarında büyük değer taşır. Başarılı bir VR deneyiminin temelinde, sanal dünyada kullanıcı etkileşiminin tüm boyutlarını dikkate alan, özenle tasarlanmış bir senaryo yer alır.

VR SENARYOSUNUN YAPISI

- Başlangıç bilgilendirmesi ve talimatlar: Etkili bir VR etkileşimi için, katılımcılara açık ve net hedefler ile yönergeler sunulması büyük önem taşır (Dede, 2025).
- Etkileşimli karar anları: Senaryoya karar verme noktalarının entegre edilmesi, kullanıcıların simülasyonun gidişatını etkilemelerine olanak tanır (Murray, 2021).
- Gerçekçi görsel ve işitsel öğeler: Otantik görsel ve işitsel unsurların kullanımı, sanal ortamda "orada olma" hissini artırır (McMahan, 2024).
- Kullanıcı performansının değerlendirilmesi: Geri bildirim sistemleri, kullanıcıların kendi gelişimlerini izlemelerine ve değerlendirmelerine imkân tanır (Bautista & Lin, 2023).

VR SENARYOSU YAZIMININ TEMEL UNSURLARI

- Sürükleyici anlatı ve etkileşim: Anlatının kullanıcı etkileşimiyle bütünleştirilmesi, kullanıcı katılımını önemli ölçüde artırır (Ryan, 2021).
- Dallanarak ilerleyen hikâye yapısı: Kullanıcılara birden fazla anlatı yolunu seçme imkânı sunar ve deneyimi kişiselleştirir (Murray, 2021).

- Üç boyutlu mekân kullanımı ve hareketle etkileşim: Simülasyonun gerçeklik düzeyini artırarak deneyimin otantisitesini güçlendirir (Choi & Baek, 2022).
- Zorluk düzeyinin kullanıcıya göre uyarlanması: Kullanıcının yeteneklerine göre dinamik olarak ayarlanan zorluk seviyesi, öğrenme sürecinin bireyselleştirilmesini sağlar (Bautista & Lin, 2023).

UYGULAMALI SENARYO GELİŞTİRME

- Simülasyon konusunun seçilmesi – Uygunluk ve gerçekçilik çok önemlidir (Nguyen, 2020)
 - Hikâye panosunun tasarlanması – Senaryoyu düzenlemeye ve uygulamaya yardımcı olur (Cummings, 2020)
 - Ana karar noktalarının belirlenmesi – Simülasyon etkileşimi için gereklidir (Murray, 2021)
 - Senaryonun test edilmesi ve yinleme yapılması – Kaliteyi ve etkililiği sağlar (Bautista & Lin, 2023)

VR TEKNOLOJİLERİ VE ARAÇLARI

- Donanım ve yazılım – Doğru cihazların ve geliştirme araçlarının seçilmesi (Vince, 2023)
- 3D modellerin içe aktarılması – Gerçekçi modeller güvenilirliği artırır (Cummings, 2020)
- Etkileşimlerin programlanması – C# veya Blueprints aracılığıyla uygulanır (Cummings, 2020)

VR GELİŞTİRME SÜRECİNE YÖNELİK TEMEL İÇGÖRÜLER

1. Kullanıcı Merkezli Senaryo Tasarımı

Senaryolar, bilişsel yük kuramı ve durumsal öğrenme ilkeleri temel alınarak tasarlanmalı; böylece öğrenenlerin klinik içerikle anlamlı etkileşim kurmaları sağlanmalıdır (Makransky & Lilleholt, 2018). Öğrenen profillerinin anlaşılması, senaryo karmaşıklığının eğitim düzeyiyle uyumlu olmasını mümkün kılar (Radianti et al., 2020).

2. Teknik Uyumluluk ve Ölçeklenebilirlik

Geliştirme süreci, çoklu cihazlarda çalışabilirliği destekleyen ve gelecekte genişletilebilirlik sağlayan platformlara öncelik vermelidir. Modüler tasarım yaklaşımları, teknolojik gereksinimler değiştikçe esnekliğin korunmasını sağlar (Smith & Duggan, 2020).

3. Gerçekçi Tıbbi Protokollerin Entegrasyonu

Tüm etkileşimler, güncel kanıta dayalı kılavuzlarla uyumlu olmalıdır. Klinik uzmanların senaryo yazım sürecine dâhil edilmesi, doğruluğu ve güvenilirliği artırır; bu da tıbbi VR uygulamalarında temel bir bileşendir (Nguyen, 2020).

4. Etkili Geri Bildirim Mekanizmaları

Geri bildirimler anında ve bağlamsal olmalı; hem performansa dayalı ipuçlarını hem de eğitsel değerlendirmeleri içermelidir (Johnsen et al., 2016; Bautista & Lin, 2023). Yansıtma süreçleri, bilgilerin derinlemesine pekişmesini ve klinik muhakemenin gelişmesini destekler.

5. Dallanarak İlerleyen Anlatı Yapısı

Dallanan senaryolar, kullanıcıların verdikleri kararların sonuçlarıyla yüzleşmelerine olanak tanıyarak gerçekçilik ve öz-yönelim duygusunu artırır (Murray, 2021). Bu teknik, VR ortamlarında problem çözme becerilerini ve katılımı artırmada etkili bulunmuştur (Ryan, 2021).

6. Gerçekçilik ve Duyusal Sürükleyicilik

Yüksek düzeyde görsel doğruluk, mekânsal ses ve dokunsal geri bildirim; hem gerçekçilik hem de bilgi kalıcılığı üzerinde olumlu etki yaratır (Slater & Sanchez-Vives, 2016; McMahan, 2024). Kanama veya şok gibi gerçekçi fizyolojik tepkiler, zaman baskısı ve stres koşullarını simüle etmek için kullanılmalıdır.

7. Sürekli Test ve İyileştirme

Senaryoların kullanılabilirliği, teknik istikrarı ve eğitsel değeri; son kullanıcılarla yapılan yinelemeli testler aracılığıyla değerlendirilmelidir (Freina & Ott, 2015). Bu geri bildirim döngüleri, teknik ve pedagojik tasarımın sürekli iyileştirilmesini sağlar (Radianti et al., 2020).

VR KULLANICISININ BAŞLATILMASI VE YÖNLENDİRİLMESİ

Sanal gerçeklikte olumlu ve etkili bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla, her VR senaryosu kısa bir “uyumlandırma ve yönlendirme modülü” ile başlamalıdır. Bu başlangıç aşaması, kullanıcıyı VR ortamına, etkileşim mekaniklerine ve senaryo beklentilerine tanıtarak; kaygıyı azaltmak, bilişsel yükü en aza indirmek ve erken dönemde dikkat kaybını önlemek açısından kritik bir rol oynar.

Uyumlandırma Sürecinin Amacı

Sanal ortamlar, özellikle ilk kez deneyimleyen kullanıcılar için kafa karıştırıcı veya bunaltıcı olabilir. Uyumlandırma modülü, aşağıdaki konularda güvenli bir öğrenme alanı sağlar:

- Kontrollerle tanışma (örneğin: nesne alma, bırakma, etrafa bakınma gibi temel hareketler)
- Etkileşim ipuçlarının anlaşılması (örneğin: araç simgeleri, el yönlendirmeleri, bakışla seçim)
- Geri bildirim sistemleriyle tanışma (örneğin: titreşim, renk değişimi, sesli uyarılar)

Bu süreç, başlangıçtaki kafa karışıklığını azaltarak, kullanıcının öğrenme görevlerine odaklanabilmesi için bilişsel kaynaklarını serbest bırakır (Makransky & Lilleholt, 2018).

Önerilen Bileşenler

İyi yapılandırılmış bir uyumlandırma deneyimi aşağıdaki öğeleri içermelidir:

1. Basit Etkileşim Eğitimi: Kullanıcılar, baskı altında hissetmeden nesne alma, bırakma ya da etkinleştirme gibi temel hareketleri bir eğitim odası ya da sanal laboratuvar ortamında uygulamalı olarak öğrenir.
2. Hareket Yönelimi: Kullanıcılara platforma uygun şekilde hareket sistemleri tanıtılır (örneğin: ışınlama, joystick ile gezinme, bakışla yürüme).
3. Arayüz Öğeleri Tanıtımı: HUD (başüstü gösterge paneli), ikonlar, sayaçlar veya sağlık göstergeleri gibi arayüz bileşenleri açıklanır. Önemli simgelere dikkat çekilir (örneğin: kanama durumu, görev hatırlatıcıları).
4. Uygulama Görevi (İsteğe Bağlı): Kullanıcının sonuçsuz bir ortamda temel becerileri pekiştirebileceği küçük bir görev sunulur (örneğin: eldiven almak ve takmak, sanal bir karakterle konuşmak).
5. Atlanabilir Seçenek: Deneyimli kullanıcılar için uyumlandırma aşaması atlanabilir olmalı, ancak ana menüden tekrar erişilebilir hâlde tutulmalıdır.
6. Konfor ve Erişilebilirlik Ayarları: Kullanıcılara metin boyutu, altyazılar, hareket hassasiyeti (simülatör rahatsızlığını önlemek amacıyla) ve ses düzeyi gibi kişiselleştirme seçenekleri sunulmalıdır (Dennison & D’Zmura, 2020).

Faydaları

Araştırmalar, uyumlandırma modüllerinin şu katkılarda bulunduğunu göstermektedir:

- Simülatör rahatsızlığı ve yön kaybını azaltır (Dennison & D’Zmura, 2020).
- Kullanıcı güvenini ve deneyime olan katılımı artırır (Slater & Sanchez-Vives, 2016).
- Özellikle yeni başlayanlar için görev performansını artırır (Makransky & Lilleholt, 2018).

Senaryo Akışına Entegrasyonu

Uyumlandırma modülü, kullanıcı deneyiminde zorunlu bir ilk adım olmalı; ancak ana senaryo akışından bağımsız bir biçimde yapılandırılmalıdır. Bu alan, sanal bir rehber, sesli anlatım ya da kullanıcı arayüzü (UI) yönlendirmeleri ile desteklenen bir “eğitim odası” ya da “briefing alanı” gibi kurgulanmalıdır.

VR SİMÜLASYONLARININ TEST EDİLMESİ

- Kullanıcı testi ve geri bildirim – Simülasyonun iyileştirilmesine yardımcı olur (Bautista & Lin, 2023)
- Hareket hastalığını en aza indirme – Hareketin optimize edilmesi rahatsızlığı azaltır (Dennison & D’Zmura, 2020)
- Kullanıcı deneyimini iyileştirme – Sezgisel kontroller memnuniyeti artırır (Vince, 2023)
- Senaryonun ayarlanması – Hata analizi yinelenmeyi yönlendirir (Bautista & Lin, 2023)2023).

ÇOKLU PLATFORMLAR İÇİN TASARIM ÖNERİLERİ

Sanal gerçeklik (VR) alanında platformlar arası geliştirme, VR simülasyonlarının hem kapsayıcı hem de erişilebilir olmasını sağlamak ve aynı zamanda çeşitli eğitimsel ve kurumsal bağlamlarda ölçeklenebilirliği temin etmek açısından son derece önemlidir. Bu bölüm, platformlar arası VR tasarımı için en iyi uygulamalara yönelik kapsamlı bir rehber sunmaktadır.

1. Platformdan Bağımsız Geliştirme Çerçeveleri

Erişilebilirliği artırmak ve yeniden geliştirme ihtiyacını azaltmak amacıyla:

- Oculus, HTC Vive, Windows Mixed Reality ve WebXR gibi çoklu platformları desteklemek için Unity XR Interaction Toolkit veya Unreal Engine ile birlikte OpenXR kullanılmalıdır.
- Belirli bir platforma yönelik geliştirme hedeflenmediği sürece, özel yazılım geliştirme kitleri (SDK) kullanımından kaçınılmalıdır.
- WebXR altyapısından yararlanılarak, yüksek donanım gereksinimi olmadan tarayıcı tabanlı erişim sağlanabilir.

2. Düşük Donanımlı Cihazlar İçin Performans Optimizasyonu

Farklı cihazlar arasında tutarlı performans sunmak esastır:

- Mobil başlıklarda akıcı görselleştirme sağlamak için düşük çözünürlüklü doku ve düşük poligon sayısı kullanılmalıdır.

- Hesaplama yükünü azaltmak amacıyla görsel engelleme (occlusion culling), önceden hesaplanmış ışıklandırma (baked lighting) ve detay seviyesi (LOD) teknikleri uygulanmalıdır.
- Gerçek zamanlı rijit cisim dinamiği ve kumaş/saç fiziği gibi hesaplama yoğun fizik simülasyonları mümkün olduğunca sadeleştirilmelidir (Vince, 2023).

3. Girdi ve Etkileşim Esnekliği

VR kullanıcıları çeşitli giriş yöntemleriyle etkileşime geçebilir:

- Bakışla seçim, el takibi, kontrol cihazı girişi ve sesli komutlar gibi farklı etkileşim biçimleri desteklenmelidir.
- Takip doğruluğundaki değişkenlikleri dikkate alarak, etkileşim bölgeleri geniş tıklanabilir alanlarla tasarlanmalıdır.
- Tüm etkileşimli öğeler, birden fazla giriş yöntemiyle erişilebilir olacak şekilde yapılandırılmalıdır (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

4. Modüler ve Ölçeklenebilir Mimari

Uyarlanabilirlik ve sürdürülebilirlik desteklenmelidir:

- VR senaryosu, modüler bileşenlere (örneğin: ortam yükleyici, etkileşim yöneticisi, kullanıcı arayüz katmanı) ayrılmalıdır.
- Gevşek bağlı betikler ve esnek sahne yönetim sistemleri ile güncelleme ve ölçeklenebilirlik kolaylaştırılmalıdır.

5. Oturum Tasarımı ve Bilişsel Yük Yönetimi

VR oturumları, kullanıcı refahı ve dikkat süresi gözetilerek planlanmalıdır:

- Modüller, 3–7 dakikalık bölümler hâlinde yapılandırılmalı; her birinin açıkça tanımlanmış öğrenme hedefleri bulunmalıdır. Bilişsel yük kuramı doğrultusunda, eşzamanlı uyarılar (ses, metin, hareket) sınırlandırılmalıdır.
- Uzun süreli senaryolarda, isteğe bağlı ara verme imkânları ve ilerleme kontrol noktaları sunulmalıdır (Makransky & Lilleholt, 2018).

6. Kapsayıcı ve Erişilebilir Tasarım

VR içerikleri, farklı özelliklere sahip kullanıcılar için erişilebilir olmalıdır:

- Metin boyutu, ses düzeyi, altyazı açma/kapama ve renk kontrast temaları gibi özelleştirme seçenekleri sunulmalıdır.

- Simölätör rahatsızlığını azaltmaya yönelik stratejiler uygulanmalıdır: yumuşak hareket yerine ışınlama ile yer değiştirme, kenar karartma (vignette) efektleri ve sabit ufuk çizgisi kullanımı gibi.
- Görme engelli kullanıcılar için sesli ipuıları ve anlatım desteği entegre edilmelidir (Merchant et al., 2014).

VR TABANLI EğİTİMİN YARARLARI VE ZORLUKLARI

- Gerçekçi ve güvenli öğrenme ortamı: Sanal Gerçeklik (VR), gerçek yaşam senaryolarının güvenli bir ortamda simüle edilmesini sağlar. Bu özellik, özellikle tıp, havacılık ve endüstriyel uygulamalar gibi yüksek risk içeren alanlarda büyük önem taşır. VR, öğrencilerin ve çalışanların normalde tehlikeli veya erişimi güç olan durumları deneyimlemelerine olanak tanır (Jerald, 2015).
- Bilgi kalıcılığı ve uygulamalı becerilerin geliştirilmesi: Araştırmalar, VR tabanlı eğitimin etkileşimli kullanıcı katılımı yoluyla bilgi kalıcılığını artırdığını ve pratik becerilerin gelişimini desteklediğini göstermektedir (Smith & Duggan, 2020). Kullanıcılar, bilgiyi pasif biçimde almak yerine simölasyonlara aktif olarak katılır ve bu durum öğrenme verimliliğini anlamlı biçimde yükseltir.
- Teknolojik engeller ve maliyet: VR uygulamalarında karşılaşılan başlıca zorluklardan biri, gerekli donanım ve yazılımların yüksek maliyetidir. Bununla birlikte, kullanım sürecinde yaşanabilecek uyumluluk problemleri ve teknik aksaklıklar da dikkate alınmalıdır (Radianti et al., 2020).
- Eğitici eğitimi gerekliliği: VR teknolojisinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, bu teknolojiyi kullanacak eğitimcilerin de özel bir eğitim sürecinden geçmesi gerekmektedir. Yeterli hazırlık yapılmadan kullanılan VR uygulamaları, potansiyel faydayı azaltabileceği gibi kullanıcı motivasyonunu da olumsuz yönde etkileyebilir (Freina & Ott, 2015).

VR GELİşTİRME İř AKIşI

Etkili, pedagojik olarak sağlam ve teknik açıdan nitelikli sanal gerçeklik deneyimlerinin geliştirilmesinde titizlikle yapılandırılmış bir iş akışı büyük önem taşımaktadır. Aşağıda, sanal gerçeklik geliştirme sürecine ilişkin ayrıntılı bir yol haritası ve her bir aşamaya özgü uygulanabilir adımlar sunulmaktadır:

Aşama 1: Pedagojik Hedeflerin Belirlenmesi

- Öğrenme çıktıları, müfredat veya eğitim gereksinimleri temelinde açık biçimde tanımlanmalıdır.

- Hem teknik beceriler (örneğin: CPR teknikleri) hem de kişilerarası beceriler (örneğin: stresli durumlarda karar verme) net şekilde belirtilmelidir.
- Tanımlanan hedeflerin Bloom Taksonomisi gibi kabul görmüş eğitim çerçeveleriyle uyumlu olması sağlanmalıdır (Makransky & Lilleholt, 2018).

Aşama 2: Senaryo Yazımı

- Doğrusal veya dallanarak ilerleyen anlatı yapıları arasında seçim yapılmalıdır.
- Gerçekçi diyaloglar, etkileşim yönlendirmeleri ve kullanıcı kararlarına bağlı sonuçlar senaryoya entegre edilmelidir.
- Duygusal ve bağlamsal öğeler, sürükleyicilik düzeyini artırmak amacıyla kullanılmalıdır (Murray, 2021).

Aşama 3: Ortam ve Karakter Tasarımı

- Senaryoya uygun olarak hastane, şehir caddesi gibi ayrıntılı üç boyutlu ortamlar oluşturulmalıdır.
- Gerçek dünya referansları ve mimari planlardan yararlanılarak gerçekçilik artırılmalıdır.
- Duygusal tepki verebilen, animasyon iskeletleri ile donatılmış çeşitli sanal karakterler geliştirilmelidir (Jerald, 2015).

Aşama 4: Etkileşim Tasarımı ve Uygulama

- Kullanıcıların senaryoyla nasıl etkileşime geçeceği netleştirilmelidir (örneğin: nesne manipülasyonu, menü gezinimi, diyalog sistemleri).
- Farklı cihazlar arasında etkileşimi genelleştirmek için giriş eşleme sistemleri kullanılmalıdır.
- Kullanıcı eylemlerine yönelik anlık sistem geri bildirimleri (görsel, işitsel, dokunsal) senaryoya entegre edilmelidir (Choi & Baek, 2022).

Aşama 5: Geri Bildirim ve Değerlendirme Mekanizmaları

- Biçimlendirici ve tamamlayıcı geri bildirim sistemleri bir arada kullanılmalıdır:
- *Gerçek zamanlı uyarılar:* “Uygulanan baskı yetersiz. Lütfen tekrar deneyiniz.”
- *Senaryo sonrası değerlendirmeler:* performans çizelgeleri ve zaman çizelgeleri
- Kullanıcı davranışlarına göre uyarlanabilen geri bildirim sistemleri dikkate alınmalıdır (Johnsen et al., 2016).

Aşama 6: Kurum İçi Kalite Güvence Testleri

- Yinelemeli test döngüleri uygulanmalıdır: *Alfa testleri:* temel mekanikler ve etkileşimlerin işlevselliği değerlendirilir.
- *Beta testleri:* anlatının bütünlüğü, performans ölçütleri ve hata tespiti açısından değerlendirilir.

- Hata kayıtları, ekran kayıtları ve simülasyon içi analiz araçları kullanılarak değerlendirme yapılmalıdır.

Aşama 7: Kullanıcı Testi ve Değerlendirme

- Hedef kullanıcı kitlesini temsil eden katılımcılar (örneğin: hemşirelik öğrencileri) sürece dahil edilmelidir.
- Hem nitel hem nicel veri toplayın: Kullanılabilirlik ölçütleri (etkileşim kolaylığı, gezinme verimliliği) Eğitsel etkililik (bilgi kalıcılığı, beceri geliştirme) Katılım düzeyleri (duygusal daldırma, algılanan gerçekçilik) (Freina & Ott, 2015).

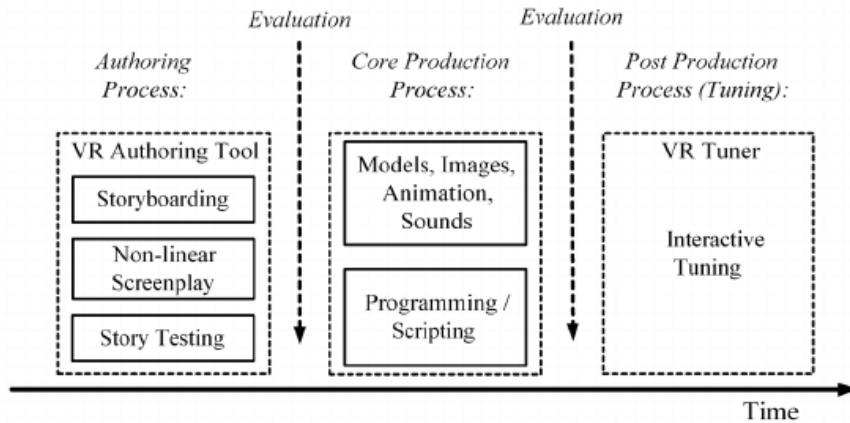
Aşama 8: Yaygınlaştırma ve Sürekli İyileştirme

- Simülasyon, belirlenen eğitim ortamında uygulamaya alınmalıdır.
- VR deneyiminin uygulanması ve sonuçlarının yorumlanması konusunda eğitmenlere eğitim verilmelidir.
- Kullanım analizleri izlenmeli, sürekli geri bildirim toplanmalı ve gerekli görüldüğünde iyileştirmeler gerçekleştirilmelidir (Radianti et al., 2020).

Sonuç ve Öneriler

- VR, öğrenme ve mesleki eğitim için güçlü bir araçtır: Sanal Gerçeklik, gerçekçi senaryoları simüle etme yeteneği sayesinde, derinlemesine kavrayışı ve etkili beceri edinimini destekleyen devrim niteliğinde bir eğitim teknolojisi (Radianti et al., 2020).
- Senaryo kalitesi ve gerçekçi etkileşimler kritik önemdedir: Başarılı bir VR eğitiminin anahtarı, senaryoların kalitesinde ve etkileşim düzeyinin gerçekçiliğinde yatmaktadır. Gerçekçi yazılmış senaryolar, kullanıcıların ortama tam anlamıyla dalmalarını sağlar ve bu da öğrenme etkisini artırır (Smith & Duggan, 2020).
- Test ve geri bildirim süreçleri vazgeçilmezdir: VR programlarının düzenli olarak test edilmesi ve kullanıcı geri bildirimlerinin toplanması, içerik ve uygulama yöntemlerinin geliştirilmesine olanak tanır. Süreç izleme, eğitimin bireysel gereksinimlere uyarlanmasını kolaylaştırır (Freina & Ott, 2015).
- Gelecek: Yapay Zekâ ve Dokunsal Teknolojiler: VR'nin geleceği, Yapay Zekâ (AI) ve dokunsal geribildirim teknolojileriyle entegrasyonundadır. Bu entegrasyon, içeriklerin kişiselleştirilmesini ve fiziksel geribildirimlerin sağlanmasını mümkün kılarak sanal deneyim ile gerçeklik arasındaki sınırı daha da daraltacaktır (Jerald, 2015).

1. Eğitsel hedeflerin tanımlanması (örn. uygun kanama kontrol teknikleri): Açık ve ölçülebilir hedeflerin belirlenmesi, VR deneyiminin öğrenme çıktıları ve beceri geliştirme ile uyumlu olmasını sağlar (Radianti et al., 2020).
2. Hedef kitlenin belirlenmesi (sağlık personeli, halk, öğrenciler): Kullanıcı profilinin netleştirilmesi, içerik zorluk düzeyinin ve öğretim yöntemlerinin kişiselleştirilmesine olanak tanır (Freina & Ott, 2015).
3. Gerçekçi bir ortamın tasarımı (örn. sokak, ev, hastane): Tanıdık ve otantik bir çevre, hem sürükleyiciliği artırır hem de bağlamsal öğrenmeyi destekler (Jerald, 2015).
4. VR platformunun seçilmesi: Donanım ve yazılım tercihi yapılırken erişilebilirlik, ölçeklenebilirlik ve teknik yeterlilik gibi unsurlar dikkate alınmalıdır (Smith & Duggan, 2020).
5. Etkileşim mekanizmalarının tanımlanması (kumandalar, sesli komutlar, jestler): Etkileşim tasarımı, kullanıcı katılımı ve gerçekçilik açısından kritik öneme sahiptir (Jerald, 2015).
6. Görsel detay düzeyinin belirlenmesi: Görsel gerçeklik düzeyi, kullanıcının deneyime dalma derecesi, bilişsel yükü ve öğrenme çıktıları üzerinde doğrudan etkilidir (Radianti et al., 2020).



Şekil 1. Önerilen Bir VR Senaryosu Üretim Süreci

Wages, R., Grützmaier, B., Conrad, S. (2004). Learning from the Movie Industry: Adapting Production Processes for Storytelling in VR. In: Göbel, S., et al. Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment. TIDSE 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol 3105. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-27797-2_16

SENARYO TASARIMI

- Tanıtıcı yönergeler: Kullanıcı, senaryoya başlamadan önce, görevlerin nasıl gerçekleştirileceğini ve kontrollerin nasıl kullanılacağını açıklayan bir öğretici

(tutorial) aracılığıyla bilgilendirilir. Bu adım, kullanıcıların etkileşim mekaniklerine alışmalarını ve rahat bir başlangıç yapmalarını sağlar (Freina & Ott, 2015).

- Durum simülasyonu: Sanal bir karakter, kanama içeren bir yaralanmayla senaryoda yer alır. Yaralanma, acil durum koşullarını yansıtacak şekilde gerçekçi animasyonlarla desteklenmiştir; bu da deneyimin hem sürükleyiciliğini hem de duygusal katılım düzeyini artırır (Jerald, 2015).
- Etkileşim seçenekleri: Kullanıcıya, duruma yanıt vermesi için çeşitli müdahale seçenekleri sunulur. Örneğin: yaraya baskı uygulama, bandaj kullanma ya da turnike uygulama. Bu seçenekler, senaryonun gidişatını etkiler ve kullanıcının karar verme becerilerini yansıtır (Smith & Duggan, 2020).
- Değerlendirme: Sistem, kullanıcının eylemlerini değerlendirerek anında geri bildirim sağlar. Bu geri bildirimler; uygulamanın doğruluğu, müdahale süresi ve tıbbi protokollere uygunluk gibi kriterler temelinde yapılır (Radianti et al., 2020).
- 2020)

SENARYO AMAÇLARI

Senaryo, hangi amaçla oluşturulduğunu ve temel hedeflerinin ne olduğunu açık biçimde tanımlamalıdır. Bu hedefler, hem bilişsel ve teknik becerileri (hard skills) hem de kişilerarası ve duygusal becerileri (soft skills) içermeli ve net şekilde ortaya konmalıdır. "Soft" ve "hard" beceriler, bireylerin mesleki yaşamlarında sahip olabilecekleri farklı yetkinlik türlerini ayırt etmek amacıyla kullanılan terimlerdir. Bu iki beceri türü, farklı alanlardaki başarılı performansın temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

TEKNİK BECERİLER

Beceri, bireyin bilgiyi etkili ve zamanında uygulayarak bir görevi yerine getirme yetisidir. Teknik beceriler (hard skills), belirli görev ve durumlara özgü teknik yeterlikler ve uzmanlıklardır. Bu beceriler, kişilerarası becerilerle (soft skills) karşılıklı oluşturacak şekilde, daha çok teknik ya da pratik uygulamalara yöneliktir. Teknik beceriler, kaliteli ve güvenli hasta bakımının sağlanmasında vazgeçilmezdir.

American Nurses Association'a (2015) göre, teknik beceriler, tedavi edici girişimlerin etkin biçimde uygulanması ve hastaların durumlarının izlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu beceriler, ölçülebilir nitelikte olup genellikle örgün eğitim, mesleki eğitim ya da uygulamalı deneyim yoluyla kazanılır.

Teknik beceriler, belirli görevlerin yerine getirilebilmesi için gereklidir ve özellikle hızlı ve doğru yanıtların beklendiği ortamlarda çok iyi düzeyde geliştirilmiş olmalıdır. Uzmanlık gerektiren

sektörlerde, bu beceriler belirli işlevlerin etkin biçimde yürütülmesi için zorunludur (Lamri & Lubart, 2023).

TEKNİK (HARD) Beceri Örnekleri:

- Turnike veya bandaj kullanımı
- Etkili kalp masajı uygulama
- Solunum yolunun güvence altına alınması
- Etkili suni solunum sağlama
- vb.

SOSYAL VE DUYGUSAL (SOFT) BECERİLER

SOFT beceriler, başkalarıyla etkileşimle ilgili sosyal ve duygusal yeterliliklerdir. Soft beceriler, bilişsel, üstbilişsel, kişilerarası, entelektüel ve pratik yeteneklerin yanı sıra etik değerlerin dinamik bir birleşimidir. Bu beceriler, hard beceriler kadar kolay ölçülebilir değildir ve genellikle bireylerin başkalarıyla iletişim kurma ve iş birliği yapma biçimlerini etkileyen kişilik özellikleri ve davranış kalıplarını içerir. Eleştirel düşünmenin temelini oluştururlar. Uygun ve sistematik eğitim yoluyla öğrenilebilirler (Widad & Abdellah, 2022).

Akut tıp ve kriz durumlarında teknik olmayan becerilerin temeli, ana unsur olan iletişimle bağlantılı dört alandan oluşur. Bu alanlar; ekip çalışması, ekip liderliği, durumsal farkındalık, karar verme ve görevlerin diğer ekip üyeleri arasında dağıtılmasıdır (Peřan & Kubalová, 2017).

Ekip çalışması içindeki temel teknik olmayan becerilerden biri iletişimdir. Ekip içi iletişim her zaman sakin, kendinden emin olmalı ve ekip üyeleri birbirini desteklemelidir. İletişim açık ve net olmalı, iletişim döngüsünün kapatılması hedeflenmelidir (Peřan & Kubalová, 2017). Örneğin: Belirli bir talimat açık bir şekilde formüle edilmelidir: “Peter, 1 mg adrenalin i.v. ver,” değil “Birisi adrenalin versin...” Ekip üyesi daha sonra bilgiyi aldığına dair onay vermelidir: “Anladım, 1mg adrenalin i.v. veriyorum,” ve ardından uygulamayı bildirmelidir: “1 mg adrenalin i.v. verildi.” Bu, mükemmel şekilde kapatılmış bir iletişim döngüsüne örnektir.

Durumsal farkındalık esas olarak bilginin toplanması, anlaşılması ve buna dayanarak durumun nasıl gelişeceğini öngörülmesiyle ilgilidir. Durumsal farkındalığı korumak, doğru hedefe yönelmek için kritik öneme sahiptir. Durumun tanımlanması ve kontrol altına alınması gerekir. Ayrıca, durumun nasıl gelişeceğini öngörmek için mevcut bilgileri analiz etmek ve buna göre durumu çözmek için adımlar planlayıp uygulamak gereklidir (Peřan & Kubalová, 2017). Durumsal farkındalığa bir örnek: Ekip liderinin CPR sırasında kaç defibrilasyon şokunun uygulandığını bilmesi ve uygun zamanda bir başka şok için talimat vermeye hazır olmasıdır.

Diğer teknik olmayan becerilerden biri de karar verme ve doğru kararları alabilme yeteneğidir. Ancak doğru kararlar, ancak mükemmel bir durumsal farkındalıkla alınabilir. Bu iki beceri bu nedenle birbirini tamamlar. Ekip lideri bazı durumlarda ekiple istişare edebilir (Peřan & Kubalová, 2017). Örneğin: Hasta çok agresif, bu prosedürü öneriyorum. Katılıyor musunuz?

Bir diğer teknik olmayan beceri ise görev dağılımıdır. Çoğu kriz durumu, kısa sürede ve mümkün olan en yüksek doğrulukla tamamlanması gereken birçok görevin koordinasyonunu gerektirir. Ekip liderinin görevi, tüm ekip üyeleri arasında iş yükünü eşit şekilde dağıtmak ve görevlerin önceliklendirilmesini sağlamaktır. Bireysel faaliyetlerin uygun şekilde planlanması ve hazırlanması, tüm bakım standartlarına ve önerilen prosedürlere uyma şansımızı artırır. Aynı anda çok sayıda talimat vermek hatalıdır. Çoğu durumda, hızlı verilen bazı talimatlar unutulur. Görevler öncelik sırasına göre ve belirli kişilere dağıtılmalıdır (Peřan & Kubalová, 2017).

Sosyal ve Duygusal (SOFT) – örn.

- Strese karşı direnç
- Ekip liderliği
- Simülasyonda ekip çalışması – eğer VR çok oyunculuysa, diğer katılımcılarla iş birliği gereklidir
- Etkili iletişim
- İletişim döngüsünü kapatma becerisi
- Karar verme süreci
- Görevlerin ekip üyeleri arasında dağıtılması
- Durumu değerlendirme ve karar verme – kritik kanamayı tanıma ve doğru eylem planını seçme

DURUMUN TANIMLANMASI

Bir VR senaryosunda durumun tanımı, kullanıcının sürükleyici ortam içindeki deneyimini ve katılımını şekillendiren kritik bir bileşendir. Kullanıcının gerçekleştireceği eylemler için bağlamı oluşturur, onları anlatı boyunca yönlendirir ve duygusal ve bilişsel tepkilerini etkiler. İyi hazırlanmış bir durum tanımı, gerçekçilik hissi oluşturma, aciliyet duygusunu iletme ve kullanıcının senaryoda etkili bir şekilde gezinmesi için gerekli arka planı sağlama gibi birçok amaca hizmet eder.

Bir VR senaryosunda durumun tanımı, mekân, karakter tanıtları, bağlamsal arka plan, zorluklar ve duygusal tonu kapsayan kapsamlı ve çok yönlü bir unsurdur. Bir durumu tanımlamanın ilk adımı ortamı belirlemektir. Bu, coğrafi konum, zaman dilimi ve çevresel koşulları içerir. Ortamın etkili bir şekilde kurulması, kullanıcıların çevrelerini görselleştirmelerine ve senaryonun içinde gerçekten bulunuyormuş gibi hissetmelerine olanak tanır. Bu ortamın canlı ve ayrıntılı bir şekilde tanımlanması, kullanıcıların duygusal katılımını artırabilir ve onları gelişen olaylara daha fazla dahil edebilir.

Sonraki adımda, durum tanımı senaryoya dahil olan karakterleri tanıtmalıdır. Bu, karakterlerin rolleri, geçmişleri ve duygusal durumları hakkında temel bilgileri içerir. Örneğin, bir VR tıbbi eğitim senaryosunda, ana karakter, görünür bir yarası olan bir hasta olabilir; gerçekçi fiziksel semptomlar sergileyebilir ve panikten acıya kadar çeşitli duygular gösterebilir. Hemşireler veya doktorlar gibi destekleyici karakterlerin varlığı, acil durumlarda gereken ekip çalışması hakkında bağlam sağlayarak anlatıyı daha da zenginleştirebilir. Bağlamsal arka plan sağlamak, kullanıcıların senaryoya yol açan koşulları anlamalarına yardımcı olmak açısından gereklidir. Bu, önceki olayları, mevcut sorunun niteliğini ve ortaya çıkabilecek potansiyel zorlukları içerebilir. Örneğin, bir senaryo, kullanıcının bir trafik kazası sahnesine ulaşan ilk müdahale görevlisinin yerine geçtiğini açıklayan kısa bir özetle başlayabilir. Tanımda, birden fazla kurbanın acil müdahale gerektirdiği ve zamanın çok önemli olduğu vurgulanabilir.

Bağlam, yalnızca anlatıyı zenginleştirmekle kalmaz, aynı zamanda kullanıcıları almaları gereken kararlar için daha iyi hazırlar. İyi tanımlanmış bir arka plan, kullanıcıların kendi eylemlerinin genel anlatı içindeki önemini kavramalarını sağlar ve onları aktif ve sorumlu bir şekilde katılmaya motive eder.

Örneğin:

Kullanıcının önünde, kolundaki derin bir yaradan şiddetli şekilde kanayan genç bir adam yatmaktadır. Giysileri kanla kaplıdır ve solunumu hızlı ve düzensizdir. Korkmuş bir ifadeyle kullanıcıya bakar ve kısık bir sesle “Yardım edin...” der. Yanında yerde muhtemelen yaralanmasının nedeni olan kırık cam parçaları bulunmaktadır.

Kullanıcının hızlı bir karar vermesi gerekir – yaralının durumunu değerlendirmek, kanamayı durdurmak ve ambulans gelmeden önce hastanın güvenliğini sağlamak. Etkileşimli bir ortamda, kullanıcı ilk yardım çantasından çeşitli araçları seçebilir, hasta ile iletişim kurabilir ve çevredeki tanıklara yardım çağrımları için talimat verebilir.

İlk yardımı uygulamaya başladığı anda senaryo dinamik şekilde tepki verir – eğer bandajı yaraya doğru şekilde bastırırsa kanama yavaşlar; ancak tereddüt eder ya da yanlış bir teknik kullanırsa, hasta şok belirtileri göstermeye başlar ve bu durum senaryoyu karmaşılaştırır. Bu senaryonun amacı, oyuncunun kriz anında doğru tepki vermeyi öğrendiği baskı altındaki gerçekçi bir ilk yardım eğitimini simüle etmektir..

ORTAMIN TANIMLANMASI

İt Bu bölüm, eylemin gerçekleştiği fiziksel çevreyi; görsel ve işitsel ipuçlarıyla birlikte betimler ve senaryonun genel atmosferini oluşturur. Senaryonun bağlamını belirlemek, kullanıcıların dikkatini çekmek ve ortamın senaryonun amacıyla ilişkili olmasını sağlamak açısından büyük önem taşır.

Örneğin:

Kullanıcı, yerde yatan yaralı bir kişinin yanında bir sokakta kendini bulur. Çevre oldukça hareketlidir – insan sesleri boğuk şekilde duyulmakta, uzaktan siren sesleri gelmekte ve şehir yaşamının karmaşası hissedilmektedir. Etraftaki binalar, yakın zamanda yaşanmış bir depremin etkisiyle hasar görmüştür. Meraklı kalabalık yavaş yavaş toplanmaya başlamıştır.

ARAÇLAR VE NESNELER

Gerekli araç ve gereçleri, ilgili ders kitabı ve standartlara dayanarak belirtiniz; örnek olarak görsellerle destekleyiniz.

ETKİLEŞİM – KATILIMCI NE YAPMALIDIR?

Örnek:

Kullanıcının hızlı bir karar vermesi gerekmektedir – yaralı kişinin durumunu değerlendirmek (fizyolojik fonksiyonlar, genel sağlık durumu), kanamayı durdurmak ve ambulans gelene kadar hastanın güvenliğini sağlamak. Etkileşimli bir ortamda kullanıcı, ilk yardım çantasından çeşitli araçları seçebilir, hasta ile iletişime geçebilir ve çevredeki tanıklara yardım çağırımları için talimat verebilir.

İlk yardım uygulamasına başlandığı anda senaryo dinamik şekilde tepki verir – eğer kullanıcı bandajı doğru bir biçimde uygularsa kanama yavaşlar; ancak tereddüt eder ya da yanlış bir teknik kullanırsa hasta şok belirtileri göstermeye başlar ve durum daha karmaşık bir hâl alır.

Geliştirme ve Uygulama

- *Ortamlar ve karakterler için 3D modellerin oluşturulması:
Eğitim bağlamına uygun gerçekçi 3D ortamların tasarlanması ve modellenmesi
Anatomik doğruluğa ve gerçekçi hareketlere odaklanarak ayrıntılı karakter modellerinin oluşturulması*
- *Etkileşimlerin ve fiziksel simülasyonların programlanması (örneğin, hatalı eylemlere bağlı kanama davranışı):
Kullanıcıların nesne ve karakterlerle etkileşime girmesini sağlayan etkileşim sistemlerinin geliştirilmesi, yanlış tıbbi müdahalelere karşılık olarak gerçekçi kanama gibi fiziksel simülasyonların uygulanması*
- *Kullanıcı eylemlerine dinamik yanıt için yapay zekâ entegrasyonu:
Kullanıcı eylemlerine gerçek zamanlı tepki veren yapay zekânın geliştirilmesi
Hataların veya doğru eylemlerin simülasyonun gidişatını etkilediği dinamik senaryoların kurulması*

Test ve Optimizasyon

- *Geliştiriciler tarafından dahili test:
Geliştirme ekibi içinde sürekli işlevsellik testlerinin gerçekleştirilmesi
Daha geniş kullanıcı testlerinden önce teknik sorunların belirlenmesi ve giderilmesi*

- *Hedef kitle ile kullanıcı testi:*

Gerçek kullanıcılarla (örneğin, tıp öğrencileri) test oturumlarının düzenlenmesi
Kullanılabilirlik, gerçekçilik ve eğitsel değer hakkında geri bildirim toplanması

- *Geri bildirime göre senaryo ve etkileşimlerin iyileştirilmesi:*

Test edenlerin geri bildirimlerine göre senaryo ve etkileşimlerin ayarlanması
Öğrenme etkinliğini en üst düzeye çıkarmak amacıyla kontrollerin, görsel kalitenin ve yapay zekâ tepkilerinin geliştirilmesi

Uygulama ve Etkililik Değerlendirmesi

- *Eğitim kurumlarında uygulama:*

Simülasyonun okullarda, üniversitelerde veya eğitim merkezlerinde uygulanması
Gerekli teknik desteğin ve personel eğitiminin sağlanması

- *Kullanıcı başarı oranlarına ilişkin veri toplanması:*

Simülasyon kullanımı sırasında kullanıcı performansının izlenmesi ve kaydedilmesi
Başarı oranlarının ve hata desenlerinin analiz edilmesi

- *Performans analizine dayalı etkileşimli iyileştirmeler:*

Toplanan verilere göre öğrenme açısından zayıf noktaların belirlenmesi
Beceri kazanımını daha iyi desteklemek için senaryoların ve yapay zekâ sistemlerinin güncellenmesi

SENARYO NE KADAR AYRINTILI OLMALIDIR?

Sanal gerçeklik senaryosu, gerçek bir acil durumu mümkün olduğunca doğru şekilde simüle edecek şekilde titizlikle geliştirilmelidir. Senaryonun toplam süresi vaka başına 3–7 dakika arasında olmalıdır. Belirli becerileri çalışmak için daha kısa senaryolar (1–2 dakika) kullanılabilir. Süre, hedef gruba (çocuklar, yetişkinler, sağlık profesyonelleri) göre ayarlanmalıdır. Aynı zamanda, mümkün olduğunca çok ayrıntıyı kapsamalıdır; örneğin cilt rengi – siyanoz, kanamanın rengi, ses olguları – nefes alma gücü.

SANAL BİR SENARYODA OLUŞABİLECEK HATA ÖRNEKLERİ

VR Senaryosundaki Hatalar veya Yanlış Uygulamalar	Sonuç	VR Senaryosunun Tepkisi
Nefes almayı yalnızca görsel olarak 3 saniye kontrol etmek	Yetersiz solunumun gözden kaçmaması için solunum, görme, duyma ve dokunma duyularıyla 10 saniye boyunca kontrol edilmelidir	Doğru tekniği göster (görme, duyma, dokunma), 10 saniyelik bir sayaç başlat, görsel ve sesli yönlendirme sağla
Acil çağrının atlanması	Acil sağlık hizmetleri çağrılmadığında, profesyonel yardım eksik kalabilir ve bu durum hastanın hayatını tehlikeye atabilir	Senaryo, 112/911'i aramaya yönlendirmeyi, çağrıyı simüle etmeyi ve takip sorularını içermelidir
Göğüs kompresyonları sırasında ellerin yanlış yerleştirilmesi	Göğüs merkezinin dışında yapılan bası etkisizdir ve yaralanmaya neden olabilir	Anatomiği göster, doğru bölgeyi vurgula ve 'elleri kaydır' gibi görsel geri bildirim ver
Yanlış kompresyon hızı (örneğin, 60/dk)	Yavaş kompresyonlar etkisizdir, beyne yeterli oksijen ulaşmaz	100–120 bpm hızında bir metronom ya da müzik kullan, görsel tempo göstergesi sağla
Kurtarıcının güvenliğini göz ardı etmek	Kurtarıcı yaralanabilir; riski değerlendirmemek daha fazla hayatı tehlikeye atar	Simülasyon, yaklaşımadan önce güvenlik kontrolünü zorunlu kılmalı; aksi takdirde senaryo yeniden başlamalıdır

Senaryo Hedefleri:

Hangi hedeflerin gerçekleştirilmek istendiğini açıklayın (örneğin, kullanıcıya aşırı kanamayı doğru şekilde durdurmayı öğretmek).

Teknik Beceriler (Hard Skills):

VR senaryosu aracılığıyla bireyin öğrenmesi gereken teknik/bilişsel becerileri tanımlayın.

İletişimsel / Kişilerarası Beceriler (Soft Skills):

VR senaryosu aracılığıyla bireyin geliştirmesi hedeflenen iletişimsel veya duygusal becerileri açıklayın.

Durumun Tanımı:

Senaryoyu geliştirecek kişi için durumu ayrıntılı olarak betimleyin; sanki birine bir hikâye anlatıyormuşsunuz gibi yaklaşın. Kullanıcının hedefe ulaşmak için hangi adımları izleyeceğini ayrıntılı olarak açıklayın.

Ortamin Tanımı:

Hikâyenin geçtiği ortamı tanımlayın; örneğin bir sokak, bir orman ya da harap bir ev gibi. Ortamın nasıl görüldüğünü ve orada neler olduğunu açıklayın.

Etkileşim – Katılımcı Ne Yapmalı:

Katılımcının hangi adımları ne zaman atması gerektiğini ve senaryonun ne zaman sona ereceğini açıklayın.

Araçlar ve Nesneler:

Kullanıcının VR senaryosunda erişebileceği tüm araçları yazın ve tasarımcının ne hazırlayacağını bilmesi için bir görsel ekleyin. Örneğin: bandaj, turnike, defibrilatör, enjektör. Standartlardan veya mesleki kaynaklardan yararlanın.

Ne Tür Hatalar Gerçekleşebilir? Bu Hataların Etkileri Ne Olacaktır?

Hata	Sonuç

DOĞRUSAL SENARYO ÖRNEĞİ

ŞİDDETLİ KANAMALARDA İLK YARDIMA YÖNELİK VR SİMÜLASYONU İÇİN DOĞRUSAL SENARYO ÖRNEĞİ

Doğrusal bir senaryoda kullanıcı, olay örgüsünün dallanmasına izin verilmeden önceden belirlenmiş adımlar üzerinden ilerler. Bu, başarılı bir kanama durdurmaya ulaşabilmek için kesin olarak tanımlanmış adımların izlenmesini gerektirir.

SENARYO HEDEFLERİ

Teknik Beceriler (Hard Skills)

1. Turnike ve bandaj kullanımı

Sosyal Beceriler (Soft Skills)

2. Stresle başa çıkma becerisi
3. Durumu değerlendirme ve karar verme – kritik kanamayı tanıma ve uygun müdahale yolunu seçme
4. Simülasyonda ekip çalışması – eğer VR çok oyunculuysa, diğer katılımcılarla iş birliği yapma gerekliliği

DURUMUN TANIMLANMASI:

Kullanıcının önünde, ön kolunda derin bir yaradan yoğun şekilde kanamakta olan genç bir adam yatmaktadır. Yaradan fışkıran parlak kırmızı kan, arteriyel kanamaya işaret etmektedir. Giysileri kanla kaplıdır; solunumu hızlı ve düzensizdir. Korku dolu bir ifadeyle kullanıcıya bakar ve kısık bir sesle "Lütfen yardım edin..." der. Yanında yerde kırık cam parçaları bulunmakta olup, yaralanmanın nedeni muhtemelen budur.

Kullanıcının hızlı bir şekilde karar vermesi gerekir: Yaralının durumunu değerlendirmek, kanamayı durdurmak ve ambulans gelene kadar kişinin güvenliğini sağlamak. Etkileşimli bu ortamda kullanıcı, ilk yardım çantasındaki çeşitli malzemeleri seçebilir, yaralıyla iletişim kurabilir ve çevredeki tanıklara yardım çağrımları için talimat verebilir.

İlk yardım uygulanmaya başlandığında senaryo dinamik olarak tepki verir – eğer bandaj doğru şekilde bastırılırsa kanama yavaşlar; ancak kullanıcı tereddüt eder ya da yanlış bir teknik uygularsa, hasta şok belirtileri göstermeye başlar ve durum daha karmaşık hale gelir. Bu

senaryonun amacı, baskı altında gerçekçi bir ilk yardım müdahalesi ortamı oluşturarak, kriz durumlarında doğru ve etkili tepki verme becerilerini kazandırmaktır.

ORTAMIN TANIMLANMASI

Kullanıcı, yerde yatan yaralı bir kişinin yanında, bir sokak ortamında kendini bulur. Çevredeki ortam oldukça hareketlidir – insanların boğuk sesleri, uzaktan gelen siren sesleri ve şehir yaşıntısının karmaşası duyulmaktadır. Etraftaki binalar deprem nedeniyle hasar görmüştür. Meraklı yayalar yavaş yavaş olay yerinin etrafında toplanmaya başlamaktadır.

ARAÇLAR VE MATERYALLER

Araç ve Materyaller Listesi

Şekil. 2 Kanamayı Durdurmaya Yönelik Yardımcı Malzemeler



North American Rescue. (n.d.). Bleeding control kits trainer. AED Superstore. Retrieved April 25, 2025, from <https://www.aedsuperstore.com/north-american-rescue-bleeding-control-kits-trainer.html>

HASTAYA YAKLAŞIM VE İLK TEPKİ

- **Ekran Talimatı:** "Şiddetli şekilde kanamakta olan bir yaralı görüyorsunuz. Yanına yaklaşıp durumunu değerlendirin."
- **Etkileşim:** Kullanıcı yaralıya yaklaşır ve görsel ile işitsel uyarılar alır (kanamanın görünümü, hastanın nefes alma güçlüğü gibi).

SEÇİM (DOĞRU VE YANLIŞ MÜDAHALE):

"Yaralıya yaklaş ve durumunu değerlendir"

→ Eğer kullanıcı bu seçeneği seçerse, hasta yanıt verir ve senaryo ilerler.

"Yaralıyı görmezden gel ve başka bir çözüm ara"

→ Bu durumda sistem bir uyarı verir: "Öncelikle yaralıya müdahale edilmelidir."

KULLANICININ KENDİNİ KORUMASI – ELDİVEN TAKILMASI

Kullanıcı, eldivenleri alarak ellerine giyer. (Bu işlem, simülasyon arayüzünde yer alan araç simgesi üzerinden erişilen malzemeler arasından eldivenleri seçerek mi gerçekleştirilir?)

KANAMA KAYNAĞININ BELİRLENMESİ VE DOĞRUDAN BASI UYGULANMASI

Kullanıcı, steril gazlı bezi tıklayarak ya da tutarak yaraya uygular.

Bası yetersiz kaldığında (örneğin joystick tuşuyla mı kontrol edilecek? – bu durum teknik ekiple değerlendirilmeli), ekranda bir uyarı belirir: *"Daha güçlü bastırın!"*

Kullanıcı zamanında müdahale etmezse, sistem hastanın şoka girmeye başladığına dair uyarılar vermeye başlar.

Yara hâlâ kanamaya devam ediyor.

BASI BANDAJININ UYGULANMASI

Kullanıcı, bası bandajı için uygun yardımcı malzemeleri seçer.

Yara hâlâ kanamaya devam ediyor.

Turnike Kullanımı (Kanama çok yoğunsa)

Kullanıcı turnikeyi alır, yaranın üzerine uygun şekilde yerleştirir ve sıkıştırır.

Turnike doğru şekilde uygulanırsa, sistem doğrulama mesajı gösterir.

Turnike gevşek uygulanırsa, ekranda bir uyarı belirir ve düzeltme seçeneği sunulur.

AMBULANS ÇAĞIRMA VE HASTAYI İZLEME

Kullanıcı, VR ortamındaki telefonu kullanarak yardım çağırma butonuna basar ya da sanal bir karaktere yardım çağırmasını ister.

Ardından hastayı gözlemlemeye başlar; onunla konuşur ve durumunu kontrol eder (solunum durumu, uyarılara tepkisi gibi).

Şokun Önlenmesi

The Kullanıcı termal örtüyü alır ve hastanın üzerini örter.

Senaryonun Tamamlanması – Kurtarma Ekibinin Gelişi

Tüm adımlar doğru şekilde uygulandığında, ambulansın ve hastayı devralan sağlık ekiplerinin gelişini gösteren bir animasyon başlatılır.

Senaryonun sonunda, kullanıcının performans değerlendirmesi ekranda görüntülenir

– örneğin, doğru ve hızlı uygulama, uygun malzeme seçimi ve tüm vaka yönetimi üzerinden puanlama yapılır.

ÖZET VE SONUÇ

Sanal Gerçeklik (VR), kullanıcıların sanal bir ortama girerek bu ortamla etkileşim kurmalarını sağlayan bir teknolojidir. Bu deneyim, sanal gerçeklik başlıkları, denetleyiciler veya dokunsal geri bildirim sağlayan araçlar gibi aygıtlar aracılığıyla gerçekleşir. Sanal gerçekliğin temel özellikleri arasında etkileşim, sürükleyici deneyim, gerçek yaşam durumlarının simülasyonu ve duysal uyarım yer almaktadır. Sanal gerçekliğin en önemli uygulama alanlarından biri ise eğitim ve mesleki beceri kazandırma; bu teknoloji, güvenli, tekrar edilebilir ve gerçekçi bir öğrenme ortamı sunar. Sanal gerçeklik, bireylerin hem teknik (hard) hem de kişilerarası (soft) becerileri edinmesini mümkün kılar; ayrıca kullanıcıya anında geri bildirim sunar ve yüksek düzeyde katılım sağlar. Başarılı bir VR senaryosu oluşturmak için; eğitsel hedeflerin tanımlanması, hedef kitlenin belirlenmesi, ortam tasarımı, platform seçimi, etkileşim yöntemlerinin belirlenmesi ve karakterler ile bağlamı içeren gerçekçi bir durum tanımı oluşturulması gereklidir. İyi yapılandırılmış bir senaryo; başlangıç yönergeleri, karar verme anları, gerçekçi unsurlar ve kullanıcı performansının değerlendirilmesini içermelidir. Nitelikli bir senaryo, kullanıcı katılımını artırır ve öğrenme verimliliğini destekler. Sanal gerçeklik, etkileşim, gerçekçilik ve güvenliği bir araya getiren güçlü bir eğitim aracıdır. Sanal gerçeklik uygulamalarının başarısı, senaryo kalitesi ve etkileşimlerin gerçekçiliğine bağlıdır. Bu nedenle test süreçleri, kullanıcı geri bildirimleri ve sürekli iyileştirme döngüleri kritik önemdedir. Sanal gerçekliğin geleceği ise, yapay zekâ ve gelişmiş dokunsal teknolojilerle entegrasyon sayesinde, öğrenme ve mesleki gelişim alanlarında yeni olanaklar sunacaktır.

KAYNAKLAR:

1. American Nurses Association. (2015). Nursing: Scope and standards of practice. American Nurses Association.
2. Bautista, S., & Lin, X. (2023). Feedback mechanisms in virtual training. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e10622803. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10622803/>
3. Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). Wiley-Interscience.
4. Choi, S., & Baek, Y. (2022). 3D space interaction in educational simulations. *Computers*, 10(5), 66. <https://www.mdpi.com/2073-431X/10/5/66>
5. Cummings, J. (2020). Writing interactive cinematic VR stories. Academia.edu. <https://www.academia.edu/42036368>
6. Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
7. Dede, C. (2025). The future of immersive learning environments. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450634>
8. Dennison, M. S., & D’Zmura, M. (2020). Reducing motion sickness in virtual reality. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 36(10), 923–935. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>
9. Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *eLearning and Software for Education (eLSE)*, 1(133), 10–1007.
10. Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool.
11. Johnsen, K., Dickerson, R., Raij, A., Lok, B., Jackson, J., Shin, M., ... & Lind, D. S. (2016). Experience-based learning in virtual environments: Training clinical skills with virtual patients. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 12(3), 365–372.
12. Lamri, J., & Lubart, T. (2023). Reconciling Hard Skills and Soft Skills in a Common Framework: The Generic Skills Component Approach. *Journal of Intelligence*, 11(6), 107. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107>
13. Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141–1164.
14. McMahan, T. (2024). Designing immersive audiovisual experiences. *Digital Creativity*, 35(1), 22–38. <https://doi.org/10.1080/14626268.2024.2389886>
15. Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students’ learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29–40.
16. Murray, J. (2021). Branching narratives and agency in virtual storytelling. *Journal of Interactive Film and Media*, 3(2), 112–129. <https://journals.library.torontomu.ca/index.php/InteractiveFilmMedia/article/view/1693>
17. Nguyen, H. (2020). Developing medical VR scenarios. *BMC Medical Education*, 20, 178. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7232669/>

18. Peřan D., & Kubalová, J. (2017). Sledování netechnických dovedností při resuscitaci. *Urgentní medicína*. 20(4), 26–31. ISSN 1212-1924.
19. Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
20. Ryan, M. L. (2021). Narrative presence in interactive digital media. *Convergence*, 27(3), 314–329. <https://doi.org/10.1080/15358593.2021.1881610>
21. Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
22. Smith, J., & Duggan, M. (2020). Virtual reality in professional training: A review of the literature. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(3), 383–407.
23. Vince, J. (2023). Hardware and tools for VR learning. *Applied Sciences*, 12(3), 1755. <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1755>
24. Widad, A., & Abdellah, G. (2022). Strategies Used to Teach Soft Skills in Undergraduate Nursing Education: A Scoping Review. *Journal of professional nursing : official journal of the American Association of Colleges of Nursing*, 42, 209–218. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2022.07.010>