



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA
TEZİ

SANAL GERÇEKLİK TABANLI
GELİŞTİRİLEN ÖĞRENME ARACININ
HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN TORAKS VE
AKCİĞER MUAYENE BİLGİ VE BECERİLERİNE
ETKİSİ

ASLI YILMAZ

HEMŞİRELİK ANA BİLİM DALI

OCAK 2025



ASLI YILMAZ

HEMŞİRELİK ANA BİLİM DALI

OCAK 2025



**SANAL GERÇEKLİK TABANLI GELİŞTİRİLEN ÖĞRENME ARACININ
HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN TORAKS VE AKCİĞER MUAYENE
BİLGİ VE BECERİLERİNE ETKİSİ**

Aslı YILMAZ

**DOKTORA TEZİ
HEMŞİRELİK ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2025

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Ash YILMAZ

14/01/2025

SANAL GERÇEKLİK TABANLI GELİŞTİRİLEN ÖĞRENME ARACININ
HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN TORAKS VE AKCİĞER MUAYENE BİLGİ VE
BECERİLERİNE ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Aslı YILMAZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2025

ÖZET

Bu araştırma, sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayene öğrenme aracının geliştirilmesi ve hemşirelik öğrencilerinin bilgi ve beceri seviyeleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amacıyla tek kör, paralel grup ve randomize kontrollü bir tasarımla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, öğrenme aracıyla ilgili öğrenci görüş ve önerileri incelenmiştir. Araştırma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nde, 20.12.2023-14.06.2024 tarihleri arasında 76 hemşirelik ikinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Veriler; Tanıtıcı Özellikler Formu, Bilgi Testi, Beceri Kontrol Formu ve Öğrenci Görüş Formu ile toplanmıştır. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı, ADDIE modeli temel alınarak tasarlanmış, simülasyon en iyi uygulama standartlarına göre yapılandırılmış ve Scrum yazılım geliştirme modeli kullanılarak geliştirilmiştir. Müdahale grubu, geliştirilen sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı ile kontrol grubu ise mevcut eğitim yöntemleri kullanılarak, toraks ve akciğer muayene eğitimi almıştır. Eğitime başlamadan bir hafta önce öğrencilere ön test uygulanmış, eğitimden bir hafta sonra ise son test yapılmıştır. Verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi, bağımlı örneklem t testi, ki-kare testi ve pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularında, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullanan hemşirelik öğrencilerinin bilgi seviyelerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Ayrıca, öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesinin tüm aşamalarındaki beceri seviyelerinde de anlamlı bir artış gözlemlenmiştir ($p<0,05$). Bunun yanı sıra, müdahale grubundaki öğrencilerin bilgi ve beceri seviyeleri arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r=0,704$). Öğrencilerin öğrenme aracına ilişkin görüşleri, SWOT analizi ile değerlendirilmiş ve uygulamanın etkili ve uygulanabilir olduğu ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, geliştirilen sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının hemşirelik öğrencilerinin bilgi ve beceri düzeylerini arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının fiziksel muayene eğitimlerine entegre edilmesi ve yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Bilim Kodu : 1032.6
Anahtar Kelimeler : Akciğer, Bilgi, Fiziksel Muayene, Hemşirelik Eğitimi, Klinik Beceri, Sanal Gerçeklik, Toraks
Sayfa Adedi : 176
Danışman : Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN

THE EFFECT OF THE DEVELOPED VIRTUAL REALITY-BASED LEARNING
TOOL ON NURSING STUDENTS' THORAX AND LUNG EXAMINATION
KNOWLEDGE AND SKILLS

(Ph.D. Thesis)

Aslı YILMAZ

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

January 2025

ABSTRACT

This study was conducted with a single-blind, parallel-group, randomized controlled design to develop a virtual reality-based thorax and lung examination learning tool and to evaluate its impact on nursing students' knowledge and skill levels. In addition, student opinions and suggestions about the learning tool were analyzed. The study was conducted with 76 second-year nursing students at Gazi University Faculty of Health Sciences Department of Nursing between 20.12.2023 and 14.06.2024. Data were collected using Descriptive Characteristics Form, Knowledge Test, Skill Control Form, and Student Opinion Form. The virtual reality-based learning tool was designed using the ADDIE model, structured according to best practice simulation standards, and developed with the Scrum software development model. The intervention group received thorax and lung examination training using the developed virtual reality-based learning tool, while the control group received thorax and lung examination training using existing training methods. A pre-test was administered to the students one week before the training and a post-test one week after. Independent sample t-test, dependent sample t-test, chi-square test, and Pearson correlation analysis were used to analyze the data. The study findings revealed a significant increase in the knowledge levels of nursing students using the virtual reality-based learning tool ($p<0.05$). Furthermore, a significant increase was observed in students' skill levels at all stages of thorax and lung examination ($p<0.05$). Moreover, there was a strong positive correlation between the knowledge and skill levels of the students in the intervention group ($r=0.704$). The students' views on the learning tool were evaluated by SWOT analysis, and it was revealed that the application was effective and applicable. In conclusion, the developed virtual reality-based learning tool was found effective in enhancing the knowledge and skill levels of nursing students. In this direction, it is recommended that the virtual reality-based learning tool should be integrated and disseminated into physical examination training.

Scientific Code : 1032.6
Keywords : Clinical Skill, Knowledge, Lung, Nursing Education, Physical Examination, Thorax, Virtual Reality
Page Number : 176
Supervisor : Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında akademik bilgi birikimi, deneyimi, emeği ve sabrıyla desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tanımaktan büyük onur duyduğum *danışman hocam* Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN'a,

Tezimin gelişimine sundukları kıymetli katkılarından dolayı, *Tez İzleme Komitesinde* yer alarak önerileriyle rehberlik eden hocalarım Prof. Dr. Sevil GÜLER ve Doç. Dr. Nigâr ÜNLÜSOY DİNÇER'e,

Tez savunma jürimde bulunan, Prof. Dr. Zehra GÖÇMEN BAYKARA, Doç. Dr. Ebru EREK KAZAN ve Doç. Dr. Şenay GÜL'e,

Gönüllü katılımlarıyla araştırmamı zenginleştiren Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü 2023-2024 Eğitim Öğretim Dönemi ikinci sınıf öğrencilerine,

Veri toplama sürecinde *destek olan* Prof. Dr. Zehra GÖÇMEN BAYKARA'ya ve Arş. Gör. Özlem TİKİT'e,

Araştırmanın uygulanma sürecinde *bağımsız gözlemci* olarak bana destek olan Arş. Gör. Dr. Gülcan EYÜPOĞLU'na,

Tez çalışmamda kullandığım eğitim içeriği ve veri toplama formlarının hazırlanmasında *uzman görüşlerinden faydalandığım* hocalarıma,

Doktora eğitimim boyunca her zaman desteklerini hissettiğim, *yol arkadaşlarım* Öğr. Gör. Merve KIRŞAN BÜYÜKTARAKÇI ve Blm. Uz. Özge GENCER'e,

Bu çalışmayı TDK-2024-9040 kod numaralı Araştırma Projesi kapsamında destekleyen Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeler Koordinasyon Birimine,

Hayatımın her anında bana güç ve ilham kaynağı olan annem ve babama, varlıklarıyla yaşamıma anlam ve neşe katan eşim ve kardeşlerime içten ve samimi duygularıyla,

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	11
2.1. Sağlığın Değerlendirilmesi	11
2.1.1. Sağlığın değerlendirilmesi ve hemşirelik.....	11
2.2. Fiziksel Muayene	13
2.2.1. Fiziksel muayene için araç ve gereçlerin hazırlanması.....	13
2.2.2. Fiziksel muayene ortamının hazırlanması.....	14
2.2.3. Hemşirenin muayeneye hazırlanması	14
2.2.4. Hastanın muayeneye hazırlanması.....	15
2.2.5. Fiziksel muayene teknikleri	16
2.3. Toraks ve Akciğer Muayenesi	19
2.3.1. Toraksın anatomisi ve yapısal özellikleri.....	19
2.3.2. Solunum sisteminin anatomik yapısı ve fonksiyonları	21
2.3.3. Solunumun fizyolojisi ve mekanik süreçler.....	23
2.3.4. Toraks ve akciğer referans noktaları ile muayene çizgileri	23
2.3.4. Toraks ve akciğerin muayene teknikleri ve uygulama adımları	25

	Sayfa
2.4. Simülasyon.....	31
2.4.1. Simülasyon yöntemleri	32
2.4.2. Simülasyona dayalı eğitimde en iyi uygulama standartları	33
2.4.3. Simülasyon ve gerçeklik	38
2.5. Sanal Gerçeklik	40
2.5.1. Sanal gerçekliğin kullanıcı deneyimini şekillendiren özellikleri.....	41
2.5.2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı geliştirme süreci.....	42
2.5.3. Sanal gerçekliğin fiziksel muayene eğitiminde kullanımı	48
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	51
3.1. Araştırmanın Şekli	51
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri	51
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	52
3.4. Veri Toplama Araçları	58
3.4.1. Tanıtıcı özellikler formu	58
3.4.2. Toraks ve akciğer muayenesi bilgi testi.....	58
3.4.3. Toraks ve akciğer muayenesi beceri kontrol formu.....	61
3.4.4. Öğrenci görüş formu	63
3.5. Uygulama Araçları.....	64
3.5.1. Sanal gerçeklik gözlüğü	64
3.6. Araştırmacının Hazırlığı	65
3.7. Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayenesi Öğrenme Aracının Geliştirilmesi.....	66
3.7.1. Toraks ve akciğer muayenesi eğitim planı ve içeriğinin oluşturulması....	64
3.7.2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı senaryosunun tasarlanması	64
3.7.3. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının prototipinin geliştirilmesi	64

	Sayfa
3.8. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	80
3.8.1. Araştırmanın hazırlık aşaması.....	80
3.8.2. Araştırmanın ön uygulama aşaması	80
3.8.3. Araştırmanın uygulama aşaması	81
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi	88
3.8. Araştırmanın Etik Boyutu	89
4. BULGULAR.....	91
5. TARTIŞMA	103
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	111
6.1. Sonuçlar	111
6.2. Öneriler	112
KAYNAKLAR	127
EKLER.....	127
EK-1. Standard Protokol Maddeleri: Girişimsel Araştırmalar İçin Öneriler (SPIRIT). ..	128
EK-2. CONSORT Kontrol Listesi	129
EK-3. Intention to Treat Analizi (ITT)	133
EK-4. Uzman Görüşüne Başvurulan Uzmanların Listesi	134
EK-5. Tanıtıcı Özellikler Formu.....	135
EK-6. Toraks ve Akciğer Muayenesi Bilgi Testi.....	136
EK-7. Toraks ve Akciğer Muayenesi Beceri Kontrol Formu	141
EK-8. Öğrenci Görüş Formu.....	144
EK-9. Bilgisayar Programcılığı Ön Lisans Diploması	146
EK-10. Randomize Kontrollü Deneyler Kursu Sertifikası	147
EK-11. Simülasyon Eğitim Kursu Katılım Belgesi	148
EK-12. Teorik Ders İçeriği Belirtke Tablosu	149
EK-13. Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu	150

Sayfa

EK-14. Gazi Üniversitesi Etik Komisyon İzni	160
EK-15. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölüm Başkanlığı Araştırma İzni	163
EK-16. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	165
EK-17. Toraks ve Akciğer Muayenesi Ön Okuma Materyali Konu Başlıkları	167
EK-18. Öğrenci Araştırma Kurallarına Uyma Sözleşmesi	168
EK-19. Toraks ve Akciğer Muayenesi Beceri Sınavı Öğrenci Yönergesi	169
EK-20. Toraks ve Akciğer Muayenesi Kontrol Formu Değerlendirici Yönergesi	170
EK-21. Ön Bilgilendirme (Prebriefing) Yönergesi (Müdahale Grubu)	171
EK-22. Çözümleme (Debriefing) Yönergesi (Müdahale Grubu)	173
EK-23. Ön Bilgilendirme (Prebriefing) Yönergesi (Kontrol Grubu)	174
ÖZGEÇMİŞ	175

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Fiziksel muayene pozisyonları.....	16
Çizelge 2.2. Perküsyon sesleri	18
Çizelge 2.3. Simülasyon yöntemleri	33
Çizelge 2.4. Sanal gerçekliğin kullanıcı deneyimini şekillendiren özellikleri.....	41
Çizelge 2.5. Scrum sürecinde kullanılan kavramlar.....	47
Çizelge 2.6. Sanal gerçekliğin fiziksel muayene eğitiminde avantaj ve sınırlılıkları ...	49
Çizelge 3.1. Tabakaların cinsiyet ve başarı puanına göre tanıtımı	54
Çizelge 3.2. Müdahale ve kontrol gruplarının katılımcı numaralarına göre dağılımı....	54
Çizelge 3.3. Müdahale ve kontrol gruplarının cinsiyet ve ders başarı puanlarına göre istatistiksel dağılımı	55
Çizelge 3.4. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksine göre aday bilgi testi sorularının analizi	60
Çizelge 3.5. Aday bilgi testi sorularının zorluk derecesine göre dağılımı	61
Çizelge 3.6. Hedef kitle analizi	69
Çizelge 3.7. Gereksinim analizi	70
Çizelge 3.8. Öğretim tasarım ilkeleri	72
Çizelge 3.9. Müdahale grubu eğitim planı	83
Çizelge 3.10. Çözümleme soruları	84
Çizelge 3.11. Kontrol grubu eğitim planı.....	85
Çizelge 4.1. Öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine göre dağılımı.....	91
Çizelge 4.2. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene ön ve son test bilgi puan ortalamalarının dağılımı	92
Çizelge 4.3. Toraks ve akciğer fiziksel muayenesinin tüm aşamalarına ait ön ve son test beceri puan ortalamalarının müdahale ve kontrol grupları arasındaki dağılımı	94
Çizelge 4.4. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi ve beceri testi puan ortalamaları arasındaki ilişki	97

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.5. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene ön ve son test beceri uygulama sürelerinin karşılaştırılması	98
Çizelge 4.6. Müdahale grubu öğrencilerinin sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracıyla ilgili önermelere verdikleri puanlar	99
Çizelge 4.7. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının SWOT analizi	100
Çizelge 4.8. Müdahale grubundaki öğrencilerin sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı ile mevcut eğitim yöntemleri arasındaki farklara ilişkin düşünceleri	101
Çizelge 4.9. Müdahale grubundaki öğrencilerin öğrenme aracının kullanımına ve uygulama alanlarına yönelik önerileri	102



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. ADDIE eğitim tasarım modeli	43
Şekil 2.2. Scrum çatısındaki etkinlikler, eserler ve süreçler.....	46
Şekil 3.1. Araştırmanın CONSORT akış şeması.....	57
Şekil 3.2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını geliştirme süreci	78
Şekil 3.3. ADDIE modeli süreç akış şeması.....	79
Şekil 3.4. Araştırmanın uygulama akış şeması.....	87
Şekil 4.1. Müdahale ve kontrol gruplarının bilgi puan ortalamaları karşılaştırma grafiği	93
Şekil 4.2. Toraks ve akciğer fiziksel muayene aşamalarına ait ön ve son test beceri puanlarını karşılaştırma grafiği	96
Şekil 4.3. Müdahale ve kontrol grubu beceri puan ortalamalarını karşılaştırma grafiği	97
Şekil 4.4. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin beceri uygulama sürelerini karşılaştırma grafiği.....	98

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Posterior toraksın referans noktaları	21
Resim 2.2. Solunum sisteminin anatomisi	22
Resim 2.3. Anterior toraksın referans noktaları	25
Resim 2.4. Oskültasyon sesleri	31
Resim 3.1. Sanal gerçeklik gözlüğü.....	65
Resim 3.2. Klinik ortamın 360 derece görüntüsü	73
Resim 3.3. Uygulama içinde yer alan yönlendirici panolar	74
Resim 3.4. Uygulamaya eklenen kiosklar ile hasta dosyası, ön okuma materyalleri ve bilgi kartlarına erişim.....	75
Resim 3.5. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının ortamı	80
Resim 3.6. Kontrol grubu öğrencilerin eğitimine ait uygulama görselleri	85

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
CONSORT	Consolidated Standarts of Reporting Trials
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
HUÇEP	Hemşirelik Ulusal Çekirdek Eğitim Programı
INACSL	International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning (Klinik Simülasyon ve Öğrenme için Uluslararası Hemşirelik Derneği)
ITT	Intention to Treat (Tedavi amaçlı)
PEARLS	Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (Simülasyonda Öğrenmeyi Yansıtma ve Mükemmelliği Sağlama)
SPIRIT	Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials (Standart Protokol Maddeleri: Girişimsel Deneyler için Öneriler)
SG	Sanal Gerçeklik
SG-TAMÖA	Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler)

1. GİRİŞ

Problem durumu / Konunun tanımı

Hemşirelik eğitimi bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin bir arada geliştirilmesini hedefleyen, kuramsal bilgilerin klinik deneyimlerle bütünleştirildiği bir süreçtir (Chen ve diğerleri, 2020; Kandula ve Wake, 2021). Nitelikli hemşirelerin yetiştirilmesinde, teorik altyapı kadar klinik uygulama kazanımı da önem taşımaktadır (Byermoen ve diğerleri, 2022; Pueyo-Garrigues ve diğerleri, 2022). Avrupa Birliği, hemşirelik eğitimi standartları, bu bütüncül yaklaşımı benimseyerek, programların en az üç yıl veya 4600 saat sürmesini ve bu sürenin en az üçte birinin kuramsal, yarısından fazlasının ise klinik uygulamalardan oluşmasını öngörmektedir (77/453/EEC, Madde 1.2 ve Madde 2.4) (T.C. Sağlık Bakanlığı Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, 2001: 21-22). Türkiye’de, 26775 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan yönetmelik ile hemşirelik programlarının yarısının klinik uygulama içermesi zorunlu kılınmıştır (T.C. 26775 Sayılı Resmî Gazete, 2008). Ayrıca, hemşirelik programlarında kullanılan, Hemşirelik Ulusal Çekirdek Eğitim Programı (HUÇEP), Avrupa Birliği ve Bologna Uyum Süreci kriterlerine uygun olarak yapılandırılmıştır (HUÇEP, 2022). Bu düzenlemeler, hemşirelerin mesleki yeterliliklerini artırmayı ve hemşirelik mesleğini değişen sağlık ihtiyaçlarına uyumlu hale getirmeyi amaçlamaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, 2001: 21-22).

Alan yazında yer alan bulgulara göre, sağlık sistemindeki bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile nüfus yapısındaki değişimler, hemşirelikte klinik uygulama eğitiminin önemini artırmıştır (Byermoen ve diğerleri, 2022; Pueyo-Garrigues ve diğerleri, 2022). Yaşam süresinin uzaması ve yaşlı nüfusun dünya genelinde %9,6’ya, Türkiye’de ise %9,7’ye ulaşması kronik hastalıkların ve sağlık bakımına olan talebin artmasına neden olmuştur (Dünya Sağlık Örgütü [DSÖ], 2021; Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2022). COVID-19 pandemisi ve deprem gibi ulusal ve uluslararası halk sağlığı krizleri, hemşirelerin acil durumlara müdahale etme ve kriz yönetimi konusundaki klinik uygulama becerilerinin önemini ortaya çıkarmıştır (Alfuqaha, Alhalaiqa, Alqurneh ve Ayed, 2022; Çetinkaya Özdemir, Semerci Çakmak, Ziyai ve Çakir, 2023; Genç Köse, Gümüşler Başaran ve Kefeli Çol, 2024; Üstündağ, Turhan, Topbaş ve Beyhun, 2020). Bu tür durumlar, uygulamalı becerilerle donatılmış hemşirelerin yetiştirilmesini daha da gerekli kılmakta, klinik

yeterliliklerin geliştirilmesine duyulan ihtiyacı artırmaktadır (Byermoen ve diğerleri, 2022; Gaberson, Shellenbarger ve Oermann, 2018; Pueyo-Garrigues ve diğerleri, 2022). Ayrıca, küresel hemşire açığı, artan hasta hakları bilinci ve hemşire başına düşen hasta sayısındaki yükseliş de hemşirelerin karmaşık bakım ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için güçlü bir mesleki altyapıya sahip olmasını zorunlu kılmaktadır (Fontenot, Hamlin, Hooker, Vazquez ve Chen, 2022; Liyew, Tilahun, Ambaye, Kasew ve Tilahun, 2020). Bu nedenle, hemşirelik eğitiminin temel hedeflerinden biri, öğrencilerin temel klinik becerileri kazanarak hastaların çok boyutlu bakım beklentilerini karşılayabilecek düzeye ulaşmalarını sağlamaktır (Fontenot ve diğerleri, 2022; Liyew ve diğerleri, 2020; Pueyo-Garrigues ve diğerleri, 2022).

Eğitimin niteliğini derinleştiren bir başka unsur olarak, klinik uygulama becerilerinin kazandırılması hemşirelik eğitiminde kritik bir rol oynamaktadır (Fontenot ve diğerleri, 2022). Klinik uygulama becerilerinin temelini ise sağlığın değerlendirilmesi, hasta bakımının planlanması ve hasta güvenliği ilkelerinin gözetilmesi oluşturmaktadır (Sedaghat-Yazdi, Thomas Collins ve Koenig, 2024; Soto Jacome ve diğerleri, 2024; Verghese, Charlton, Kassirer, Ramsey ve Ioannidis, 2015). Sağlığın değerlendirilmesi; bireylerin fiziksel durumlarının sistematik olarak incelenmesini, anamnez alınmasını, laboratuvar ile görüntüleme sonuçlarının yorumlanmasını içeren bir süreçtir (Alkhaqani, 2023; Maniago ve diğerleri, 2021; Paley ve diğerleri, 2011). Bu aşamada edinilen beceriler, öğrencilerin klinik karar verme kapasitesini güçlendirerek, uygulama deneyimleri sırasında yeterliliklerini artırmaktadır (Fontenot ve diğerleri, 2022; Verghese ve diğerleri, 2015).

Klinik uygulamanın etkinlik kazanmasında fiziksel muayene, sağlığın değerlendirilmesinde temel bir uygulama aracı olarak dikkat çekmektedir. Bu süreçte elde edilen veriler, bakım planlarının objektif ve doğrulanabilir bilgilere dayandırılmasını sağlayarak klinik karar verme ve müdahale yetkinliklerini artırmaktadır (Fontenot ve diğerleri, 2022; Raleigh ve Allen, 2017; Verghese ve diğerleri, 2015). Klinik uygulamalarda öğrencilere fiziksel muayene becerilerinin kazandırılması, hasta değerlendirme süreçlerini desteklemenin yanı sıra kanıta dayalı kararlar alma ve bireyselleştirilmiş bakım planları oluşturma becerilerini geliştirmektedir (Sedaghat-Yazdi ve diğerleri, 2024; Soto Jacome ve diğerleri, 2024; Verghese ve diğerleri, 2015). Bilişsel ve psikomotor becerilerin bütüncül kullanımını gerektiren bu uygulama, öğrencilerin mesleki öz yeterliklerini artırarak bağımsız karar verme, karmaşık sağlık sorunlarını yönetme, kritik durumları hızlı bir şekilde tanıma ve bakım planlarını kanıta dayalı ilkelere göre yapılandırma kapasitelerini geliştirmelerine

destek olmaktadır (Alkhaqani, 2023; Chang, 2022; Chang, Wu, Chang, Tseng ve Wang, 2021; Maniago ve diğerleri, 2021; Raleigh ve Allan, 2017; Zajac ve diğerleri, 2021). Mezunlar bu sayede, hasta yükünün arttığı sağlık sisteminde yüksek kaliteli hizmet sunma potansiyeline ulaşabilmektedir (Gaberson, Shellenbarger ve Oermann, 2018; Patel, Bachu, Adikey, Malik ve Shah, 2018; Zajac, Woods, Tannenbaum, Salas ve Holladay, 2021).

Fiziksel muayene eğitimi, Türkiye’de hemşirelik lisans ve lisansüstü eğitim programlarında, kuramsal ve uygulamalı içeriklerin bir arada sunulduğu çeşitli yöntemlerle yürütülebilmektedir (Byermoen ve diğerleri, 2022; HUÇEP, 2022; Elsayed ve Elbiaa, 2022; Fontenot ve diğerleri, 2022). Ancak, fiziksel muayene eğitime yönelik klinik öğretim ortamları, öğrencilerin gerekli becerileri kazanmalarını destekleyecek yeterli koşullara her zaman sahip olamayabilir. Öğrenci sayısının fazla olması, eğitmen eksikliği, zaman kısıtlılığı, kaynak ve materyal yetersizliği gibi sorunlar bu alandaki uygulama deneyimlerini sınırlayabilmektedir (Byermoen ve diğerleri, 2022; Çalışkan ve diğerleri, 2020; Elsayed ve Elbiaa, 2022; Gök ve Zencir, 2022; Shraida, 2024; Şahan ve Gezer, 2021). Ayrıca, hata yapma endişesi ve hastaya zarar verme korkusu da öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilmektedir (Maniago ve diğerleri, 2021). Hasta güvenliği ve mahremiyetine yönelik riskler sebebiyle bazı uygulamaların hasta üzerinde yapılamaması da öğrencilerin deneyim kazanmasını güçleştirmektedir (Byermoen ve diğerleri, 2022; Shraida, 2024). Nitelikli hemşirelik uygulamaları için fiziksel muayenenin önemi göz önünde bulundurulduğunda, bu sınırlamalar eğitimin kalitesini ve öğrencilerin klinik yeterliliklerini olumsuz etkileyebilmektedir (Fennessey ve Wittmann Price, 2011; Maniago ve diğerleri, 2021; Raleigh ve Allen, 2017).

Öğrencilerin yeterli uygulama deneyimi kazanmasına yönelik arayışlar doğrultusunda, hemşirelik eğitiminde yenilikçi öğretim yöntemlerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır (Al-Hatem, Masood ve Al-Samarraie, 2018; Chang, Chou, Chuang, Li ve Tsai, 2020; Conrad, Kablitz ve Schumann, 2024; Tusher, Mallam ve Nazir, 2024). Geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımların yerini alan öğrenci merkezli yöntemler, öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımını artırarak bilişsel ve psikomotor becerilerin kazandırılmasında daha etkili olmaktadır (Beverly, Love, Love, Williams ve Bowditch, 2021; Coyne, Calleja, Forster ve Lin, 2021; Kim ve Shin, 2024). Bu yöntemler, sınırlı kaynaklar ve eğitmen eksikliği gibi mevcut zorlukları aşma potansiyeline sahip olup, özellikle kalabalık sınıflarda uygulama eğitiminin verimliliğini artırabilmektedir (Çoban,

Bolat ve Göksu, 2022; Delela ve Chauhan, 2023; Doğan ve Şendir, 2022). Böylece öğrenciler hem bilgi hem de beceri kazanımlarını daha sistematik ve güvenli bir ortamda geliştirme fırsatı bulmaktadır (Hanshaw ve Dickerson, 2020; Saab, Hegarty, Murphy ve Landers, 2021).

Öğrenci merkezli yöntemlerin etkinliğini artırmayı ve klinik uygulama eğitimini desteklemeyi hedefleyen çalışmalarda, teknolojik araçların hemşirelik eğitime entegrasyonu giderek önem kazanmaktadır (Lerner, Mohr, Schild, Göring ve Luiz, 2020; Liaw ve diğerleri, 2023; Park, Shin, Kwak ve Lee, 2024; Tusher ve diğerleri, 2024). Özellikle sanal gerçeklik (SG) teknolojisi, deneyimsel öğrenme ortamları sunarak hemşirelik eğitiminin sınırlarını genişletmekte ve öğrenci merkezli stratejilere önemli katkılar sağlayabilmektedir (Hanshaw ve Dickerson, 2020; Kim ve Shin, 2024; Koukourikos ve diğerleri, 2021). Gerçekçi simülasyonlar ve tekrarlanabilir uygulamalar, öğrencilerin klinik bilgi ile becerilerini güvenli ve kontrollü bir ortamda geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Saab ve diğerleri, 2021; Shorey ve Ng, 2021; Sombilon, Rahmanov, Jachecki, Rahmanov ve Peisachovich, 2024). Bu teknoloji; iletişim, klinik karar verme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi kritik hemşirelik becerilerinin gelişiminde etkili bir araç olarak kullanılmakta, hata yaparak öğrenmeye imkân tanıyarak öz yeterliği de artırmaktadır (Abdullah, Mohd-Isa ve Samsudin, 2019; Liaw ve diğerleri, 2023; Park ve diğerleri, 2024; Maniago ve diğerleri, 2021; Padilha, Machado, Ribeiro ve Ramos, 2018).

Araştırmalar, SG teknolojisinin fiziksel muayene ortamı ve ekipmanlarını, gerçeğe yakın şekilde simüle ederek normal ve patolojik bulguların tanınmasını kolaylaştırdığını ve fizik muayene becerilerinin kazandırılmasında etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (Contreras Gutiérrez, Pérez Acuña, Aedo Carreño ve Leyton Quezada, 2024; Dotsenko, Sholkava ve Novikova, 2022; Puértolas Bálint, Althoefer ve Perez Macías, 2021; Vincent, Tang ve Chan, 2023; Yang, Huang, An ve Weng, 2022). Bu doğrultuda, fizik muayene gibi bilişsel ve psikomotor becerilerin etkin kullanımını gerektiren alanlarda, SG uygulamaları önemli bir öğrenme fırsatı sunmaktadır (Lin, Liou, Chen ve Chen, 2024; Pereira, Gomes, Faria ve Cruz-Correia, 2016). Örneğin; nörolojik muayene eğitimi için geliştirilen bir SG tabanlı uygulama, nadir görülen semptomları simüle ederek eğitimdeki kısıtlamaları aşmakta ve öğrencilerin bilgi ile beceri kazanımlarını desteklemektedir (Yang ve diğerleri, 2022). Benzer şekilde, göz, vajina, kalp, akciğer ve sindirim sistemi muayenelerinde kullanılan SG uygulamaları, hasta güvenliği ve mahremiyeti sağlarken, öğrencilerin bilgi ve beceri

düzeylerini artırmakta, öğrenme motivasyonlarını ve öz yeterlilik algılarını geliştirmektedir (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024; Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023). Bu bulgular, SG teknolojisiyle geliştirilen öğrenme araçlarının klinik uygulama eğitiminin etkili bir parçası olabileceğini ve mevcut sınırlamaların aşılmasında önemli bir fırsat sunduğunu göstermektedir (Dotsenko ve diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024; Pereira, Gomes, Faria ve Cruz-Correia, 2016).

Sonuç olarak, SG uygulamalarının, bilişsel ve psikomotor becerilerin etkin kullanımını gerektiren pek çok alandaki katkıları, toraks ve akciğer muayenesi gibi rutin hemşirelik bakımının önemli bir parçası olan ancak hasta güvenliği, mahremiyet ve uygulama fırsatlarının sınırlılığı nedeniyle yeterli deneyim kazanılamayan uygulamalar için de büyük bir potansiyel taşımaktadır (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024). Bu doğrultuda gerçekleştirilen araştırma, söz konusu kısıtlamaları aşmak ve öğrencilere güvenli, kontrollü ve tekrarlanabilir bir eğitim ortamı sunmak amacıyla SG tabanlı bir öğrenme aracı geliştirmeyi ve bu aracın etkinliğini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Böylece, öğrencilerinin bilgi ve beceri düzeylerinin artırılması, klinik karar verme yetkinliklerinin geliştirilmesi ve hasta güvenliğinin desteklenmesi yönünde önemli bir katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın önemi

Toraks ve akciğer muayenesi, hemşirelik bakımının temel unsurlarından biridir (Choi ve diğerleri, 2021; Sedaghat-Yazdi ve diğerleri, 2024). Bu muayene, hastaların sağlık durumlarını değerlendirme, hastalık belirtilerini tanımlama ve bakım planlarını oluşturma süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır (Sumski ve diğerleri, 2022; Verghese ve diğerleri, 2015). Özellikle solunum sistemi hastalıklarının erken tanısında, akut ve kronik solunum problemlerinin yönetiminde ve hasta güvenliğinin sağlanmasında önemli bir değerlendirme aracı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, hemşirelik öğrencilerinin mezuniyet öncesinde bu muayene becerisini edinmesi, klinik karar verme yetkinliklerini artırmak, hasta bakım kalitesini iyileştirmek ve güvenli bakım sunmalarını sağlamak için bir gerekliliktir (Açıkgöz ve Baykal, 2023; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024). Ancak literatürde, hemşirelik öğrencilerinin fiziksel muayene becerilerini yeterince geliştiremediklerine dair bulgular dikkat çekmektedir (Elsayed ve Elbiaa, 2022; Fennessey ve Wittmann Price, 2011; Gök ve Zencir, 2022; Maniago ve

diğerleri, 2021; Shraida, 2024; Şahan ve Gezer, 2021). Bu durum, mevcut eğitim yöntemlerinin teori ve pratik arasındaki boşluğu kapatmada yetersiz kaldığını ve yenilikçi yaklaşımlara olan ihtiyacı ortaya koymaktadır (Alkhaqani, 2023; Liaw ve diğerleri, 2023; Maniago ve diğerleri, 2021).

Günümüz Z kuşağı hemşirelik öğrencilerinin yenilikçi eğitim yöntemlerine olan ilgisi, eğitim süreçlerinde teknolojinin daha etkili bir şekilde kullanılmasını gerektirmektedir (Abbas ve diğerleri, 2022; Kang ve Seomun, 2018; Kızıl ve Şendir, 2019; Maniago ve diğerleri, 2021; Padilha ve diğerleri, 2018). Bu nedenle SG teknolojisi, Z kuşağı öğrencilerinin gerçekçi ve güvenli klinik deneyimler elde etmesine olanak tanıyan etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Liu, Zhang ve Li, 2023; Liaw ve diğerleri, 2023; Ma ve diğerleri, 2024). Bu doğrultuda, SG teknolojisinin fiziksel muayene eğitimindeki etkinliğini inceleyen çalışmalar, özellikle tıp öğrencileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Literatürde, tıp öğrencilerine yönelik SG tabanlı öğrenme araçlarının fiziksel muayene eğitimindeki etkinliğini değerlendiren çalışmalar yaygınken (Dotsenko ve diğerleri, 2022; Pereira ve diğerleri, 2016; Rao ve diğerleri, 2024; Vargas-Orjuela, Uribe-Quevedo, Rojas, Kapralos ve Perez-Gutierrez, 2017; Vincent ve diğerleri, 2023), hemşirelik öğrencilerine yönelik benzer çalışmaların sayısı sınırlıdır (Contreras Gutierrez ve diğerleri, 2024; Lee ve Son, 2023; Lin ve diğerleri, 2024).

Mevcut çalışmalar, SG teknolojisini fiziksel muayene tekniklerinden yalnızca bir veya ikisinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla kullanmıştır (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024; Pereira ve diğerleri, 2016; Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022). Ancak, SG teknolojisi kullanılarak dört temel tekniğin (inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve oskültasyon) eş zamanlı olarak geliştirilmesini hedefleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır (Son literatür taraması: 01.01.2025). Bu araştırma, toraks ve akciğer fiziksel muayenesine yönelik dört temel tekniğin eş zamanlı olarak geliştirilmesini hedeflemektedir.

Türkiye’de, hemşirelik öğrencilerine SG teknolojisi kullanılarak verilen toraks ve akciğer fiziksel muayene eğitimine dair bir çalışmaya rastlanmamıştır (Son literatür taraması: 01.01.2025). Bu yönüyle araştırma, alanında ilk uygulamalardan biri olma özelliği taşıyarak literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmayı, yenilikçi eğitim yöntemlerine yönelik kanıt

temelli bir yaklaşım sunmayı ve hemşirelik eğitiminde sanal gerçeklik teknolojisinin uygulanabilirliğini göstermek için bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın birincil amacı, Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nın (SG-TAMÖA) geliştirilmesi ve hemşirelik öğrencilerinin bilgi ile beceri seviyesine etkisinin değerlendirilmesidir. Araştırmanın ikincil amacı ise öğrencilerin SG-TAMÖA'ya yönelik görüş ve önerilerinin incelenmesidir.

Araştırmanın hipotezleri

Hipotez 0-1: Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer muayenesi bilgi puanları ortalamaları arasında fark yoktur.

Hipotez 1-1: Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesi bilgi puan ortalamaları arasında fark vardır.

Hipotez 0-2: Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesi beceri puan ortalamaları arasında fark yoktur.

Hipotez 1-2 Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesi beceri puan ortalamaları arasında fark vardır.

Hipotez 0-3: Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol

grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesi bilgi ve beceri puan ortalamaları arasında ilişki yoktur.

Hipotez 1-3: Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesi bilgi ve beceri puan ortalamaları arasında ilişki vardır.

Hipotez 0-4: Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesi beceri uygulama süreleri arasında fark yoktur.

Hipotez 1-4: Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayene Öğrenme Aracı'nı kullanan müdahale grubu öğrencileri ile mevcut eğitim yöntemlerini kullanan kontrol grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesi beceri uygulama süreleri arasında fark vardır.

Araştırmanın birincil ve ikincil çıktıları

Bu araştırmanın birincil çıktıları, hemşirelik öğrencilerinin toraks ve akciğer muayenesine ilişkin bilgi ve beceri seviyesi, beceri uygulama süresi ve bilgi ile beceri arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen bulgulardan oluşmaktadır. Bilgi düzeyi, öğrencilere uygulanan bilgi testi ile değerlendirilmiştir. Beceri seviyesi, işlem basamaklarını içeren beceri kontrol formu kullanılarak ölçülmüştür. Beceri uygulama süresi ise uygulama sırasında kronometre ile kaydedilmiştir. Veriler, uygulamadan yedi gün önce ve yedi gün sonra olmak üzere iki farklı zaman diliminde toplanmıştır. Bilgi testi, araştırmacı tarafından uygulanmış, beceri seviyesi ve beceri uygulama süresi ise bağımsız bir gözlemci tarafından değerlendirilmiştir. Bilgi ve beceri arasındaki ilişki, bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından analiz edilmiştir.

Araştırmanın ikincil çıktıları, SG-TAMÖA'ya yönelik müdahale grubu öğrencilerinin görüş ve önerilerinin değerlendirilmesi oluşturmaktadır. Öğrenci görüşleri SWOT analizi ile incelenmiş ve belirli önermelere ilişkin değerlendirmeler, 5'li Likert ölçeği kullanılarak

puanlanmıştır. Veriler, son beceri ölçümünün hemen ardından araştırmacı tarafından toplanmış ve bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından analiz edilmiştir.

Sınırlılıklar

Bu araştırmada, son testin eğitimin tamamlanmasından bir hafta sonra uygulanması nedeniyle yalnızca kısa vadeli kazanımlar değerlendirilmiştir.

Güçlükler

Araştırmanın birkaç güçlüğü vardır. Bunlar;

- Sanal gerçeklik gözlüğünü ilk kez kullanan bazı öğrenciler uygulama sırasında hafif baş dönmesi ve mide bulantısı yaşamıştır. Ancak her 20 dakikada bir, en az 20 saniye boyunca yaklaşık 6 metre uzaklıkta bir noktaya odaklanmaları önerilmiş ve bu sayede rahatsızlıkları hafifletilerek uygulamanın kullanılabilirliği etkilenmemiştir (Anshel, 2023) (n=8).
- Uygulama sırasında yaşanan internet kesintileri ve teknik donmalar, yedek internet kaynağı ve yedek cihazlar kullanılarak kısa sürede giderilmiş ve uygulamanın sorunsuz bir şekilde tamamlanması sağlanmıştır (n=6).
- Uygulama sırasında bazı öğrenciler hareket kontrolcüsüne alışmakta zorluk yaşamış, ancak bu sorun kısa sürede aşılmış ve uygulama sorunsuz bir şekilde tamamlanmıştır (n=8).
- Bazı öğrenciler, gerçek gözlüklerinin üzerine sanal gerçeklik gözlüğü takarken görüş ayarıyla ilgili zorluklar yaşamış, ancak gözler arası mesafe (Interpupillary Distance, IPD) ayarlarının düzenlenmesiyle bu sorun kısa sürede giderilmiş ve uygulama sorunsuz bir şekilde tamamlanmıştır (n=5).

Tanımlar

Fiziksel muayene: Hastanın vücudunu, hastalık veya anormallik belirtilerini tespit etmek amacıyla sistematik bir şekilde değerlendiren ve inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ile oskültasyon tekniklerini içeren bir yöntemdir (Bates, 1974: 3).

Sağlığın değerlendirilmesi: Bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyal durumunun sistematik olarak incelenerek sağlık durumunun belirlenmesi ve olası sağlık sorunlarının tespit edilmesi sürecidir (Westerterp, 2009).

Sanal gerçeklik: Kullanıcının eylemlerini, gerçek zamanlı olarak algılayan ve bu eylemlere dinamik bir şekilde yanıt veren, bilgisayar tarafından oluşturulmuş sürükleyici bir ortamdır (Krueger, 1983: 18).

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı: Kullanıcıların sanal bir ortamda gerçekçi simülasyonlar yoluyla etkileşimli öğrenme deneyimleri yaşamasını sağlayan, teknoloji tabanlı bir sistemdir (Kumar, 1998: 110).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sağlığın Değerlendirilmesi

Sağlığın değerlendirilmesi, bireyin fiziksel, zihinsel ve sosyal durumunun ayrıntılı olarak incelendiği kapsamlı bir süreçtir (Bernhardt ve Cordum, 2023; Westerterp, 2009). Temel amaç, kişinin genel sağlık durumunu belirlemek, mevcut veya potansiyel sağlık sorunlarını tespit etmek, uygun müdahaleleri planlamak ve bireyin sağlığını koruma, iyileştirme ve izleme sürecini etkin bir şekilde yönetmektir (Danielson, Venugopal, Mefford ve Clarke, 2019). Bu değerlendirme, hekimler, hemşireler ve fizyoterapistler gibi farklı sağlık profesyonellerinin iş birliğiyle yürütülmektedir (Bernhardt ve Cordum, 2023; Charlot, 2016: 1677-1698; Schultz ve Doty, 2016). Sağlığın değerlendirilmesinde kullanılan dört temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; acil durum değerlendirmesi, kısmi değerlendirme, odaklanmış değerlendirme ve kapsamlı değerlendirmedir (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

- Acil durum değerlendirmesi, yaşamı tehdit eden durumlarda, bireyin yaşamsal fonksiyonlarını sürdürmeye odaklanan ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi gereken bir değerlendirme türüdür (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).
- Kısmi değerlendirme, kapsamlı bir veri değerlendirmesinin ardından, tanımlanmış sağlık problemlerinin düzenli ve belirli aralıklarla izlenmesi amacıyla yapılan bir değerlendirme türüdür. Bu değerlendirme, aynı zamanda devam eden değerlendirme olarak da tanımlanır (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).
- Odaklanmış değerlendirme, belirli bir şikâyet veya semptom üzerine yoğunlaşarak, ilgili sistem ya da bölgenin ayrıntılı bir şekilde incelendiği değerlendirme türüdür (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).
- Kapsamlı değerlendirme, hastaneye ilk kez başvuran hastalar için uygulanan ve bireyin tüm sistemlerinin ayrıntılı olarak değerlendirildiği bir değerlendirme türüdür (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

2.1.1. Sağlığın değerlendirilmesi ve hemşirelik

Bireyin sağlığını korumak, geliştirmek, hastalıkları önlemek ve rehabilitasyon süreçlerinde gerekli bakımı sağlamak, hemşirelerin temel görevleri arasındadır (Açıkgöz ve Baykal,

2023; Bickley, 2020: 441). Bu görevlerin etkin bir şekilde yerine getirilmesinde, hemşirelik sürecinin ilk adımı olan sağlığın değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu aşama, hastanın bireysel ihtiyaçlarını ortaya koymanın yanı sıra mevcut sağlık durumunu anlamayı ve öncelikli sorunları belirlemeyi mümkün kılmaktadır (Çırlak, Akman Yılmaz, 2022; Elder ve diğerleri, 2017). Bu aşama da hemşireler topladıkları bilgileri dikkatle inceleyerek, bu bilgiler arasındaki bağlantıları yorumlayıp, hastanın genel durumu, öyküsü ile belirti ve bulgularını bütüncül bir bakış açısıyla analiz etmektedir (Kinyon, D'Alton, Poston ve Navarrete, 2021; Qiao ve Li, 2022). Sağlığın değerlendirilmesi, hemşirelik sürecinin planlama, uygulama ve değerlendirme adımlarına doğrudan temel oluşturur. Doğru ve ayrıntılı bir değerlendirme, bakım planlarının hastaya uygun şekilde hazırlanmasına, etkili ve güvenli bir bakım sunulmasına imkân sağlamaktadır (Mousavinasab ve diğerleri, 2020; Qiao ve Li, 2022). Hemşirelik uygulamalarında sağlığın değerlendirmesi dört aşamada yürütülmektedir (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121). Bu aşamalar; subjektif verilerin toplanması, objektif verilerin toplanması, verilerin doğrulanması ve verilerin kaydedilmesidir (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

Subjektif verilerin toplanması; bireyin kendi yaşam deneyimlerine, algılarına, duygularına, beklentilerine ve tercihlerine dayalı bilgilerin elde edilmesi sürecidir. Bu veriler, yalnızca bireyin kişisel deneyimleriyle anlam kazanır ve onun öznel algılarını yansıtmaktadır (Jarvis, 2023: 106-121). Hemşireler, bireyin ifade ettiği semptomları dikkatle dinleyerek, bu semptomların yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini anlamaya çalışmalıdır. Bu süreçte empati kurma ve etkin iletişim becerileri kritik bir rol oynamaktadır (Doran ve diğerleri, 2006; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

Objektif verilerin toplanması; somut olarak gözlemlenebilen, ölçülebilen ya da hissedilebilen verilere dayanmaktadır. Hemşireler bu aşamada fiziksel muayene becerilerini kullanmakta ve gerektiğinde laboratuvar testleri, radyolojik görüntüler gibi araçlardan faydalanmaktadır (Bickley, 2020: 441-448). Bu aşamada, hemşirenin dikkatli gözlem yeteneği ve teknik bilgi birikimi kritik bir öneme sahiptir (Jarvis, 2023: 106-121; Piche, Butt, Ahmady, Patel ve Aleem, 2021).

Verilerin doğrulanması, toplanan subjektif ve objektif verilerin tutarlılığını değerlendiren bir süreçtir. Hemşireler, hasta ifadeleri ile fiziksel muayene bulguları arasındaki uyumu kontrol eder ve eksik ya da hatalı bilgilerin tespit edilmesini sağlamak için doğrulama

işlemini gerçekleştirir. Bu süreç, değerlendirme sonuçlarının güvenilirliğini artırarak doğru tanı ve bakım planlamasına katkıda bulunur (Jarvis, 2023: 106-121; Ko, 2018: 57-65; Schiltz, Goudman, Moens, Nijs ve Hatem, 2023).

Verilerin kaydedilmesi; kayıt işlemi, hemşirelik veri tabanının oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu veri tabanı, hemşirelik sürecinin diğer aşamalarında doğru ve etkili kararlar alınmasına olanak tanır. Eksiksiz ve doğru bir şekilde yapılan kayıtlar, bakım sürecinin her aşamasında güvenilir bir kaynak olarak kullanılmaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Ko, 2018: 57-65).

2.2. Fiziksel Muayene

Fiziksel muayene, bireyin sağlık durumu hakkında objektif verilerin toplanmasını sağlayan temel bir değerlendirme yöntemidir. Bu süreçte, görme, dokunma, işitme ve koklama gibi duyarlar kullanılarak vücut sistemleri detaylı bir şekilde incelenir ve bireyin genel sağlık durumu hakkında somut ve ölçülebilir bulgular elde edilir (Jarvis, 2023: 106-121; Elder ve diğerleri, 2017; Soto Jacome ve diğerleri, 2024). Bu bulgular, bireyin ifade ettiği subjektif bilgilerle karşılaştırılarak verilerin doğrulanması sağlanır (Bickley, 2020: 441-448; Paley ve diğerleri, 2011). Hemşirelerin, fiziksel muayene yöntemlerini etkin bir şekilde uygulayabilmeleri için bilgi ve becerilerini beş alanda geliştirmeleri gerekmektedir. Bunlar, fiziksel muayenede kullanılan araç-gereçlerin doğru hazırlanması, fiziksel muayene yapılacak ortamın hazırlanması, hemşirenin hazırlanması, hastanın hazırlanması ve fiziksel muayene tekniklerinin etkili bir şekilde uygulanmasını kapsamaktadır (Jarvis, 2023: 106-121; Sedaghat-Yazdi ve diğerleri, 2024).

2.2.1. Fiziksel muayene için araç ve gereçlerin hazırlanması

Muayene sırasında kullanılan araç-gereçler, değerlendirilecek vücut sistemine, hastanın yaşı ve cinsiyetine göre farklılık göstermektedir. Bu araçların doğru kullanımı, elde edilen bulguların güvenilirliğini artırmaktadır. Muayene öncesinde, tüm araçların temizlenmiş, sterilize edilmiş ve kullanıma hazır hale getirilmesi gereklidir (Ko, 2018: 57-65). Hasta ile doğrudan temas edecek araçlar, hastanın konforunu sağlamak ve soğuk teması önlemek amacıyla avuç içinde ısıtılmalıdır. Ayrıca, kullanım sırasında hastada endişe yaratabilecek araç-gereçler hakkında bilgilendirme yapılmalıdır. Araçların düzenli olarak kalibre edilmesi

ve işlevselliklerinin kontrol edilmesi, değerlendirme sürecinin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmaktadır. Bu hazırlık süreci, yalnızca muayenenin etkinliği açısından değil, aynı zamanda hastanın güvenliği ve konforu açısından da kritik bir öneme sahiptir (Charlot, 2016: 1677-1698; Patrizio, Phyu, Kim ve Brolis, 2024; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

2.2.2. Fiziksel muayene ortamının hazırlanması

Muayene ortamı, hastanın mahremiyetini koruyacak şekilde düzenlenmelidir. Oda, temiz, havadar ve gürültüsüz olmalı, ayrıca oda sıcaklığı hastanın konforunu sağlayacak düzeyde tutulmalıdır. Fiziksel muayene odasının sahip olması gereken standartlar, 26788 Sayılı Resmî Gazete ile belirlenmiş olup, bu standartlar hijyen, güvenlik ve mahremiyetin sağlanmasını esas almaktadır (T.C. 26788 Sayılı Resmî Gazete, 2008). Bu standartlara göre muayene odası;

- En az 16 m² alan genişliğinde olmalı,
- Yeterince aydınlık olmalı, mümkünse doğal ışıkla aydınlatılmalıdır. Doğal ışık yoksa, taşınabilir ışık kaynakları ile donatılmalıdır.
- Sıcaklığı ılık (24°C) olmalıdır.
- Havadar olmalıdır.
- Mahremiyeti sağlayacak özel araçlar ile donatılmalıdır (paravan, perde gibi).
- Muayene yatağı uygun yükseklikte olmalı, baş kısmı ayarlanabilir özellikte olmalıdır.
- Gürültüden uzak olmalıdır.
- Soyunma bölümü, lavabo, uzmanlık alanlarına uygun araç-gereçler bulunmalıdır (T.C. 26788 Sayılı Resmî Gazete, 2008).

2.2.3. Hemşirenin muayeneye hazırlanması

Fiziksel muayene yaparken hemşire, profesyonel bir görünüm sergilemeli, temiz ve düzenli kıyafetler giymeli ve yaka kartını takmalıdır. Hijyen kurallarına uygun hareket ederek ellerini yıkamalı, eldiven, maske gibi kişisel koruyucu ekipmanları kullanarak enfeksiyon riskini en aza indirmelidir. Hastanın rahatlığını sağlamak için aksesuarlarını çıkarmalı ve tırnaklarını kısa tutmalıdır (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58). Fiziksel muayene becerilerinde yetkin ve özgüvenli olmalı, kendini tanıtmalı, uygulama sırasında hastaya yapılacak işlemler hakkında bilgilendirme yaparak güven duygusu oluşturmaktadır. Hastanın mahremiyetine saygı göstermeli, empatik bir yaklaşım sergileyerek kültürel ve bireysel farklılıklara duyarlı olmalıdır. Ayrıca, muayene sürecini planlı ve

organize bir şekilde yürüterek zaman yönetimini etkili biçimde sağlamalıdır. Teknik bilgi ve becerilerini kullanarak gerekli araç-gereçlerin işlevselliğini kontrol etmeli ve doğru kullanımına özen göstermelidir. Etik kurallara bağlı kalarak hasta haklarına saygı göstermeli ve gizliliği korumalıdır (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121; Paley ve diğerleri, 2011; Patrizio ve diğerleri, 2024).

2.2.4. Hastanın muayeneye hazırlanması

Fiziksel muayene başlamadan önce, hastaya yapılacak işlem hakkında detaylı bilgi verilerek muayenenin amacı, kim tarafından, nerede ve nasıl gerçekleştirileceği açıklanmalı ve hastadan bilgilendirilmiş onam alınmalıdır. Bu bilgilendirme süreci, muayenenin neden gerekli olduğu ve nasıl ilerleyeceği gibi konuları içermelidir. Hastanın soruları açık ve anlaşılır bir dille yanıtlanmalı, olası endişeleri giderilerek güven duygusu sağlanmalıdır (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121). Hemşirenin, hastanın kültürel değerlerine ve inançlarına saygılı olması, mahremiyetine özen göstermesi büyük önem taşır. Özellikle muayeneyi yapan kişinin hastayla karşı cinsten olması durumunda, hastanın kendini daha rahat ve güvende hissetmesi için aynı cinsiyetten bir sağlık personelinin muayene ortamında bulunması sağlanmalıdır (Paley ve diğerleri, 2011; Patrizio ve diğerleri, 2024). Tüm bu düzenlemeler, hastanın fiziksel muayeneye psikolojik olarak hazırlanmasını kolaylaştırır ve sürecin güvenilir, etik ve profesyonel bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunur (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

Hastanın muayene edilecek alanlardaki kıyafetlerini çıkarması ve uygun muayene pozisyonunun verilmesi, değerlendirme bulgularının doğru ve kolay elde edilmesini sağlar (Bkz. Çizelge 2.1). Kapsamlı bir sağlık değerlendirmesi yapılacaksa, hastanın kıyafetlerini çıkararak hasta önlüğü giymesi sağlanmalıdır (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121). Muayeneye başlamadan önce hastanın boşaltım ihtiyacının karşılanması önemlidir. Bağırsak ve mesanenin dolu olması, özellikle abdominal, genital ve rektal muayenelerde verilerin yanlış yorumlanmasına veya değerlendirme sonuçlarının hatalı elde edilmesine yol açabilir. Bu nedenle, muayene süreci hastanın konforunu ve doğruluğunu artıracak şekilde planlanmalıdır (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

Çizelge 2.1. Fiziksel muayene pozisyonları

Pozisyon	Kullanım Amacı
Fowler- semi fowler	Baş, boyun, toraks ve abdomen bölgelerinin fiziksel muayenesinde kullanılır.
Ayakta durur pozisyon	Omurga, duruş, eklemler ve kas-iskelet sistemi muayenelerinde kullanılır.
Supine	Toraks, abdomen, kalp ve ekstremitelerin fiziksel muayenesinde kullanılır.
Dorsal rekümbent	Abdomen, pelvik bölge ve genitoüriner sistemin fiziksel muayenesinde kullanılır.
Litotomi	Jinekolojik, ürolojik ve rektal muayenelerde kullanılır.
Lateral rekümbent	Kalp seslerinin dinlenmesi ve akciğerlerin fiziksel muayenesinde kullanılır.
Knee-Chest	Rektal ve bağırsak muayenelerinde kullanılır.
Prone	Sırt, kalça ve omurga muayenelerinde kullanılır.
Sims pozisyonu	Rektal muayene, lavman uygulamaları ve vajinal muayenelerde kullanılır.

(Bickley, 2020: 441-448; Danielson ve diğerleri, 2019; Jarvis, 2023: 106-121; Paley ve diğerleri, 2011; Patrizio ve diğerleri, 2024; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58)

2.2.5. Fiziksel muayene teknikleri

Fiziksel muayene sırasında elde edilen veriler, inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve oskültasyon teknikleri kullanılarak toplanmaktadır. Bu temel yöntemler, vücut sistemlerinin yapısal ve işlevsel durumlarını değerlendirmek için sistematik bir yaklaşım sunmaktadır (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58). Bunun yanı sıra, olfaksiyon tamamlayıcı bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılarak enfeksiyonlar, metabolik bozukluklar ve diğer anormallikler hakkında ek bilgiler sağlamakta ve tanı sürecini desteklemektedir (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

İnspeksiyon

İnspeksiyon, fiziksel muayene sırasında ilk kullanılan teknik olup, vücudun dış yüzeyindeki belirgin anormalliklerin tespit edilmesi amacıyla görme duyusunun kullanıldığı bir gözlem yöntemidir. Bu teknik, hastanın cilt rengi, yara izi, şişlik ve deformite gibi bulgularının değerlendirilmesini içerir. Değerlendirme sırasında, hastanın yaşı ve cinsiyeti dikkate alınarak ilgili bölgenin simetrisi incelenmelidir (Bickley, 2020: 441-448). İnspeksiyon sırasında, muayene ortamının yeterince aydınlatılmış olması ve gerekli durumlarda ek ışık kaynaklarının kullanılması önemlidir. Bu yöntem, hastanın genel sağlık durumu hakkında ön bilgi sağlayarak sonraki muayene aşamaları için rehberlik etmektedir (Jarvis, 2023: 106-121; Narula, Chandrashekhar ve Braunwald, 2018).

Palpasyon

Palpasyon, dokunma duyusunu kullanarak organların ve dokuların büyüklüğü, şekli, yerleşimi, ağrı veya hassasiyet gibi özelliklerini değerlendirme tekniğidir. Bu yöntemde, elin dış yüzeyi vücut bölgelerindeki sıcaklık farklılıklarını değerlendirmek için, elin ulnar kenarı ve parmakların metakarpofalangeal yüzeyleri ise vibrasyon muayenesinde kullanılır (Bickley, 2020: 441-448). Yüzeysel palpasyon, aktif elin parmak uçları ile yapılır ve derinin hemen altındaki dokuların değerlendirilmesi için kullanılırken; derin palpasyon, organların derin yapılarının incelenmesine olanak tanır. Derin palpasyon sırasında tek veya iki el kullanılarak dokuya 4-5 santimetre derinliğe kadar bası uygulanır. Palpasyon sürecinde sağlık çalışanı, hastanın rahatsızlık hissetmemesi için nazik ve dikkatli olmalı ve iletişim yoluyla hastayı rahatlatmalıdır (Jarvis, 2023: 106-121; Clark ve diğerleri, 2022). Bu teknik, hasta ile güven ilişkisi kurarak muayenenin daha etkili bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır (Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

Perküsyon

Perküsyon, vücut yüzeyine hafif vuruşlar yapılarak işitilebilir veya hissedilebilir sesler oluşturan bir muayene tekniğidir. Bu yöntem, organların sınırları, büyüklüğü ve yoğunluğu hakkında bilgi edinmek amacıyla kullanılmaktadır (Bickley, 2020: 441-448). Perküsyon, uygulanış şekline göre doğrudan, dolaylı ve künt perküsyon olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleştirilmektedir (Wilson ve Giddens, 2020: 1-58). Doğrudan perküsyon, dominant el ile herhangi bir aracı bariyer kullanılmadan dokulara doğrudan yapılan vuruş hareketidir ve genellikle reflekslerin değerlendirilmesinde tercih edilir (Jarvis, 2023: 106-121). Dolaylı perküsyon ise muayene alanına pasif elin yerleştirilmesi ve bu elin orta parmağının distal falanksına, dominant elin parmak ucu ile vurulması şeklinde uygulanır. Bu yöntem, özellikle karaciğer büyüklüğünü değerlendirmek gibi amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır (Clark ve diğerleri, 2022). Künt perküsyon, elin ulnar kısmı ile doğrudan muayene alanına yapılan vuru hareketidir ve genellikle böbrek ve karaciğer inflamasyonunu değerlendirmek için uygulanmaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

Perküsyon sırasında oluşan seslerin süresi, frekansı, kalitesi ve perdesi değerlendirilerek organların normal veya anormal olup olmadığı belirlenir. Bu teknik hem tanı sürecine

rehberlik eder hem de daha ileri değerlendirmeler için yol gösterici bilgiler sağlamaktadır (Bkz. Çizelge 2.2) (Jarvis, 2023: 106-121; Ryu ve diğerleri, 2022).

Çizelge 2.2. Perküsyon sesleri

Perküsyon Sesi	özelliği ve İşitildiği Alan
Rezonans	Düşük frekanslı, orta yoğunlukta, uzun süreli ve dolgun tınılı bir sestir. Genellikle hava dolu akciğerlerde duyulur.
Hiperrezonans	Düşük frekanslı, daha yoğun, uzun süreli ve boşluk hissi veren bir sestir. Genellikle hava artışı olan akciğerlerde (rneğin, amfizem veya pnömotoraks) duyulur.
Matite (Dullness)	Yüksek frekanslı, kısa süreli, yumuşak ve düz tınılı bir sestir. Genellikle sıvı veya katı doku içeren alanlarda (rneğin, karaciğer, tümör veya plevral efüzyon) duyulur.
Flatness	Flatness, yüksek frekanslı, çok kısa süreli, yumuşak ve zayıf tınılı bir sestir. Genellikle kas veya yoğun doku içeren bölgelerde (rneğin, uyluk kası) duyulur.
Timpani	Hava içeriği fazla olan boşluklu organlardan duyulan, yüksek frekanslı, yüksek sesli, uzun süreli ve tınılı bir sestir (rneğin, mide)

(Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121)

Oskültasyon

Oskültasyon, vücut içinden gelen seslerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan bir muayene tekniğidir. Bu teknik, doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki şekilde uygulanmaktadır (Bickley, 2020: 441-448). Doğrudan oskültasyon, herhangi bir araç kullanılmadan kulağın doğrudan vücut yüzeyine yerleştirilmesiyle gerçekleştirilirken, dolaylı oskültasyon ise stetoskop yardımıyla yapılmaktadır (Ryu ve diğerleri, 2022).

Dolaylı oskültasyonda stetoskopun diyafram kısmı, kan basıncı, bağırsak sesleri, akciğer ve kalp sesleri gibi yüksek frekanslı seslerin dinlenmesinde kullanılmalıdır. an ucu ise, düşük frekanslı sesler, anormal kalp sesleri, üfürümler ve hırıltılar gibi seslerin değerlendirilmesi için tercih edilmelidir. Diyafram kısmı, vcoda tam temas edecek şekilde bastırılmalı; an ucu ise hafifçe temas ettirilerek kullanılmalıdır (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121). Stetoskopun iletim borusunun çapı 0,4 cm ve uzunluğu 30-46 cm olmalıdır Daha uzun boruların ses iletimini bozabileceği unutulmamalıdır. Kulaklıklar, kulak kanalına uygun şekilde yerleştirilmeli ve stetoskop kullanılmadan önce avuç içinde ısıtılarak hastanın konforu sağlanmalıdır. Oskültasyon sırasında stetoskop, gürültüsüz bir ortamda kullanılmalı ve steteskopa temas edebilecek aksesuarlar çıkarılmalıdır. Ayrıca, stetoskopun temizliği ve dezenfeksiyonu düzenli olarak yapılmalıdır. Bu uygulamalar, doğru değerlendirme

sonuçlarının elde edilmesi için dikkatle uygulanmalıdır (Charlot, 2016: 1677-1698; Wilson ve Giddens, 2020: 1-58).

İşitilen sesler; frekans, süre, gürlük ve nitelik açısından değerlendirilmelidir. Bu yöntem, organların fonksiyonları hakkında ayrıntılı bilgi sağlamakta olup, özellikle kalp sesleri, solunum anomalileri ve bağırsak hareketlerinin değerlendirilmesinde temel bir rol oynamaktadır (Jarvis, 2023: 106-121; Sumsi ve diğerleri, 2022).

Olfaksiyon

Olfaksiyon, koku alma duyusunu kullanarak vücut kokularının değerlendirilmesini sağlayan bir tekniktir. Bu yöntem, özellikle patolojik durumlara özgü kokuların tanımlanması amacıyla kullanılmaktadır. Örneğin, hastanın nefesindeki aseton kokusu diyabetik ketoasidozun belirtisi olabilir. Aynı şekilde, amonyak kokusu böbrek yetmezliğini, balık kokusu ise metabolik bozuklukları işaret edebilir. Olfaksiyon, fiziksel muayenede tamamlayıcı bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılarak tanı sürecine katkı sağlamaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Charlot, 2016: 1677-1698).

2.3. Toraks ve Akciğer Muayenesi

Toraks ve akciğer muayenesinde, becerilerin doğru kullanılması ve elde edilen bulguların yerleşiminin doğru tanımlanabilmesi için toraks ve solunum sistemi anatomisi ile yapısal özelliklerinin, solunum fizyolojisinin, toraks ve akciğer referans noktalarının ve hayali çizgilerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu bilgiler, bulguların doğru değerlendirilmesi, kaydedilmesi ve yorumlanması süreçlerinde önemli bir temel oluşturmaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Charlot, 2016: 1677-1698).

2.3.1. Toraksın anatomisi ve yapısal özellikleri

Toraks, boyun kökü ile diyafragma arasında kalan koni biçimli, kafes şeklinde bir yapıdır. Bu yapı önde göğüs kemiği (sternum) ve bu kemiğin bölümleri ile (manubrium sterni, corpus sterni ve ksifoid çıkıntı) arkada, 1-12 göğüs omurları (vertebrae thoracica) ve omurlar arasında kalan diskler, sağ ve sol yanda 12 adet kaburga (kosta) ve bu kaburgaları kapatan yassı kaslar ile sınırlandırılmıştır (Arseven, 2020: 45-62; Chaplen, 2019: 668-682).

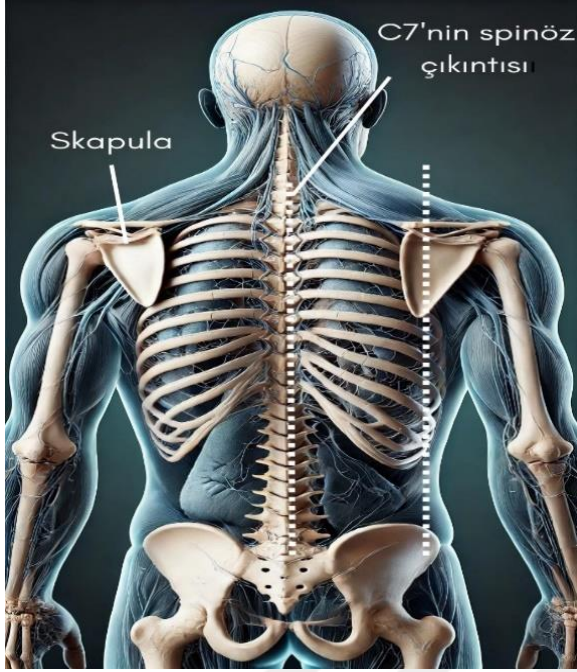
Sternum, toraksın ortasında yer alan ve üç bölümden oluşan bir kemiktir: Manubrium sterni corpus sterni (gövde) ve ksifoid çıkıntı. Manubrium sterni, klavikula (köprücük kemiği) ve ilk iki çift kaburga ile eklem yapmaktadır. Üst kısmında yer alan suprasternal çentik, önemli bir anatomik referans noktası olarak kabul edilmektedir (Arseven, 2020: 45-62). Manubrium sterni ile sternum gövdesinin birleştiği noktada hissedilen kemikli çıkıntı, sternal açı (louis açısı) olarak adlandırılmakta ve ikinci kaburganın konumunu belirlemek için referans noktası olarak kullanılmaktadır. Bu anatomik yapılar, fiziksel muayenede referans noktaları olarak önemli bir rol oynamaktadır (Chaplen, 2019: 668-682).

Kostalar, kemik ve kıkırdak olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. İlk yedi kaburga, doğrudan sternuma eklem yapmaktadır. Sekiz, dokuz ve onuncu kaburgalar ise kıkırdak bölümleri aracılığıyla birbirleriyle birleşerek, üstteki yedinci kaburganın kıkırdak bölümü ile bağlanmaktadır (Arseven, 2020: 45-62). Bu yapı, ksifoid çıkıntı seviyesinde bulunan sağ ve sol kosta kenarları arasında bir açı oluşturmaktadır. Kostal açı olarak adlandırılan bu yapı, değerlendirme açısından önemli bir anatomik referans noktası olarak kabul edilmektedir (Bickley, 2020: 441-448; Charlot, 2016: 1677-1698).

On birinci ve on ikinci kaburgalar, sternumla birleşmediği gibi, diğer kaburgalar ile de eklem yapmamaktadır. Bu nedenle, bu kaburgalar yüzen kaburgalar olarak adlandırılmaktadır. Her bir kosta çifti, hemen altındaki bölgeye karşılık gelen bir çift interkostal boşluk içermektedir (Arseven, 2020: 45-62). Toraks ve akciğerin fiziksel muayenesinde, elde edilen bulguların yerini belirlerken kostalar referans noktaları olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, kostaların doğru sıralanması muayene sırasında büyük önem taşımaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Charlot, 2016: 1677-1698).

Vertebralar, omurganın temel yapı taşlarını oluşturan, yapısal olarak gövde (corpus vertebrae), omur arkı (arcus vertebrae) ve spinoz çıkıntı (processus spinosus) olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır. Torakal bölgede yer alan vertebralar, on iki torakal omurdan (T1-T12) oluşmaktadır (Arseven, 2020: 45-62). Her bir torakal vertebra, bir çift kosta ile eklem yapmaktadır. Birinci torakal vertebra, torakal bölgenin başlangıç noktası olarak kabul edilmekte ve klavikula ile ilişkilidir. Dördüncü torakal vertebra, sternal açı (louis açısı) hizasında yer almakta ve ikinci kaburga ile referans noktası oluşturmaktadır. Bu anatomik yapılar, toraks ve akciğer muayenesinde referans ve sayma noktaları olarak kullanılmakta ve

bulguların lokalizasyonunda önemli bir rol oynamaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Charlot, 2016: 1677-1698) (Bkz. Resim 2.1).



Resim 2.1. Posterior toraksın referans noktaları (Araştırmacı tarafından yapay zekâ kullanılarak oluşturulmuştur)

2.3.2. Solunum sisteminin anatomik yapısı ve fonksiyonları

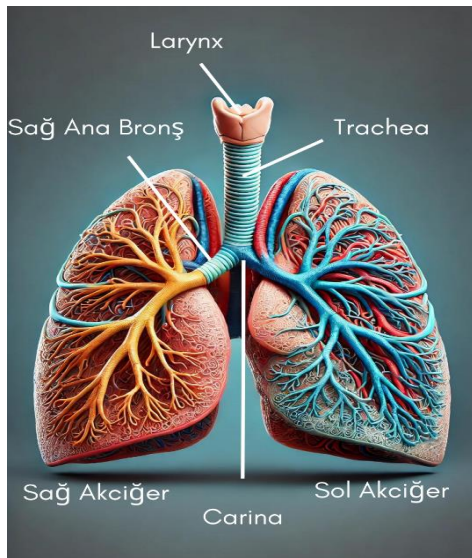
Solunum sistemi, vücuda oksijen alımını sağlamak ve metabolizma sonucu oluşan karbondioksiti uzaklaştırmakla görevli bir yapıdır. Bu sistem, üst solunum yolları ve alt solunum yolları olmak üzere iki ana bölümde incelenmektedir. Üst solunum yolları, burun boşluğu, ağız boşluğu, farenks, larinks, tonsiller, adenoidler ve trakeanın başlangıç bölümünden oluşmaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Charlot, 2016: 1677-1698). Bu yapıların temel görevi, akciğerlere giren havanın ısıtılması, nemlendirilmesi ve temizlenmesi ile sekresyonların mukosilyer transportunu sağlamaktır. Alt solunum yolları ise trakeanın alt bölümü, ana bronşlar, bronşioler ve akciğerlerden meydana gelmektedir. Bu yapılar, hava iletimini sağlayarak gaz değişiminin gerçekleştiği bölgelere havayı iletmektedir (Arseven, 2020: 45-62).

Trakea, yaklaşık 10-12 cm uzunluğunda ve 1,5-2,5 cm genişliğinde olup, özofagusun önünde yer alan bir yapıdır. Servikal düzeyde başlayarak torakal vertebralar hizasında sağ ve sol ana bronşlara ayrılmaktadır. Bu bölünme noktası, bifurkasyon trakea olarak adlandırılmaktadır.

Trakeanın iç yüzeyi, tüylü yalancı çok katlı epitel ile kaplanmıştır. Bu yapı, mukus salgılayarak solunan hava içerisindeki partikülleri tutmakta ve öksürük refleksi ile atılmasına yardımcı olmaktadır (Charlot, 2016: 1677-1698).

Trakeadan ayrılan yapılar bronşlar olarak adlandırılmaktadır. Ana bronşlar, daha sonra lobar bronşlara ve ardından segmental bronşlara ayrılmaktadır. Segmental bronşlar, daha ince dallar olan bronşiolle bölünmektedir. Bronşiolle, gaz değişiminin yapıldığı alveoler keselere hava iletmekte ve solunum sürecini desteklemektedir (Jarvis, 2023: 106-121; Sumski ve diğerleri, 2022).

Akciğerler, göğüs boşluğunda asılı duran, koni şeklinde, elastik ve süngerimsi bir yapıya sahiptir. Tepesi, apeks pulmonis olarak adlandırılır ve klavikulanın üst sınırına kadar uzanır. Alt kısmı ise basis pulmonis adını alır ve diyafragmanın dış büküye yüzeyi ile komşuluk yapmaktadır. Akciğerler, çift katlı seröz zar olan plevra ile çevrelenmiştir. Visseral plevra, akciğerlerin dış yüzeyini örterken, parietal plevra, göğüs boşluğunu kaplamaktadır. İki zar arasındaki plevra boşluğu, kayganlığı sağlayan sıvı içerir ve akciğerlerin hareketini kolaylaştırmaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121). Akciğerler, loblara ayrılmıştır. Sağ akciğer üç loba (üst, orta ve alt lob), sol akciğer ise iki loba (üst ve alt lob) sahiptir. Alveoller, gaz değişiminin gerçekleştiği hava kesecikleridir. Alveol duvarlarında zengin bir kılcal damar ağı bulunmaktadır (Arseven, 2020: 45-62).



Resim 2.2. Solunum sistemi anatomisi (Araştırmacı tarafından yapay zekâ kullanılarak oluşturulmuştur)

2.3.3. Solunumun fizyolojisi ve mekanik süreçler

Solunum, hücresel ihtiyaçlara bağlı olarak beyin sapında (pons ve medulla) yer alan solunum merkezi tarafından kontrol edilen otomatik bir süreçtir. Kan kimyasındaki değişiklikler, karotis ve aort cisimciklerinde bulunan algılayıcılar (glomus aortikum ve glomus karotikum) aracılığıyla algılanarak solunum merkezi uyarılmaktadır. Solunum merkezi, korteks, nervus vagus ve solunuma yardımcı kaslar ile sürekli iletişim halindedir. Solunum kasları, inspirasyon ve ekspirasyon hareketlerinden sorumludur (Arseven, 2020: 45-62; Guyton, 2007: 471-532).

İnspirasyon sırasında, temel solunum kası olan diyafram kasılarak göğüs boşluğunu genişletmekte, akciğerleri aşağı doğru çekerek hava girişini sağlamaktadır. Ekspirasyon ise genellikle pasif bir süreç olup, diyafram ve interkostal kasların gevşemesiyle göğüs boşluğunun daralması sonucu havanın dışarı atılmasını sağlamaktadır. Solunum, pulmoner ventilasyon, difüzyon ve taşınma olmak üzere üç aşamada gerçekleşmektedir (Guyton, 2007: 471-532).

- Pulmoner ventilasyon, atmosfer havası ile akciğer alveolleri arasında gaz değişimini sağlamaktadır.
- Difüzyon fazında, oksijen alveollerden kan dolaşımına, karbondioksit ise kandaki kapillerden alveollere geçmektedir. Bu süreç, pasif difüzyon prensipleri ile yürütülmektedir.
- Taşınma fazında ise kana geçen oksijen, dolaşım sistemi aracılığıyla hücrelere taşınmakta; hücrelerde oluşan karbondioksit ise geri taşınarak akciğerlerden atılmaktadır (Arseven, 2020: 45-62; Guyton, 2007: 471-532).

2.3.4. Toraks ve akciğer referans noktaları ile muayene çizgileri

Toraks ve akciğer fiziksel muayenesine başlamadan önce, elde edilen bulguların yerleşimini doğru tanımlayabilmek için göğüs üzerindeki bazı hayali çizgilerin ve anatomik noktaların bilinmesi gerekmektedir. Bu çizgiler, vücudu simetrik bölgelere ayırarak muayene sırasında bulguların lokalizasyonunu kolaylaştırmaktadır (Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

Bu çizgiler;

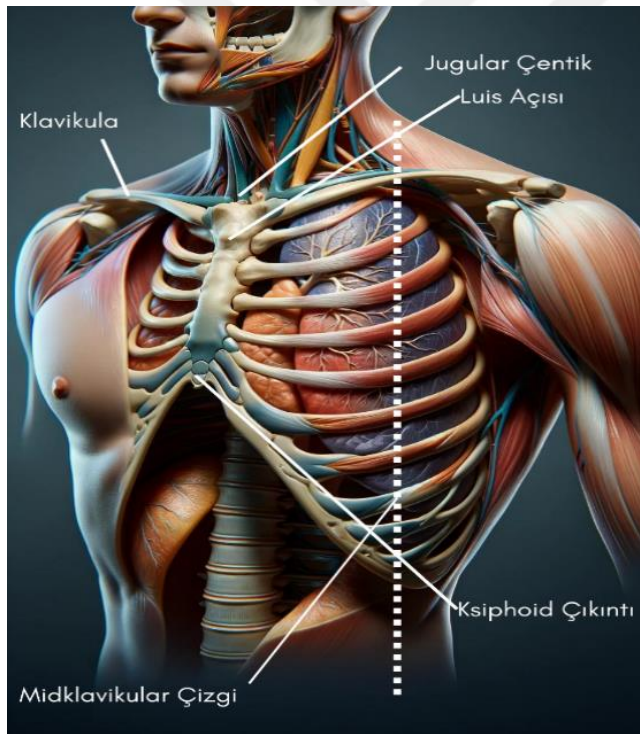
- Midsternal çizgi: Sternumun tam merkezinden geçen dikey çizgidir.
- Midklavikular çizgi (sağ ve sol): Klavikulanın (köprücük kemiği) orta noktasından aşağıya doğru inen dikey çizgidir.
- Anterior aksiller çizgi (sağ ve sol): Ön koltuk altı kıvrımından başlayarak aşağıya doğru uzanan dikey çizgidir.
- Midaksiller çizgi (sağ ve sol): Koltuk altının en yüksek noktasından (apeks) başlayarak aşağıya doğru inen dikey çizgidir.
- Posterior aksiller çizgi (sağ ve sol): Arka koltuk altı kıvrımından başlayarak aşağıya doğru uzanan dikey çizgidir.
- Vertebral çizgi: Omurganın tam ortasından, spinöz çıkıntılar boyunca uzanan dikey çizgidir.
- Skapular çizgi (sağ ve sol): Skapulanın (kürek kemiği) alt köşesinden (inferior açısı) geçen dikey çizgidir (Bickley, 2020: 441-448; Charlot, 2016: 1677-1698).

Bulguların yerleşimi, sadece hayali çizgilerle değil, kostalar ve vertebralar gibi anatomik yapılar kullanılarak da yapılabilmektedir. Bu yaklaşım, özellikle muayene sırasında referans noktalarının belirlenmesini kolaylaştırmaktadır. Kostalar, üstten başlayarak aşağı doğru 1'den 12'ye kadar numaralandırılmaktadır. Kostaların doğru numaralandırılması, bulguların lokalizasyonunun kesin olarak belirlenmesi için kritik öneme sahiptir.

Referans noktalar:

- Sternal açısı (Louis açısı): Sternumun manubrium ve gövde kısmının birleştiği noktadır. İkinci kostanın bağlandığı seviyede yer alır ve ikinci interkostal aralığın hemen üzerinde bulunur.
- Suprasternal çentik: Sternumun üst sınırında yer alır ve anatomik bir başlangıç noktası olarak kabul edilir. İkinci torasik vertebra hizasına denk gelir ve trakeanın başlangıç noktası ile aynı seviyededir.
- Xifoid çıkıntı: Sternumun alt ucunda bulunur ve toraksın alt sınırını belirler. Dokuzuncu torasik vertebra (T9) veya T10 hizasında bulunur.

- Skapulanın alt ucu: Posterior göğüs duvarında yer alan önemli bir referans noktasıdır. Genellikle yedinci kostaya veya yedinci interkostal aralığa denk gelir ve kaburgaların numaralandırılmasında kılavuz olarak kullanılır.
- Akciğerin apeksi (anterior): Klavikulanın sternal ucunun 2,5-5 cm yukarısında yer alır.
- Akciğerin apeksi (posterior): Birinci torasik vertebra spinoz çıkıntısı hizasındadır.
- Akciğerin alt sınırı (anterior): Midklavikular çizgide altıncı kostayı, midaksiller çizgide sekizinci kostayı çaprazlar.
- Akciğerin alt sınırı (posterior): Onuncu torasik vertebra (T10) hizasındadır ve derin inspirasyonda T12 seviyesine iner.
- Alt loblar (posterior): Oblik fissürün altında yer alır ve skapulanın vertebral kenarına paralel başlar (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).



Resim 2.3. Anterior toraksın referans noktaları (Araştırmacı tarafından yapay zekâ kullanılarak oluşturulmuştur)

2.3.4. Toraks ve akciğerin fiziksel muayene teknikleri ve uygulama adımları

Toraks ve akciğer fiziksel muayenesi, solunum sistemi değerlendirmede kritik bir adım olup tanısal süreçlerin temel taşlarından biridir (Choi ve diğerleri, 2021). Bu süreç, hastanın öyküsünün dikkatlice alınması ve ayrıntılı bir fizik muayene ile başlamaktadır (Fennessey

ve Wittmann-Price, 2011). Anamnez sırasında, hastanın demografik bilgileri, özgeçmişi, aile öyküsü ve mevcut hastalık geçmişi sistematik bir şekilde ele alınır. Aynı zamanda, bağımlılık durumu ve meslek ya da çevresel risk faktörleri ayrıntılı bir şekilde sorgulanmaktadır. Bu kapsamlı değerlendirme, fizik muayene sırasında elde edilen bulgularla birleştirilerek doğru bir tanı koymanın temelini oluşturmaktadır (Bickler, 2020: 441-488; Tybjerg, 2023).

Hastanın öyküsü alınırken olayların kronolojik bir sırayla değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. İlk şikâyetin başladığı andan itibaren semptomların seyri detaylı bir şekilde incelenmeli ve özellikle solunum sistemine özgü öksürük, nefes darlığı, göğüs ağrısı, balgam ve hemoptizi gibi temel semptomlar dikkatlice ele alınmalıdır (Steinkellner ve diğerleri, 2020). Her bir semptomun başlangıcı, süresi, gelişimi ve şiddeti ayrıntılı olarak sorgulanarak, bu semptomlar arasındaki olası ilişkiler analiz edilmelidir. Bu yöntem, solunum sistemi hastalıklarının nedenlerini daha iyi anlamak ve doğru tanıya ulaşmak için kritik bir temel sağlamaktadır (Bickler, 2020: 441-488; Fennessey ve Wittmann-Price, 2011; Tybjerg, 2023).

Fizik muayeneye başlamadan önce genel bir inspeksiyon yapılmalı ve bu aşamada hastanın genel durumu dikkatlice değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmede aşağıdaki durumlara dikkat edilir:

- Hastanın, sorduğunuz sorular ile kooperasyonu var mı, yer zaman oryantasyonu var mı?
- Hasta rahat bir şekilde konuşabiliyor mu?
- Hasta, muayene odasına desteksiz gelebildi mi, muayene masasına tek başına çıkabiliyor mu?
- Hastanın burun kanatları solunuma katılıyor mu?
- Hastanın dudak hareketlerinde bir anormallik var mı?
- Hastanın dudaklarında ve parmaklarında siyanoz belirtisi var mı?
- Hastanın ellerinde çomak parmak belirtisi var mı?
- Hastanın bacaklarında ve üst gövdesinde ödem var mı?
- Hastanın derisinde solukluk var mı? (Anemi gibi)
- Hastanın postüründe bir anormallik var mı? (Bickler, 2020: 441-488; Chao ve diğerleri, 2021; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Jarvis, 2023:

106-121; Puértolas Bálint ve diğerleri, 2021; Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022).

Toraks değerlendirmesi inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve oskültasyon olmak üzere dört temel teknikle gerçekleştirilmektedir. Bu teknikler, sistematik bir sırayla uygulanarak doğru ve güvenilir bulguların elde edilmesini sağlar (Hyman, 2020). Muayeneye genellikle hastanın oturur pozisyonda başlaması önerilmektedir. Posterior toraks değerlendirilirken, hastanın başı ve omuzlarının gevşek bir şekilde öne eğilmesi uygun bir pozisyon sağlar (Bickler, 2020: 441-488; Jarvis, 2023: 457-502; Tybjerg, 2023). Lateral toraks değerlendirilirken ise hastanın kollarını öne doğru kavuşturması muayeneyi kolaylaştırır. Anterior toraks ve akciğer muayenesi sırasında ise hastanın sırt üstü yatar pozisyonda olması önerilmektedir. Bu pozisyonlar, her bölgenin ayrıntılı bir şekilde incelenmesini sağlayarak tanıya ulaşma sürecini desteklemektedir (Bickler, 2020: 441-488; Jarvis, 2023: 457-502).

İnspeksiyon muayenesi

Toraks muayenesinin ilk adımı olan inspeksiyon, hastanın solunum sistemi sağlığına ilişkin yüzeysel bulguları değerlendirmeyi amaçlar (Hyman, 2020). Bu aşamada, toraksın şekli, simetrisi, solunum hareketlerinin düzenliliği ve solunum sırasında her iki hemitoraksın eşit hareket edip etmediği gözlemlenir (Bickler, 2020: 441-488). Ayrıca, hastanın solunum hızı, derinliği ve ritmi değerlendirilir. Solunum sırasında burun kanatlarının solunuma katılımı, dudaklarda siyanoz olup olmadığı, çomak parmak gibi periferik belirtiler ve ciltte renk değişiklikleri gibi detaylar dikkatlice incelenmelidir (Bickler, 2020: 441-488; Chao ve diğerleri, 2021; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024).

İnspeksiyon muayenesi soruları:

- Hastanın göğüs kafesinin sınırları simetrik mi?
- Hastanın göğüs kafesi üzerinde dışa ve/veya içe doğru anormal bir değişiklik ve/veya çökme var mı?
- Hastanın göğüs kafesinin ön arka çapının, transvers çapa oranını normal mi? (Ön-arka çapın, transvers çapa oranı yetişkin bireylerde ½' dir.)

- Hastanın göğüs kafesi üzerinde ameliyat izi, kitle ve/veya renk değişimi gibi anormal bir oluşum var mı?
- Hastanın omurgasında deformite var mı? (Kifoz, skolyoz, kifoskolyoz gibi)
- Hasta soluk alıp verirken, interkostal boşluklarda kabarıklık var mı?
- Hastada, kostalar birbiri ile aynı hizada aşağıya doğru seyrediyor mu?
- Hastanın skapulaları simetrik ve toraks duvarına bitişik mi?
- Hastanın solunumun hızı, ritmi, derinliği ve örüntüsü normal mi?
- Hastanın her iki akciğeri solunuma eşit katılıyor mu? (Bickler, 2020: 441-488; Chao ve diğerleri, 2021; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Jarvis, 2023: 457-502; Narula ve diğerleri, 2018; Puértolas Bálint ve diğerleri, 2021; Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022).

Palpasyon

Palpasyon, toraks bölgesinin yüzeyel ve derin yapılarını değerlendirmek amacıyla yapılan bir muayene yöntemidir ve genel palpasyon, göğüs ekspansiyonunun değerlendirilmesi ve taktil fremitusun değerlendirilmesi olmak üzere üç şekilde uygulanır (Bickler, 2020: 441-488).

Genel palpasyon, yüzeyel yapıları değerlendirmek için kullanılır. Bu aşamada, toraks cildinde hassasiyet, kitle, şişlik veya ağrı olup olmadığı kontrol edilir. Cilt ısısı, nem durumu ve dokuların bütünlüğü değerlendirilir. Derin palpasyon ise toraks duvarındaki daha derin dokuların değerlendirilmesi amacıyla yapılır ve hastanın ağrı veya hassasiyet açısından incelenmesini sağlar (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

Göğüs ekspansiyonunun değerlendirilmesi, solunum sırasında toraksın genişleme hareketlerini incelemek için uygulanır. Her iki elin başparmakları toraksın alt kısmına yerleştirilir ve hastadan derin nefes alması istenir. Normalde her iki tarafta da simetrik genişleme gözlenmelidir. Simetrik olmayan hareketler, akciğer ventilasyonunda bozulmaya işaret edebilir (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

Taktil fremitusun değerlendirilmesi, toraks duvarı boyunca ses dalgalarının iletimini ölçmek için kullanılır. Muayene sırasında hastadan “on-onbir” veya “araba araba” gibi kelimeleri

tekrar etmesi istenir. Ellerin avuç içi veya ulnar yüzü ile toraksın farklı bölgelerinde hissedilen titreşimler değerlendirilir. Taktıl fremitusun artışı veya azalması, konsolidasyon, plevral efüzyon veya pnömotoraks gibi patolojik durumları düşündürebilir (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

Palpasyon muayenesi soruları:

- Hastada, interkostal boşluklarda ve/veya supraklavikular çukurlarda pulsasyon var mı?
- Hastada, interkostal boşluklarda ve/veya supraklavikular çukurlarda krepatasyon var mı?
- Hastada, interkostal boşluklarda ve/veya supraklavikular çukurlarda kitle var mı?
- Hastada, interkostal boşluklarda ve/veya supraklavikular çukurlarda ağrı ve/veya hassasiyet var mı?
- Hastanın, her iki hemitoraksı solunuma eşit katılıyor mu?
- Hastanın göğüs duvarının genişlemesi simetrik mi? (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

Perküsyon

Perküsyon, toraks bölgesine hafif vuruşlar yaparak organların boyutlarını, yerleşimlerini ve yoğunluklarını değerlendirmek amacıyla kullanılan bir tekniktir (Hyman, 2020). Bu yöntem, akciğer dokusunun fiziksel özellikleri hakkında bilgi sağlamakta ve klinik değerlendirme sürecinde önemli bir yer tutmaktadır. Sağlıklı bir akciğerde perküsyon sırasında rezonans sesleri duyulması beklenmektedir. Rezonans, havayla dolu akciğer dokusunun normal akustik yanıtını yansıtmaktadır. Bununla birlikte, dokunun yoğunluğunda artış olduğunda, örneğin plevral efüzyon veya tümör gibi durumlarda, mat bir ses işitilmektedir (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121). Bu, yoğun ve sıvı dolu dokuların hava içeriğinin azalmasına bağlı olarak ses iletimini değiştirmesinden kaynaklanmaktadır. Hava içeriği artmış boşluklarda, örneğin pnömotoraks veya amfizem durumlarında, hipersonor bir ses duyulmaktadır (Clark ve diğerleri, 2022; Jarvis, 2023: 457-502). Hipersonor ses, fazla hava içeren dokuların akustik özelliklerinden kaynaklanmakta ve aşırı şişmiş alanların varlığını işaret etmektedir. Perküsyon sırasında sağ ve sol hemitoraksın karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, asimetric bulguların tespit edilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu yöntem, anormal bulguların belirlenmesinde ve

değerlendirilmesinde klinisyene önemli bilgiler sunmaktadır (Clark ve diğerleri, 2022; Jarvis, 2023: 457-502).

Perküsyon muayenesi soruları:

- Hastada, interkostal boşluklarda anormal rezonans sesi var mı?
- Hastada, interkostal boşluklarda anormal matite sesi var mı?
- Hastada, interkostal boşluklarda hiperrezonans sesi var mı?
- Hastada, interkostal boşluklarda anormal timpanik ses var mı? (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).

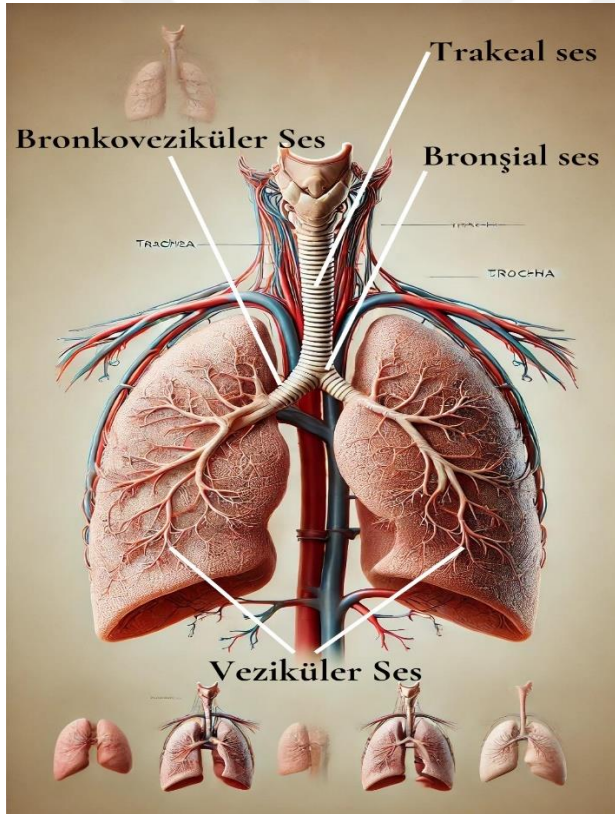
Oskültasyon

Oskültasyon, akciğer seslerinin stetoskopla dinlenmesi yoluyla gerçekleştirilen ve fiziksel muayenenin en önemli aşamalarından biri olarak kabul edilmektedir (Hyman, 2020). Bu yöntem, solunum sistemiyle ilgili normal ve anormal bulguların değerlendirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Normal solunum sırasında veziküler sesler duyulmaktadır. Bu sesler, yumuşak ve düşük frekanslı özellikler göstermekte olup akciğerin periferik bölgelerinde işitilmektedir. Bronşiyal sesler ise trakea ve ana bronşlar üzerinde duyulmakta ve daha yüksek frekanslı özellikler sergilemektedir (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121). Oskültasyon sırasında anormal solunum sesleri tespit edilmesi, solunum sistemi hastalıklarının belirtileri açısından önemli ipuçları sunmaktadır. Raller (ince çıtırtılar), wheezing (ısıklık sesi) ve ronküs (gürültülü solunum sesi) gibi sesler, hava yolu tıkanıklığı, sıvı birikimi veya inflamasyon gibi durumların göstergesi olabilmektedir (Clark ve diğerleri, 2022; Jarvis, 2023: 457-502).

Muayene sırasında stetoskop, interkostal aralıklara yerleştirilerek seslerin en iyi şekilde değerlendirilmesi sağlanmalıdır. Sağ ve sol akciğer alanlarının simetrik olarak dinlenmesi, ses farklılıklarının tespit edilmesini kolaylaştırmakta ve olası anormalliklerin daha iyi değerlendirilmesine imkân tanımaktadır (Bickler, 2020: 441-488; Chao ve diğerleri, 2021; Clark ve diğerleri, 2022; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Jarvis, 2023: 457-502; Narula ve diğerleri, 2018; Puértolas Bálint ve diğerleri, 2021; Rao ve diğerleri, 2024; Sumski ve diğerleri, 2022; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022).

Oskültasyon muayenesi soruları:

- Solunum seslerinin niteliği ve şiddeti normal mi?
- İnterkostal boşluklarda anormal veziküler ses var mı?
- İnterkostal boşluklarda anormal bronkoveziküler ses var mı?
- İnterkostal boşluklarda anormal bronşial ses var mı?
- İnterkostal boşluklarda raller (çıtırtı-hışırtı sesi) sesi var mı?
- İnterkostal boşluklarda ronkus (hırıltı sesi) sesi var mı?
- İnterkostal boşluklarda wheezing (hırıltılı ısıklık sesi) sesi var mı?
- İnterkostal boşluklarda friksiyon (plevral sürtünme sesi) sesi var mı? (Arseven, 2020: 45-62; Bickley, 2020: 441-448; Jarvis, 2023: 106-121).



Resim 2.4. Oskültasyon sesleri (Araştırmacı tarafından yapay zekâ kullanılarak oluşturulmuştur)

2.4. Simülasyon

Simülasyon, öğrenme ve öğretme süreçlerini desteklemek için gerçek dünyadaki durumların güvenli bir ortamda taklit edilmesine olanak tanıyan yenilikçi bir öğretim yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Guerrero, Ali ve Attallah, 2022). Sağlık, havacılık, mühendislik ve daha

pek çok alanda kullanılan bu yöntem, bireylere bilgi, beceri ve karar verme yetkinliklerini uygulamalı olarak geliştirme fırsatı sunmaktadır (Bacik, Lopreiato ve Burke, 2024). Eğitimciler, simülasyon teknolojilerini kullanarak teorik bilgileri pratik deneyimlerle birleştirmekte ve öğrencilerin karmaşık senaryolarla başa çıkma becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Özellikle hata yapma özgürlüğü ve güvenli öğrenme ortamı sağlaması, simülasyonun öğrenme süreçlerini güçlendiren en önemli avantajları arasında yer almaktadır (Kim, Song ve Kim, 2023; Nabovati, Jeddi, Ghaffari ve Mirhoseini, 2021; Padilha ve diğerleri, 2018).

2.4.1. Simülasyon yöntemleri

Simülasyon yöntemleri, eğitim süreçlerini desteklemek ve farklı ihtiyaçlara yanıt vermek amacıyla çeşitli kriterlere göre sınıflandırılmaktadır (Chiniara ve diğerleri, 2013; Karaduman ve Başak, 2022). Bu sınıflandırmalar öğrenme hedefleri, senaryo yapısı ve teknolojik altyapı gibi unsurlar üzerinden şekillenmekte ve simülasyonun eğitimdeki rolünü anlamayı kolaylaştırmaktadır (Alinier, 2007; Chiniara ve diğerleri, 2013). Eğitim ortamlarının çeşitliliği ve disiplinlere özgü gereksinimler doğrultusunda yapılan bu sınıflandırmalar, etkili stratejiler geliştirilmesine ve öğrencilere uygun öğrenme ortamlarının sağlanmasına katkı sunmaktadır (Kim ve diğerleri, 2023; Koukourikos ve diğerleri, 2021).

Simülasyon sınıflandırmalarını bilmek, öğretim tasarımı esneklik sağlamakta ve eğitimcilerin farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına uygun içerikler oluşturmaya olanak tanımaktadır (Chiniara ve diğerleri, 2013). Bu sınıflandırmalar, hangi simülasyon türünün hangi becerileri geliştirmede daha etkili olduğunu belirlemeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca, öğrenme hedeflerinin netleştirilmesi ve değerlendirme ölçütlerinin oluşturulmasında rehberlik sağlamaktadır (Hayden, 2010). Simülasyonların planlama ve uygulama süreçlerinde uygun yöntemlerin seçilmesi hem öğrencilerin katılımını artırmakta hem de öğrenme sonuçlarının kalitesini yükseltmektedir. Bu nedenle, simülasyon sınıflandırmalarının bilinmesi, eğitimde etkinlik ve verimliliği artıran bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Alinier, 2007; Cant ve Cooper, 2010; Chiniara ve diğerleri, 2013; Gaba, 2004; Hayden, 2010; Maran ve Glavin, 2003).

Çizelge 2.3. Simülasyon yöntemleri

Simülasyon Yöntemleri	Açıklama
Davis M. Gaba'nın (2004) tanımına göre simülasyon yöntemleri beş kategoriye ayrılmaktadır.	1) Sözel simülasyon 2) Parça görev eğitici 3) Standart hasta 4) Bilgisayar hastalar 5) Elektronik hastalar
Cant ve Cooper'a (2010) göre simülasyon yöntemleri altı kategoriye ayrılmaktadır.	1) Kısmi görev eğiticileri 2) Ekran tabanlı bilgisayar simülatörleri 3) Haptik (dokunsal) sistemler 4) Sanal gerçeklik 5) Standart hastalar 6) Tam boyutlu simülasyonlar
Chiniara ve diğerlerine (2013) göre simülasyon yöntemleri beş kategoriye ayrılmaktadır.	1) Bilgisayar tabanlı simülasyon 2) Hibrit simülasyon 3) Prosedürel simülasyon 4) Simüle edilmiş klinik canlandırma 5) Standart hastalar
Maran ve Glavin'e (2003) göre simülasyon yöntemleri dört kategoriye ayrılmaktadır.	1) Parça görev eğiticileri 2) Bilgisayar tabanlı sistemler 3) Sanal gerçeklik 4) Dokunsal sistemler
Hayden'e (2010) göre simülasyon yöntemleri üç kategoriye ayrılmıştır.	1) Düşük gerçeklik simülasyon 2) Orta gerçeklikli simülasyon 3) Yüksek gerçeklikli simülasyon
Alinier'e (2007) göre simülasyon yöntemleri altı kategoriye ayrılmıştır.	1) Yazılı simülasyonlar 2) Üç boyutlu modeller 3) Ekran tabanlı simülatörler 4) Standart hastalar 5) Orta gerçeklikli simülatörler 6) İnteraktif hasta simülatörleri

(Alinier, 2007; Cant ve Cooper, 2010; Chiniara ve diğerleri, 2013; Gaba, 2004; Hayden, 2010; Maran ve Glavin, 2003)

2.4.2. Simülasyona dayalı eğitimde en iyi uygulama standartları

Ulusal Hemşirelik Kurulları Konseyi, klinik uygulama alanlarının sınırlı olması, hasta yatış sürelerinin azalması, hasta güvenliği, öğretim elemanı yetersizlikleri ve öğrenme deneyimlerindeki eşitsizlikler nedeniyle yüksek gerçeklikli simülasyonların kullanılmasını gerekli görmektedir (Hayden, Smiley, Alexander, Kardong-Edgren ve Jeffries, 2014). Yüksek gerçeklikli simülasyonların etkili kullanımı için iyi uygulama standartları, International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning (INACSL)

tarafından tanımlanmıştır. Bu standartlar, eğitim, uygulama ve araştırmalarda kanıta dayalı uygulamalar için temel oluşturarak simülasyonu etkili bir öğretme ve öğrenme stratejisi haline getirmektedir (Hayden ve diğerleri, 2014; INACSL, 2021).

Standart 1

Mesleki gelişim standartları, bireylerin profesyonel yetkinliklerini artırmalarını ve kurumların hedeflerine uyumlu bir şekilde gelişmelerini sağlamak için yapılandırılmış bir çerçeve sunmaktadır. Bu standartlara göre, mesleki gelişim planının temelini ihtiyaç analizi oluşturmaktadır ve bireyin mesleki rolü ile kurumsal önceliklerine uygun öğrenme çıktıları belirlenmektedir (Franklin ve Luctkar-Flude, 2020). Gelişim planının etkinliği hem birey hem de kurum tarafından biçimlendirici ve özetleyici değerlendirme yöntemleriyle düzenli olarak analiz edilmektedir ve gerektiğinde güncellenmektedir (Doolen ve diğerleri, 2016; INACSL, 2021).

Standart 2

Ön briefing, simülasyon temelli öğrenme sürecinin başarılı bir şekilde başlaması için kritik bir adım olarak kabul edilmektedir. Bu aşamada, simülasyon uygulayıcılarının senaryo ve ön briefing süreçlerine hâkim olması, öğrencilerle etkili bir iletişim kurmalarını sağlamaktadır. Ön briefing, simülasyonun amacı ve öğrenme hedefleri doğrultusunda titizlikle planlanmakta ve öğrencilerin mevcut bilgi ve deneyim seviyelerine uygun şekilde yapılandırılmaktadır (Becker, Collazo, Garrison ve Sandahl, 2020). Ayrıca, öğrencilerin simülasyona hazırlanmasını desteklemek amacıyla, öğrenme hedeflerini karşılayan uygun hazırlık materyalleri geliştirilmektedir (Becker ve diğerleri, 2020; INACSL, 2021).

Standart 3

Simülasyon tasarımı, etkili ve amaçlara uygun bir öğrenme deneyimi oluşturmak için titizlikle planlanması gereken çok yönlü bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, simülasyon eğitimi ve pedagojisi konusunda uzman kişilerle iş birliği yapılarak, kapsamlı bir ihtiyaç analizi ile başlamaktadır. Öğrencilerin ön bilgilerine dayalı, ölçülebilir öğrenme hedefleri belirlenmekte ve bu hedeflerle uyumlu bir senaryo veya etkinlik tasarlanmaktadır (Canady ve Henry, 2024). Simülasyon deneyimlerinde, gerçeklik algısını artırmak için farklı düzeylerde gerçeklik sağlayan simülasyonlar kullanılmakta ve öğrenci merkezli bir

kolaylaştırıcı yaklaşım benimsenmektedir. Öğrencilerin simülasyona hazırlanması için uygun hazırlık materyalleri geliştirilip ön briefing planı oluşturulmakta, böylece öğrenme sürecine etkin katılımları sağlanmaktadır (INACSL, 2021). Simülasyonun etkinliğini artırmak için, deneyim sonrasında geri bildirim veya rehberli yansıtma programları uygulanmakta ve simülasyon uygulamasından önce pilot bir çalışma yapılarak senaryonun eksiklikleri giderilmektedir (Canady ve Henry, 2024; INACSL, 2021).

Standart 4

Kolaylaştırma, simülasyon deneyimlerinin başarısını artıran ve öğrenme hedeflerine ulaşılmasını destekleyen kritik bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Etkili bir kolaylaştırma, simülasyon konusunda yeterliliğe sahip, deneyimli kolaylaştırıcılar tarafından gerçekleştirilmelidir. Kolaylaştırıcı yaklaşımı, katılımcıların deneyim ve yeterlilik düzeylerine uygun şekilde planlanmakta ve onların öğrenme sürecine aktif olarak katılmasını teşvik etmektedir. Hazırlık ve ön briefing faaliyetleri ile entegre edilen kolaylaştırma yöntemleri, simülasyon sürecini daha yapılandırılmış ve etkili hale getirmektedir (Innis, Johnston ve Cambly, 2023). Ayrıca, kolaylaştırma süreci, katılımcıların beklenen sonuçlara ulaşmalarını destekleyecek şekilde önceden planlanmış ipuçlarını içermektedir. Simülasyon deneyimi sonrasında ise katılımcılara rehberlik edilerek, edindikleri bilgilerin pekiştirilmesi ve bu bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesi sağlanmaktadır (INACSL, 2021; Innis ve diğerleri, 2023).

Standart 5

Çözümleme süreci, simülasyon deneyimlerinin ardından öğrenme hedeflerine ulaşılmasını destekleyen kritik bir değerlendirme aşaması olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, simülasyon deneyimine uygun bir şekilde planlanmakta ve katılımcıların kazanımlarını derinlemesine analiz etmelerine olanak tanımaktadır. Çözümleme, alanında yetkin bir kişi veya teknoloji desteğiyle gerçekleştirilerek profesyonel bir rehberlik sağlamaktadır (Innis ve diğerleri, 2023). Süreç, katılımcıların öz değerlendirme yapmasını teşvik etmekte, derinlemesine düşünme becerilerini geliştirmeyi ve öğrenme deneyimini içselleştirmeyi hedeflemektedir. Bu aşamada, katılımcılar için psikolojik güvenlik ve mahremiyetin korunması büyük önem taşımaktadır. Çözümleme, teorik çerçevelere ve kanıta dayalı kavramlara dayalı olarak amaca yönelik planlanmakta; DML (Debriefing for Meaningful Learning), DGJ (Diamond

Generalization and Judgment), GAS (Global Assessment Scale) ve PEARLS (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation) gibi modellerden faydalanılmaktadır (Huang ve diğ erleri, 2023; INACSL, 2021).

Standart 6

Simülasyon uygulamalarının başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi ve sürdürülebilirliği için stratejik bir plan oluşturulması ve simülasyon kaynaklarının öğrenme hedeflerine uygun şekilde koordine edilmesi gerekmektedir. Bu süreçte, simülasyonu desteklemek ve sürdürmek amacıyla alanında uzman kaynak kişilerin rehberliğine başvurulması önerilmektedir. Simülasyon ortamı, ekipman ve personel kaynaklarının etkili bir şekilde yönetilmesi için kapsamlı bir sistem kullanılmakta ve bu sistem, süreçlerin sorunsuz bir şekilde işlemesini sağlamaktadır (Ludlow, 2021). Ayrıca, simülasyonun amaç ve sonuçlarının devamlılığını sağlamak için mali kaynaklar doğru ve verimli bir şekilde yönetilmekte ve gereksinimlere göre optimize edilmektedir. Etkili bir sistem entegrasyonu sağlamak adına resmi süreçler benimsenmekte ve bu süreçler, simülasyon uygulamalarının büyütülmesini veya geliştirilmesini destekleyecek politikalar ve prosedürlerle güçlendirilmektedir (INACSL, 2021; Ludlow, 2021).

Standart 7

Sonuçlar ve hedefler, simülasyon temelli öğrenme süreçlerinin başarısını belirleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Akreditasyon, program, müfredat veya hasta bakım gereksinimlerine uygun, ölçülebilir öğrenme hedeflerinin belirlenmesiyle süreç başlamaktadır. Bu hedefler, biçimlendirici ve özetleyici değerlendirmeler ışığında, önceden tanımlanmış öğrenme çıktılarına ulaşmayı destekleyecek şekilde oluşturulmaktadır (Innis ve diğ erleri, 2023). Hedeflere ulaşmak için kullanılacak simülasyon yöntemi, öğrenme çıktılarına uygun olarak dikkatle seçilmekte ve uygun gerçeklik düzeyi belirlenerek katılımcılara etkili bir öğrenme ortamı sunulmaktadır. Ayrıca, belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla, simülasyonun kolaylaştırma aşamasında kullanılacak yönergeler titizlikle hazırlanmaktadır. Bu yapılandırılmış yaklaşım, simülasyonun öğrenme hedefleriyle uyumlu bir şekilde uygulanmasını sağlayarak hem bireysel hem de organizasyonel gelişime katkıda bulunmakta ve eğitim süreçlerini desteklemektedir (INACSL, 2021; Innis ve diğ erleri, 2023).

Standart 8

Mesleki bütünlük, simülasyon uygulamalarında etik değerlerin korunması ve profesyonel standartlara uygun hareket edilmesiyle sağlanmaktadır. Bu bağlamda, Sağlık Simülasyonu Etik Kuralları, uygulamalar için rehber niteliğinde olup mesleki etik kurallar, uygulama standartları ve ilgili yönergelerle uyumlu bir şekilde uygulanmaktadır. Güvenli bir öğrenme ortamı sağlamak, katılımcıların kendilerini rahat ve güvende hissetmelerini desteklemekte ve öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir (Ludlow, 2021). Simülasyon uygulamalarında, profesyonel ekip üyelerinin kapsayıcılığı dikkate alınarak iş birliği içinde çalışılması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, kurum politikalarına uygun olarak öğrenci performanslarının ve senaryo içeriklerinin gizliliği korunmakta ve bu bilgiler yalnızca yetkili kişilerle paylaşılmaktadır. Bu ilkeler doğrultusunda hareket edilmesi, mesleki bütünlüğün sürdürülmesini ve simülasyon temelli öğrenme süreçlerinin etik ve profesyonel çerçevede yürütülmesini sağlamaktadır (INACSL, 2021; Kim, Cho ve Song, 2024).

Standart 9

Simülasyon ile desteklenmiş meslekler arası eğitim, farklı meslek grupları arasında iş birliğini artırmayı ve ekip temelli bakım yaklaşımlarını güçlendirmeyi hedefleyen önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu eğitim, teorik veya kavramsal bir çerçeveye dayalı olarak planlanmakta ve uygulanmaktadır. Tasarım aşamasında, simülasyon eğitimi için küresel bir standart olan INACSL standartları kullanılmakta ve bu standartlar doğrultusunda simülasyon süreçleri yapılandırılmaktadır (Kim ve diğerleri, 2024). Eğitim sırasında veya öncesinde ortaya çıkabilecek olası engeller tanınmakta ve bu engellerin çözümü için stratejiler geliştirilmektedir. Ayrıca, meslekler arası eğitimden elde edilen öğrenme çıktıları ve gelişim düzeylerini ölçmek amacıyla uygun bir değerlendirme planı eklenmekte ve sürecin etkinliği düzenli olarak izlenmektedir (Huang ve diğerleri, 2023; INACSL, 2021).

Standart 10

Öğrenme performansının değerlendirilmesi, simülasyon temelli eğitimin başarısını ölçmek ve katılımcıların öğrenme hedeflerine ulaşp ulaşmadığını belirlemek için kritik bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Simülasyon deneyiminden önce, değerlendirme yönteminin

öğrenme hedeflerine ve eğitim amacına uygun bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Simülasyon, biçimlendirici bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılarak katılımcıların süreci boyunca performanslarını gözlemlemek ve anlık geri bildirim sağlamak amacıyla uygulanmaktadır (Innis ve diğerleri, 2023). Aynı zamanda, özetleyici bir değerlendirme yöntemi olarak da seçilerek, öğrenme süreci sonunda elde edilen çıktıların genel bir değerlendirmesi yapılmaktadır. Bazı durumlarda, simülasyon deneyimi yüksek riskli bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılmakta ve katılımcıların kritik görevler veya zorlayıcı senaryolardaki yeterliliklerini ölçmek için tasarlanmaktadır (Huang ve diğerleri, 2023; INACSL, 2021; Innis ve diğerleri, 2023).

Standart 11

Simülasyon sözlüğü, simülasyon uygulamalarında, araştırmalarında ve yayınlarında tutarlı bir terminoloji kullanımını teşvik ederek iletişimi kolaylaştıran ve simülasyon bilimini ileriye taşıyan önemli bir kaynak olarak tanımlanmaktadır. Bu sözlük, terimlerin doğru anlaşılmasını sağlamakta ve simülasyon topluluğu içinde evrensel bir dil ortaklığını desteklemektedir. Standartlaştırılmış terminoloji, farklı disiplinler ve uzmanlık alanları arasında bilgi paylaşımını artırmakta, simülasyon yöntemlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini güçlendirmektedir (INACSL, 2021).

2.4.3. Simülasyon ve gerçeklik

Simülasyon, öğrenme hedeflerine uygun planlandığında etkili bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Bu etkinlik, simülasyonun gerçeklik düzeyine bağlıdır. Gerçeklik düzeyi öğrenme motivasyonu, beceri aktarımı ve pratik uygulamaları doğrudan etkilemektedir (Nehring ve Lashley, 2009). Simülasyonun hedeflenen becerileri ne ölçüde yansıttığını belirleyen bu kavram, yöntemlerin etkinliğinde temel bir unsurdur (Chiniara ve diğerleri, 2013). Simülasyon Birlikte Çalışılabilirlik Standartları Organizasyonu (1999), gerçekliğin çok boyutlu bir kavram olduğunu ve ölçülebilir hale getirilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Gross, 1999). Gerçeklik düzeyinin belirlenmesi için standartların ve taksonomilerin açıkça tanımlanması, simülasyonun tasarım ve uygulamasında rehberlik sağlamaktadır ve bu durum, eğitim hedeflerine ulaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Chiniara ve diğerleri, 2013).

Maran ve Glavin (2003) gerçekliği fiziksel ve psikolojik gerçeklik olarak iki boyutta tanımlamıştır. Fiziksel gerçeklik, simülatörün görsel ve yapısal benzerliğini, psikolojik gerçeklik ise katılımcıların ortamı ne kadar gerçekçi algıladığını ifade eder. Bu iki boyut, simülasyonun etkisini artırmak için dengeli bir şekilde birleştirilebilir ve karmaşık senaryolarda katılımcıların beceri hazırlıklarını güçlendirebilir (Maran ve Glavin, 2003).

Chiniara ve diğerleri (2013) ise gerçekliği fiziksel, ortam ve zamansal gerçeklik olmak üzere üç boyutta ele almıştır. Fiziksel gerçeklik, simüle edilen hasta özelliklerinin gerçek dünyaya uyumunu; ortam gerçekliği, simülasyon ortamının çevresel koşullarla ne kadar eşleştiğini; zamansal gerçeklik ise zamanın gerçek dünya ile uyumunu ifade eder. Bu üç boyut, simülasyonun hedeflenen gerçeklik düzeyini anlamada rehberlik sağlamaktadır. Karmaşık klinik senaryolarda yüksek düzeyde fiziksel, ortam ve zamansal gerçeklik, etkili öğrenme sonuçları sağlamaktadır (Chiniara ve diğerleri, 2013).

Gerçeklik düzeyi simülasyonun görsel, işitsel, dokunsal ve işlevsel özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir ve bu durum, öğrencilerin öğrenme hedeflerine göre belirlenmelidir (Hamstra, Brydges, Hatala, Zendejas ve Cook, 2014). Kim, Park ve Shin (2016) tarafından yapılan bir meta-analiz, simülasyona dayalı eğitimin psikomotor beceriler üzerindeki etkisini vurgularken, gerçeklik düzeyinin bu etkiyle doğrudan ilişkisiz olduğunu ortaya koymuştur. Başka bir araştırmada ise, eğitimin etkinliğinin daha çok kullanılan yöntem ve içerik ile ilgili olduğu, yüksek gerçeklik düzeylerinin her zaman gerekli olmadığı belirtilmiştir (Koç, İnkaya, Tayaz, Çakmak ve Ceylan, 2021). Bu bulgular, simülasyonun hedeflerine ve içeriğine uygun gerçeklik düzeyinin seçilmesinin önemini göstermektedir (Kim ve diğerleri, 2016; Koç ve diğerleri, 2021). Son yıllarda, SG teknolojilerinin gelişimi, simülasyon eğitime yeni bir gerçeklik boyutu eklemiştir. Sanal gerçeklik fiziksel, ortam ve zamansal gerçeklik unsurlarını bir arada sunarak kullanıcıların kendilerini tamamen sanal bir ortamda bulmalarını sağlamaktadır. Bu teknoloji, simülatörlerin sınırlı fiziksel gerçeklik kapasitesini aşarak daha kapsamlı bir deneyim sunmaktadır (Koukourikos ve diğerleri, 2021; Morimoto ve diğerleri, 2022).

Sanal gerçekliğin bu özellikleri, Maran ve Glavin'in (2003) fiziksel ve psikolojik gerçeklik tanımlarını birleştirerek her iki boyutun eş zamanlı olarak optimize edilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle psikolojik gerçeklik açısından SG, kullanıcıların kendilerini sanal ortamın bir parçası olarak hissetmelerini sağlamak için etkileşimli ve kişiselleştirilebilir

özellikler sunmaktadır (Koivisto ve diğerleri, 2018; Linnéusson ve Goienetxea Uriarte, 2023). Chiniara ve diğerlerinin (2013) tanımladığı zamansal gerçeklik açısından da SG, senaryoların gerçek zamanlı akışını sağlayarak öğrencilerin zaman yönetimi becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, SG'nin sunduğu bu çok boyutlu gerçeklik Hamstra ve diğerlerinin (2014) vurguladığı gibi, simülasyonun öğrenme bağlamına uygun şekilde tasarlanmasını kolaylaştırmaktadır. Ancak bu teknolojinin etkinliği, eğitimin hedeflerine ve bağlamına uygun şekilde kullanıldığında maksimize edilebilmektedir (Koivisto ve diğerleri, 2018; Linnéusson ve Goienetxea Uriarte, 2023).

2.5. Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik teknolojisi, kullanıcıyı gerçek dünyadan soyutlayarak simüle edilmiş bir ortamda üç boyutlu etkileşimli senaryolar sunmaktadır (Morimoto ve diğerleri, 2022). Bu teknoloji, görsel, işitsel ve dokunsal uyarıların yanı sıra koku gibi duyarları harekete geçirerek gerçekçilik hissini artırmaktadır. Üç boyutlu grafikler ve etkileşimli ara yüzler, kullanıcıların öğrenme sürecini kolaylaştırmakta ve hayal gücü ile yaratıcılığı desteklemektedir (Norman, Dore ve Grierson, 2012; Zhang, 2018).

Sanal gerçeklik teknolojisinin kökeni, 1960'larda Morton Heilig tarafından tasarlanan ve izleyicilerin duyuusal deneyimlerini zenginleştirmek amacıyla geliştirilen "Sensorama" adlı tek kullanıcı konsola dayanmaktadır. Bu cihaz, SG teknolojisinin temel prensiplerini oluşturan görsel, işitsel ve dokunsal deneyimleri bir araya getirmiştir ve SG'nin tarihindeki ilk somut örneklerinden biri olarak kabul edilmektedir (Heilig, 1962). İlerleyen zamanlarda ise SG, eğlence sektöründeki kullanımının ardından profesyonel eğitim ve öğretim alanına uyarlanmıştır. Özellikle uçuş simülasyonlarında ve askeri eğitimde SG'nin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Uçuş simülatörleri, pilot eğitimlerini daha güvenli ve ekonomik hale getirerek, SG'nin karmaşık ve riskli görevlerde etkili bir eğitim aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Hawkins, 1995).

Sanal gerçekliğin eğitim alanındaki yaygınlaşması, 1990'ların başında gerçekleşmektedir. Bu dönemde geliştirilen "Science Space", "Safety World", "Global Change", "Virtual Gorilla Exhibit", "Atom World" ve "Cell Biology" projeleri, SG'nin bilimsel ve teknik eğitimdeki potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu projeler, başa takılan ekranlar ve hareket takip sistemleri ile sürükleyici öğrenme deneyimleri sunmaktadır. Ayrıca, kullanıcıları sanal

bir ortamın içine dahil etmek için projeksiyon tabanlı yöntemler geliştirilmiştir (Cruz-Neira, Sandin ve DeFanti, 1993).

Sanal gerçeklik Oculus Rift'in 2013 yılında piyasaya sürülmesi bir dönüm noktası yaşamıştır. Bu cihaz, SG'nin başa takılan ekranlarla eşanlı hale gelmesini sağlamış ve hem tüketiciler hem de eğitim kurumları için SG'nin maliyetini daha erişilebilir bir seviyeye indirmiştir. Bu gelişme, SG'nin eğitim, sağlık, eğlence ve endüstriyel uygulamalar gibi birçok alanda yaygınlaşmasını kolaylaştırmaktadır (Ma ve diğerleri, 2024).

2.5.1. Sanal gerçekliğin kullanıcı deneyimini şekillendiren özellikleri

Sanal gerçeklik teknolojisi yalnızca bir kavram veya uygulama alanı olmaktan öte, kullanıcı deneyimini etkileyen birçok teknik ve işlevsel özelliğe sahiptir. Bu özellikler, SG'nin eğitimden sağlık hizmetlerine, mühendislikten eğlence sektörüne kadar farklı alanlarda etkili bir araç olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisinin kullanıcı deneyimini şekillendiren ve bu teknolojiyi diğer dijital öğrenme araçlarından ayıran özellikler Çizelge 2.4'te sunulmuştur (Abbas, 2022; Coban, Bolat ve Goksu, 2022; Conrad, Kablitz ve Schumann, 2024).

Çizelge 2.4. Sanal gerçekliğin kullanıcı deneyimini şekillendiren özellikleri

Özellik	Tanımı
Etkileşim	Kullanıcıların sanal dünyadaki nesnelerle etkileşime girerek bu nesnelerin özelliklerini değiştirmesi ve çeşitli açılardan incelemesidir.
Sürükleyicilik	Kullanıcıların sanal dünyada varmış gibi hissetmelerini sağlayarak dikkat dağınıklığını azaltan ve odaklanmayı artıran özelliktir.
Öyküsel esneklik	Kullanıcının sanal ortamda belirli bir hikâye çerçevesinde olayları keşfetme ve hikâyeyi kişisel tercihlerine göre yeniden yapılandırma imkânıdır.
Çok modluluk	Görsel, işitsel, dokunsal ve hareket duyusunu aynı anda harekete geçirme; el hareketleri ve jestler üzerinden etkileşim kurma imkânıdır.
Adaptif öğrenme ve geri bildirim	Kullanıcının performansına göre adapte olan ve anında geri bildirim sağlayarak hataların düzeltilmesine yardımcı olan dinamik öğrenme senaryolarıdır.
Takip ve izleme sistemleri	Kullanıcıların baş, el ve vücut hareketlerini izleyerek sanal ortamda bu hareketlerin görselleştirilmesini sağlayan sistemlerdir.
Çoklu kullanıcı desteği	Birden fazla kullanıcının aynı sanal ortamda bulunarak grup halinde eğitim ve simülasyon senaryolarını uygulama imkânıdır.
Duyulara önem vermesi	Ses, ışık ve etkileşim gibi bileşenler aracılığıyla öğrenci duyularını aktive ederek öğrenme sürecini daha etkili ve sürükleyici hale getirme durumudur.

Çizelge 2.4. (devam) Sanal gerçekliğin kullanıcı deneyimini şekillendiren özellikleri

Özellik	Tanımı
Kişiselleştirme	Kullanıcının kendi hızında öğrenme ve deneyimleme imkânı bulduğu, öğrenme sürecini bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlayabileceği özelliklerdir.
Simülasyon güvenliği	Tehlikeli veya zorlayıcı durumların güvenli bir şekilde simüle edilmesini durumudur.
Kapsamlı veri izleme	Kullanıcı etkileşimlerini detaylı şekilde izleyip analiz ederek öğrenci performansını değerlendirme yeteneğidir.
Fiziksel geri bildirim	Kullanıcının sanal dünyadaki etkileşimlerine fiziksel geri bildirim sağlayarak deneyimini daha somut hale getirmesidir.

(Abbas, 2022; Coban, Bolat ve Goksu, 2022; Condrad ve diğerleri, 2024; Ma ve diğerleri, 2024; Makransky ve Petersen, 2021; Teófilo, 2016; Tusher ve diğerleri, 2024; Van Laar ve diğerleri, 2017; Wang, Lin, Lee, Wu ve Huang, 2024; Zhang, 2018)

2.5.2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı geliştirme süreci

Sanal gerçeklik teknolojisi, etkileşimli ve deneyimsel öğrenme ortamları sunarak bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanlarında etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu etkinin en üst düzeye çıkarılabilmesi ve öğrenme hedeflerine ulaşılabilmesi için geliştirme sürecinin sistematik ve esnek bir yaklaşımla planlanması ve uygulanması gerekmektedir (Condrad ve diğerleri, 2024; Ma ve diğerleri, 2024). Maroukcas, Troussas, Krouska ve Sgouropoulou'nun (2024) gerçekleştirdiği sistematik bir inceleme, SG tabanlı eğitimlerde geliştirme sürecinin öğrenme deneyimlerinin kalitesini doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, tasarım sürecinde öğrenme hedeflerinin açıkça belirlenmesi, içerik ve senaryoların yapılandırılması ve kullanıcı geri bildirimlerine dayalı revizyonların yapılması, uygulamaların etkili ve sürdürülebilir olmasını sağlamaktadır (Condrad ve diğerleri, 2024; Ma ve diğerleri, 2024; Maroukcas ve diğerleri, 2024).

Bu doğrultuda, SG tabanlı öğrenme araçlarının geliştirilmesinde yapılandırılmış ve esnek yaklaşımlar bir arada kullanılmaktadır (Ma ve diğerleri, 2024; Maroukcas ve diğerleri, 2024). ADDIE modeli, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşan sistematik bir yapı sunarak öğrenme hedeflerinin net bir şekilde tanımlanmasını ve içeriklerin bu hedeflere uygun olarak düzenlenmesini sağlamaktadır. Bu yapılandırılmış süreç, geliştirme sürecinin her aşamasında değerlendirme ve geri bildirim imkânı sunarak eksikliklerin erken tespit edilmesine ve iyileştirilmesine olanak tanımaktadır (Keith, 2024; Maroukcas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7).

oryantasyon eklenerek sürecin verimliliği artırılmalıdır (Keith, 2024; Maroungkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017).

Tasarım aşaması

Bu aşamada, öğrenme hedeflerine uygun içerikler ve yöntemler detaylı bir şekilde planlanmaktadır. Bu süreçte, SG'nin sunduğu görsel-işitsel ve dokunsal deneyimler, öğrenme sürecini daha ilgi çekici ve etkili hale getirmektedir (Keith, 2024). Öğrencilerin öğrenme materyalleriyle aktif bir şekilde etkileşim kurabilmesi için kullanıcı dostu arayüzler ve etkileşimli senaryolar tasarlanmaktadır. Sezgisel tasarımlar, kullanıcıların dikkatini öğrenme hedeflerine yoğunlaştırmasına yardımcı olmakta ve teknolojik karmaşıklıkların öğrenme sürecini engellemesini önlemektedir. Böylece tasarım aşaması, öğrenme hedeflerini destekleyen etkili ve kullanıcı dostu içeriklerin oluşturulmasını sağlamaktadır (Keith, 2024; Maroungkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017).

Geliştirme aşaması

Bu aşama, tasarlanan içeriklerin somut hale getirildiği süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada, SG ortamlarında kullanılacak senaryolar oluşturulmakta, 3D modeller geliştirilmekte ve yazılım altyapısı hazırlanmaktadır. Öğrenme hedeflerine uygun olarak tasarlanan içerikler, pilot uygulamalarda test edilmektedir. Pilot uygulamalardan elde edilen kullanıcı geri bildirimleri, içeriklerin öğrenme hedefleriyle uyumluluğunu artırmakta ve kullanıcı deneyimini iyileştirmektedir (Keith, 2024). Ayrıca, içeriklerin uzun vadede sürdürülebilir ve güncellenebilir olması hedeflenmektedir. Bu durum, içeriklerin farklı öğrenme ortamlarına kolayca uyarlanmasını ve teknolojik gelişmelerle uyumlu hale getirilmesini mümkün kılmaktadır. Geliştirme aşaması, öğrenme hedeflerini destekleyen etkili ve kullanıcı dostu içeriklerin oluşturulmasında kritik bir rol oynamaktadır (Keith, 2024; Maroungkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018).

Uygulama aşaması

Bu aşama, geliştirilen SG içeriklerinin hedef kitleye sunulduğu ve öğrenme sürecinin başlatıldığı aşama olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte, kullanıcıların SG sistemleriyle

etkileşimleri dikkatle gözlemlenmekte ve geri bildirimler toplanmaktadır (Keith, 2024). Sanal gerçeklik teknolojisini ilk kez kullananlar için cihazların ve simülasyonların nasıl çalıştığını açıklayan kısa bir oryantasyon, öğrenme sürecinin verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin SG sistemleriyle daha rahat etkileşim kurmasını sağlamak için basit ve sezgisel talimatlar içeren bir başlangıç senaryosu tasarlanmaktadır. Uygulama aşaması, kullanıcı deneyiminin gerçek zamanlı olarak analiz edilmesini ve öğrenme sürecinin sürekli iyileştirilmesini mümkün kılmaktadır (Keith, 2024; Maroukcas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017).

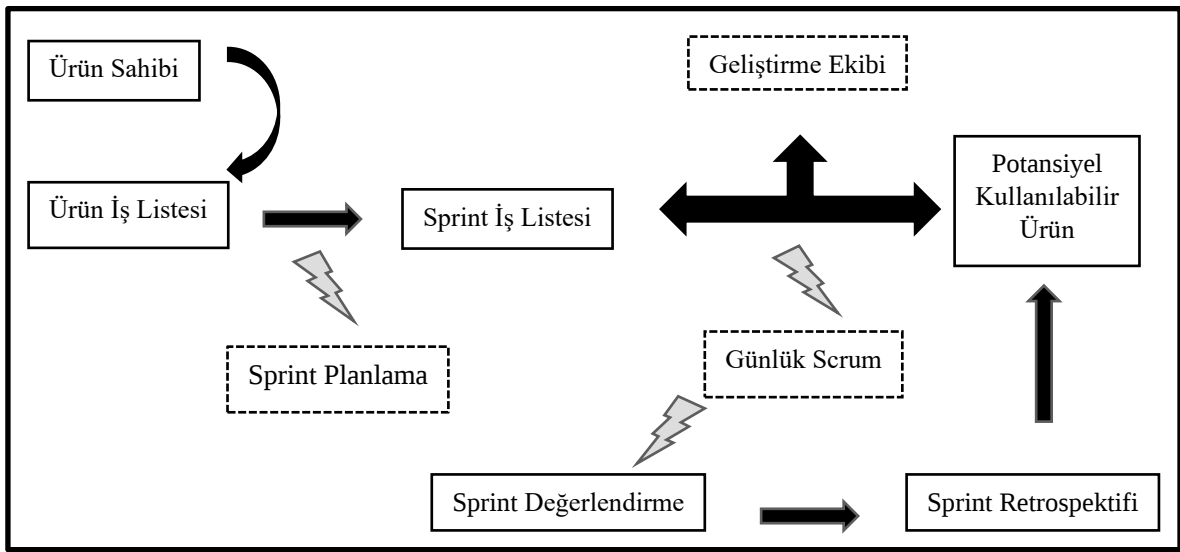
Değerlendirme aşaması

Bu aşama, öğrenme hedeflerine ulaşıp ulaşılmadığının sistematik bir şekilde ölçüldüğü süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada, katılımcıların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerindeki gelişim hem nitel hem de nicel yöntemlerle analiz edilmektedir. Sanal gerçeklik içeriklerinin hedeflere ne derece katkı sağladığı belirlenmekte ve içeriklerin güçlü ve zayıf yönleri ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmektedir (Keith, 2024). Değerlendirme aşaması, yalnızca mevcut geliştirme sürecini iyileştirmekle kalmamakta, gelecekteki içeriklerin daha etkili bir şekilde yapılandırılması için de değerli bir geri bildirim mekanizması sunmaktadır. Bu aşama, öğrenme hedeflerine ulaşılmasını sağlamada ve SG içeriklerinin eğitimdeki verimliliğini artırmada kilit bir rol oynamaktadır (Keith, 2024; Maroukcas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017).

Scrum çevik yazılım geliştirme modeli

Scrum, çevik bir proje yönetim yaklaşımı olarak, SG tabanlı öğrenme aracı geliştirme sürecinde esneklik ve uyarlanabilirlik sağlayan bir yapı sunmaktadır. Bu yöntem, ADDIE modelinin sistematik yapısını tamamlayarak süreci daha dinamik ve kullanıcı odaklı hale getirmektedir. Scrum, kısa döngüler (sprintler) halinde ilerleyen ve her döngünün sonunda somut çıktılar sunmayı amaçlayan bir modeldir. Bu yapısı sayesinde, proje sürecinde ortaya çıkabilecek değişikliklere ve kullanıcı geri bildirimlerine hızlı bir şekilde yanıt verilmesini mümkün kılmaktadır (Schwaber ve Sutherland, 2017).

Scrum yaklaşımı, geliştirme sürecinin her aşamasında sürekli değerlendirme ve iyileştirme olanağı sağlamaktadır. Örneğin, bir SG projesinde ilk sprintte temel bir sanal hastane arayüzü tasarlanmakta, sonraki sprintlerde ise bu arayüze klinik senaryolar, ses efektleri, geri bildirim mekanizmaları ve değerlendirme araçları eklenmektedir. Her sprint sonunda elde edilen çıktı, kullanıcılar tarafından test edilerek geri bildirimler doğrultusunda iyileştirmeler yapılmaktadır. Bu süreç, öğrenme hedeflerinin sürekli gözden geçirilmesini ve içeriklerin hedef kitleye uygun şekilde optimize edilmesini desteklemektedir (Keith, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022).



Şekil 2.2. Scrum çatısındaki etkinlikler ve süreçler (Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur)

Scrum sürecinde, ürün sahibi, scrum master ve geliştirme ekibi gibi temel roller bulunmaktadır. Ürün sahibi, kullanıcı ihtiyaçlarını analiz ederek öncelikli hedefleri belirlemekte ve ürün geliştirme sürecini yönlendirmektedir. Scrum master, ekip içindeki koordinasyonu sağlamakta ve süreçte karşılaşılan engellerin aşılmasına yardımcı olmaktadır. Geliştirme ekibi ise ürünün tasarlanması, kodlanması ve test edilmesinden sorumlu olmaktadır. Bu rollerin iş birliği, projenin zamanında ve belirlenen hedeflere uygun şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır (Schwaber ve Sutherland, 2017; Marougkas ve diğerleri, 2024). Scrum'ın önemli kavramlarından biri olan backlog (iş listesi), projenin tüm gereksinimlerini içeren dinamik bir listedir. Proje ilerledikçe, bu liste kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda sürekli güncellenmektedir. Her sprintte belirli görevler seçilmekte ve sprint planlama toplantılarında ekip tarafından iş yükü değerlendirilerek tamamlanması hedeflenmektedir. Ayrıca, her sprint sonunda gerçekleştirilen gözden

geçirme toplantıları ve retrospektif oturumlar, sürecin performansını değerlendirmekte ve bir sonraki sprint için iyileştirme fırsatları sunmaktadır (Schwaber ve Sutherland, 2017).

Bu süreç, SG tabanlı öğrenme tasarımının sürekli güncellenmesini ve değişen ihtiyaçlara hızlı bir şekilde uyum sağlamasını mümkün kılmaktadır. Kullanıcı odaklı ve tekrarlamalı bir geliştirme modeli sunan Scrum, öğrenme hedeflerine daha verimli bir şekilde ulaşılmasını desteklemektedir. Scrum sürecinde kullanılan kavramların tanımları Çizelge 2.5'te sunulmuştur (Keith, 2024; Marougkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022; Schwaber ve Sutherland, 2017).

Çizelge 2.5. Scrum sürecinde kullanılan kavramlar

Kavram	Açıklama
Ürün sahibi (Product owner)	Projenin hedeflerini ve önceliklerini belirleyen, iş listesi (Product Backlog) üzerinde tam yetkiye sahip kişidir.
Ürün iş listesi (Product backlog)	Proje boyunca yapılması gereken tüm işlerin dinamik bir listesidir.
Sprint	Kısa, genellikle 1-4 hafta süren çalışma döngüleridir. Her sprint sonunda somut bir çıktı üretilir.
Sprint iş listesi (Sprint backlog)	Sprint süresince tamamlanması gereken işlerin belirlenmiş ve netleştirilmiş halidir.
Sprint planlama (Sprint planning)	Sprint başlamadan önce yapılan toplantıdır. Sprint hedefleri ve bu hedefe ulaşmak için yapılacak işler belirlenir.
Geliştirme ekibi (Development team)	Sprint hedeflerini gerçekleştirmek için birlikte çalışan çok disiplinli ekipten oluşur. Sanal gerçeklik tabanlı projede yazılım geliştiriciler, grafik tasarımcılar ve eğitim uzmanları bu ekibin bir parçası olabilir.
Günlük scrum (Daily scrum)	Takımın günlük olarak yaptığı kısa toplantıdır. Burada ilerlemeler gözden geçirilir ve karşılaşılan engeller tartışılır.
Sprint değerlendirme (Sprint review)	Sprint sonunda yapılan bir toplantıdır. Sprint boyunca tamamlanan işler gözden geçirilir ve kullanıcı geri bildirimleri alınır.
Sprint retrospektifi (Sprint retrospective)	Takımın sprint sürecini iyileştirmek için yaptığı bir toplantıdır.
Potansiyel kullanılabilir ürün (Potentially shippable product increment)	Sprint sonunda elde edilen, kullanılabilir ve değer üreten üründür

(Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017)

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının geliştirilmesinde, kullanıcı deneyimi, erişilebilirlik, sürdürülebilirlik ve etik ilkeler büyük önem taşımaktadır. Kullanıcı dostu ve sezgisel arayüzler, öğrenenlerin içeriklerle etkileşimlerini artırmakta ve öğrenme sürecine aktif katılımlarını desteklemektedir (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve

diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024; Pereira ve diğerleri, 2016; Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022).

Ayrıca, SG teknolojilerinin farklı öğrenme düzeylerine uygun şekilde tasarlanması, erişilebilirliği artırmakta ve geniş bir kullanıcı kitlesine hitap etmektedir. Veri güvenliği ve etik standartlar ise içeriklerin güvenilirliğini sağlamaktadır. Bu süreçte, içeriklerin tasarım ve geliştirilmesi öğrenme hedefleri doğrultusunda yapılandırılmakta ve görsel, işitsel, dokunsal etkileşimler aracılığıyla öğrenme deneyimi zenginleştirilmektedir (Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022). Pilot uygulamalar ve kullanıcı geri bildirimleri, içeriklerin sürekli iyileştirilmesine ve uzun vadeli sürdürülebilirliklerinin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Böylece öğrenme aracı hem pedagojik hem de teknik açıdan güçlü bir yapıya kavuşmaktadır (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024; Pereira ve diğerleri, 2016; Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022).

Sonuç olarak, SG tabanlı öğrenme aracı geliştirme süreci, ADDIE modelinin sistematik yaklaşımı ve Scrum yönteminin esnekliği ile desteklenerek etkili ve kullanıcı odaklı bir yapı sunmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, SG'nin eğitimdeki potansiyelini en üst düzeye çıkararak öğrenme deneyimini optimize etmekte ve teknoloji destekli eğitimde yeni fırsatlar yaratma potansiyeli taşımaktadır (Keith, 2024; Marougkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017).

2.5.3. Sanal gerçekliğin fiziksel muayene eğitiminde kullanımı

Son yıllarda sanal gerçeklik teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte, bu alandaki araştırmaların sayısında önemli bir artış gözlemlenmektedir. Sanal gerçeklik, fiziksel muayene eğitiminde yenilikçi ve etkili bir araç olarak dikkat çekmekte; öğrencilerin uygulamalı becerilerini geliştirme, özgüven kazandırma ve klinik karar verme yetkinliklerini artırma açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Dotsenko ve diğerleri, 2022; Guerrero, Ali ve Attallah, 2022; Lin ve diğerleri, 2024).

Literatür incelendiğinde, sanal gerçekliğin eğitimdeki potansiyeline rağmen özellikle fiziksel muayene eğitimine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu alanda yapılan bazı çalışmalara baktığımızda, Contreras, Gutiérrez Acuña, Carreño ve Quezada

(2024), hemşirelik öğrencilerinin kalp, solunum ve sindirim sistemlerinin oskültasyon becerilerini geliştirmek amacıyla yaptıkları çalışmada SG tabanlı eğitim stratejisinin öğrencilerin fiziksel muayene becerilerini önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan öğrenciler, SG tabanlı eğitimin risk içermeyen bir öğrenme ortamı sunduğunu ifade etmiş; bununla birlikte, maliyet ve teknik zorlukların zaman zaman engel teşkil ettiğini dile getirmişlerdir (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024). Benzer şekilde, Lin, Liou, Chen ve Chen (2024), hemşirelik ve tıp öğrencilerinde torasik muayene (kalp ve akciğer oskültasyonu) becerilerini geliştirmek için SG teknolojisinin çoklu duyuşsal etkileşimle kullanımını incelemişlerdir. Araştırma sonuçları, SG teknolojisinin öğrenme ilgisini ve odaklanmayı artırırken, öğrencilerin stres düzeylerini azalttığını göstermiştir. Ayrıca, dokunsal geri bildirim sayesinde öğrenciler, sanal ortamda daha gerçekçi ve yoğun bir deneyim yaşamış ve bu durum klinik becerilerini pekiştirmelerine katkıda bulunmuştur. Öğrenciler, SG sisteminin hasta iletişimini geliştirdiğini ve simüle edilen klinik senaryoların daha etkili bir öğrenme ortamı sunduğunu ifade etmişlerdir (Lin ve diğerleri, 2024). Ayrıca sanal gerçeklik teknolojisinin fiziksel muayene eğitiminde kullanılmasının, öğrenciler, eğitimciler, kurumlar ve hastalar açısından sunduğu avantajlar ile karşılaşılan sınırlılıklar Çizelge 2.6’da detaylı olarak sunulmuştur.

Çizelge 2.6. Sanal gerçekliğin fiziksel muayene eğitiminde kullanılmasının avantaj ve sınırlılıkları

Kapsam	Avantajlar	Sınırlılıklar
Öğrenciler	- Teorik bilgi ile pratiği birleştirir. - İnteraktif ve geri bildirimli ortam sunar. - Kaygıyı azaltır ve öz güveni artırır. - Problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir. - Farklı yaklaşımlar geliştirmeyi sağlar. - Sosyal, işbirlikçi, yaratıcı, problem temelli öğrenme fırsatı sunar. - Empati geliştirir. - Öğrenme motivasyonunu artırır. - Hatalardan öğrenme fırsatı sunar. - Tekrar edilebilirlik sunar. - Farklı senaryolarla eğitim imkânı sunar. - Standartlaştırılmış eğitim sunar. - Çoklu duyuşsal deneyim sunar (görsel, işitsel dokunsal gibi) - Anında performans değerlendirmesi sağlar. - Zamandan ve mekândan bağımsız eğitim imkânı sağlar.	- Simüle ortama adaptasyon zorluğuna neden olur. - Anksiyete ve stres yaratabilir. - Gerçekçilik eksikliği bulunabilir. - Teknik problemler ve engeller olabilir. - Uzun süreli kullanımda baş dönmesi ve mide bulantısı gibi fiziksel rahatsızlıklara neden olabilir. - Teknolojiye erişim sorunu olabilir. - Gerçek hastalarla birebir etkileşim eksikliği iletişim becerilerinde sınırlılıklar oluşturabilir.

Çizelge 2.6. (devam) Sanal gerçekliğin fiziksel muayene eğitiminde kullanılmasının avantaj ve sınırlılıkları

Kapsam	Avantajlar	Sınırlılıklar
Eğitimciler	- Beceri eğitimini kolaylaştırır. - Öğrenci performansını standartlaştırır. - Klinik uygulamaya aktarım sağlar. - Öğrenme süreci üzerinde kontrol sağlar. - Yeterlilik ve değerlendirme süreçlerini kolaylaştırır. - Öğretim sürecini kolaylaştırır.	- Yüksek planlama ve hazırlık gereksinimi bulunmaktadır. - Ek eğitim ve yeterlilik gereksinimi bulunmaktadır. - Değerlendirme zorlukları bulunmaktadır. - Teknik bilgi eksikliği olabilir.
Kurumlar	- Eğitim programlarının niteliğini artırır. - Etik uygulamaları teşvik eder. - Kalite güvencesi ve tıbbi hataların azaltılmasını sağlar. - Verimlilik ve ölçülebilirlik sağlar. - Uzaktan eğitim seçeneği sunar.	- Yüksek maliyet gerektirir. - Uygun fiziksel koşulların sağlanmasını gerektirir. - Teknik destek gereksinimi gerektirir.
Hastalar	- Hasta güvenliğini sağlar. - Hasta haklarına uygunluk sağlar. - Hasta memnuniyetini artırır.	Hastalar için sınırlılık doğrudan belirtilmemiştir.

(Cheng ve diğerleri, 2023; Chernikova ve diğerleri, 2020; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Guerrero ve diğerleri, 2022; Lin ve diğerleri, 2024; Makrancky ve Petersen, 2021; Pereira ve diğerleri, 2016; Rao ve diğerleri, 2024; Saragih ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli

Bu araştırma, SG-TAMÖA'nın geliştirilmesi, hemşirelik öğrencilerinin bilgi ve beceri düzeyine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla tek kör, paralel grup ve randomize kontrollü bir tasarım ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanı protokollü Standart Protokol Maddeleri: Girişimsel Deneyler için Öneriler (SPIRIT-Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials) 2013'e göre oluşturulmuş olup (Chan ve diğerleri, 2013) (EK-1), raporlanmasında CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) 2022 düzenlenmiş rehberi kullanılmıştır (Junqueira ve diğerleri, 2023) (Bkz. Şekil 3.1; EK-2). Araştırmaya, "ClinicalTrials.gov sitesi üzerinden, ID: "NCT06536361" numarası ile ulaşılmaktadır.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Araştırma, 20 Aralık 2023-14 Haziran 2024 tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nde, 2023-2024 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Sağlığın Değerlendirilmesi dersini alan ikinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu iki kredilik seçmeli ders, hemşirelik öğrencilerine fiziksel muayene yöntem ve teknikleri alanında uzman öğretim üyeleri tarafından teorik olarak verilmektedir (HUÇEP, 2022). Haftada iki ders saati olarak planlanan eğitimlerde PowerPoint sunumları, soru-cevap ve tartışma yöntemleri kullanılmaktadır. Her dersin sonunda ise ilgili sisteme ait demonstrasyon videoları izletilerek konular pekiştirilmektedir. On dört haftalık bu dersin son üç haftasında uygulamalı eğitimlere yer verilmekte; tüm vücut fiziksel muayene becerileri demonstrasyon yöntemiyle gösterilmekte ve ardından öğrenciler, beceri laboratuvarında uygulamalı eğitim almaktadır. Uygulamalı eğitimlerde, yüksek gerçeklikli simülatör üzerinde kalp, akciğer ve bağırsak sesleri dinletilmekte; ardından öğrenciler, birbirleri ve simülasyon mankenleri üzerinde fiziksel muayene becerilerini tekrar etmektedirler. Beceri laboratuvarı ise bir yüksek gerçeklikli simülatör, on hasta yatağı, sekiz orta gerçeklikli simülatör ve görev parça maketleri ile donatılmış olup, öğrencilerin farklı düzeylerdeki simülasyonlarla fiziksel muayene becerilerini pekiştirmelerini sağlamaktadır.

Sağlığın Değerlendirilmesi dersi kapsamında toraks ve akciğer fiziksel muayenesi konusu, bir haftada iki ders saati boyunca teorik olarak işlenmektedir. Bu süreçte toraks ve akciğer anatomisi, fiziksel muayene referans noktaları, normal ve anormal bulgular ile muayene teknikleri ele alınmakta; eğitim sonunda demonstrasyon videoları izlenerek konular pekiştirilmektedir. Uygulama haftasında ise öğrenciler, beceri laboratuvarında birbirleri üzerinde toraks ve akciğer fiziksel muayene tekniklerini deneyerek teorik bilgilerini pratiğe dönüştürmektedir. Ayrıca, yüksek gerçeklikli simülatörler üzerinde normal ve anormal akciğer seslerini dinleyerek becerilerini pekiştirmektedirler.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Sağlığın Değerlendirilmesi dersine kayıt yaptıran 127 hemşirelik öğrencisi oluşturmuştur. Örneklem büyüklüğünü, G*Power 3.1.9.7 yazılımı kullanılarak, t-testi ile iki bağımsız grup arasındaki ortalama farkı ve priori değerleri ($\alpha=0,05$; güç=0,90) kullanılarak yapılmıştır (Faul, Erdfelder, Buchner ve Lang, 2013). Araştırmada Cohen tarafından standardize edilmiş büyük etki büyüklüğünü temsil eden değer kullanılmıştır (Cohen's $d=0,80$) (Cohen, 1988). Analiz sonucunda, kontrol grubunda 34, müdahale grubunda 34 olmak üzere toplamda 68 kişilik bir örneklem büyüklüğü belirlenmiştir.

Deneyisel araştırmalarda, kayıpları %10 veya %15' in altında tutmanın yanlılığı azaltmada önemli olduğu kabul edilmektedir. Bu yanlılığı kontrol altına almak için örneklem büyüklüğünün artırılması önerilmektedir (Akın ve Koçoğlu, 2017). Olası kayıpların istatistiksel analizleri olumsuz etkilememesi için her gruba altı öğrenci eklenerek (%17,65), her grupta 40'ar öğrenci olacak şekilde, toplamda 80 gönüllü öğrenci ile çalışılmıştır.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri

Öğrencinin;

- Araştırmaya katılmaya gönüllü olması,
- Türkçeyi anlamakta ve konuşmakta güçlük çekmemesi,
- *Amblyopi* (göz tembelliği), *anizometropi* (iki gözün kırma kusurlarının farklı olması) ve *strabismus* (şaşıklık) gibi derinlik algısını etkileyebilen göz kusurlarına sahip olmaması (Chan ve diğerleri, 2023). (Göz kusurlarının belirlenmesinde kişinin beyanı esas alınmıştır. Bu göz kusurlarına sahip bireylerde fokal göz ayarı yapılması gerektiği,

ancak Oculus 2 cihazında bu ayarın desteklenmemesi nedeniyle çalışmaya dahil edilmemişlerdir. Diğer göz kusurlarına sahip bireyler ise gözlükleri ile birlikte uygulamayı kullanabilmiştir).

- Genel akademik başarı puanının 2,00 ile 4,00 arasında olması,
- Sağlığın Değerlendirilmesi dersini ilk kez 2023-2024 eğitim öğretim yılında almış ve bu dersten en az CC harf notuyla başarılı olması (CC, minimum başarıyı; altındaki notlar ise koşullu geçmeyi ifade eder).

Araştırmadan dışlanma kriterleri

Öğrencinin;

- Sağlıkla ilgili bir alanda lise, ön lisans veya lisans mezunu olması,
- HEM 205 kodlu Sağlığın Değerlendirilmesi dersini alttan alıyor olması.

Araştırmadan çıkarılma kriterleri

Öğrencinin;

- Araştırmadan ayrılmak istemesi,
- Toraks ve akciğer fiziksel muayene teorik dersine katılmaması,
- Toraks ve akciğer fiziksel muayene demonstrasyon videolarını izlememesi,
- Uygulama derslerine katılmaması,
- Veri toplama formlarını doldurmaması ve/veya eksik doldurması,
- Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullanmaması,
- Beceri değerlendirmesinin herhangi bir aşamasına katılmaması.

Araştırmaya uygunluk açısından değerlendirilen 127 öğrenciden 30'u teorik derse katılmamış, 7'si ise araştırmaya katılmayı reddetmiştir. Araştırmaya katılmayı kabul eden 90 öğrenciden 7'si, geçme notunun CD (n=2) veya DD (n=1) olması, Sağlık Meslek Lisesi mezunu olması (n=1), Sağlığın Değerlendirilmesi dersini alttan alması (n=1) ve derinlik algısını etkileyen göz problemine sahip olması (n=2) nedenleriyle araştırma dışında bırakılmıştır. Araştırma için gerekli olan öğrenci sayısının aşılması nedeniyle, araştırmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan 83 öğrenciden 3'ü kura yöntemiyle araştırma dışında bırakılmış ve araştırmaya 80 öğrenci dahil edilmiştir.

Randomizasyon ve körleme

Araştırmada, uygunluk kriterlerini karşılayan 83 öğrenciye rastgele sıra numaraları atanmış ve bu öğrenciler, kimlik bilgileri gizlenerek bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından Excel tablosuna kaydedilmiştir. Araştırma için gerekli olan 80 öğrenci sayısını sağlamak amacıyla, sıra numaraları “17”, “35” ve “72” olan öğrenciler kura yöntemiyle araştırma dışında bırakılmıştır. Araştırmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan 80 öğrenci, gruplar arasında homojen bir dağılım sağlamak amacıyla, Sağlığın Değerlendirilmesi dersindeki başarı puanı ve cinsiyetlerine göre dört tabakaya ayrılmıştır (Suresh, 2011) (Bkz. Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Tabakaların cinsiyet ve başarı puanına göre tanıtımı

Tabaka numarası	Cinsiyet	Başarı Puanı
1. Tabaka	Kadın	CC, CB, BB
2. Tabaka	Kadın	BA, AA
3. Tabaka	Erkek	CC, CB, BB
4. Tabaka	Erkek	BA, AA

Her bir tabaka içinde basit rastgele randomizasyon yöntemi kullanılarak gruplar oluşturulmuştur. Gruplara atanacak numaralar www.random.org kullanılarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Müdahale ve kontrol gruplarının katılımcı numaralarına göre dağılımı

Gruplar	Katılımcı Numaraları
Müdahale Grubu (n=40)	1, 4, 6, 8, 9, 13, 14, 16, 19, 22, 23, 24, 26, 27, 30, 34, 36, 39, 40, 45, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 73, 75, 76, 79, 82, 83.
Kontrol Grubu (n=40)	2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 55, 59, 60, 62, 66, 68, 69, 70, 74, 77, 78, 80, 81.

Randomizasyon süreci, araştırmacının doğrudan müdahalesi olmaksızın ve tamamen kör bir teknikle gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada araştırmacının, öğrencilerin hangi grupta olduğunu bilmesi engellenmiştir. Ancak çalışma planlaması sırasında, gruplara dâhil olan öğrencilere ilişkin bilgiye ihtiyaç duyulması sebebiyle, araştırmacı randomizasyon tamamlandıktan sonra grupları öğrenmek durumunda kalmıştır. Dolayısıyla, araştırmacı körlemesi sürdürülememiştir (Akın ve Koçoğlu, 2017). Buna karşılık, katılımcı körlemesi sağlamak amacıyla öğrencilere farklı gruplar olduğu bilgisi verilmemiş; yalnızca herkese farklı

öğretim tekniklerinin sırayla uygulanacağı ifade edilmiştir. Öğrencilerin beceri değerlendirmesi ise araştırma grupları hakkında hiçbir bilgiye sahip olmayan ve Hemşirelik Esasları alanında uzman, bağımsız bir gözlemci tarafından yapılmıştır. Müdahale ve kontrol grupları birlikte değerlendirmeye alındığından, gözlemcinin körlemesi sağlanmıştır (Akın ve Koçoğlu, 2017). Ayrıca tüm veriler, öğrencilerin gruplarını bilmeyen bir istatistik uzmanı tarafından istatistik programına kaydedilerek analiz edilmiştir. Böylelikle, randomizasyon, katılımcı, çıktı ölçümleri ve raporlama yanlılıklarını en aza indirmek için mümkün olan en fazla körleme yöntemi uygulanmıştır (Akın ve Koçoğlu, 2017).

Tabakalı randomizasyon yöntemiyle oluşturulan araştırma gruplarının, ders başarı puanı ve cinsiyet dağılımları açısından homojen olup olmadığı, istatistik uzmanı tarafından uygulama öncesi analiz edilmiştir. Analize dahil edilen öğrencilerin ders başarı puanı ve cinsiyetlerine göre dağılımları arasında, istatistiksel açıdan fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Bkz. Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Müdahale ve kontrol gruplarının cinsiyet ve ders başarı puanlarına göre istatistiksel dağılımı

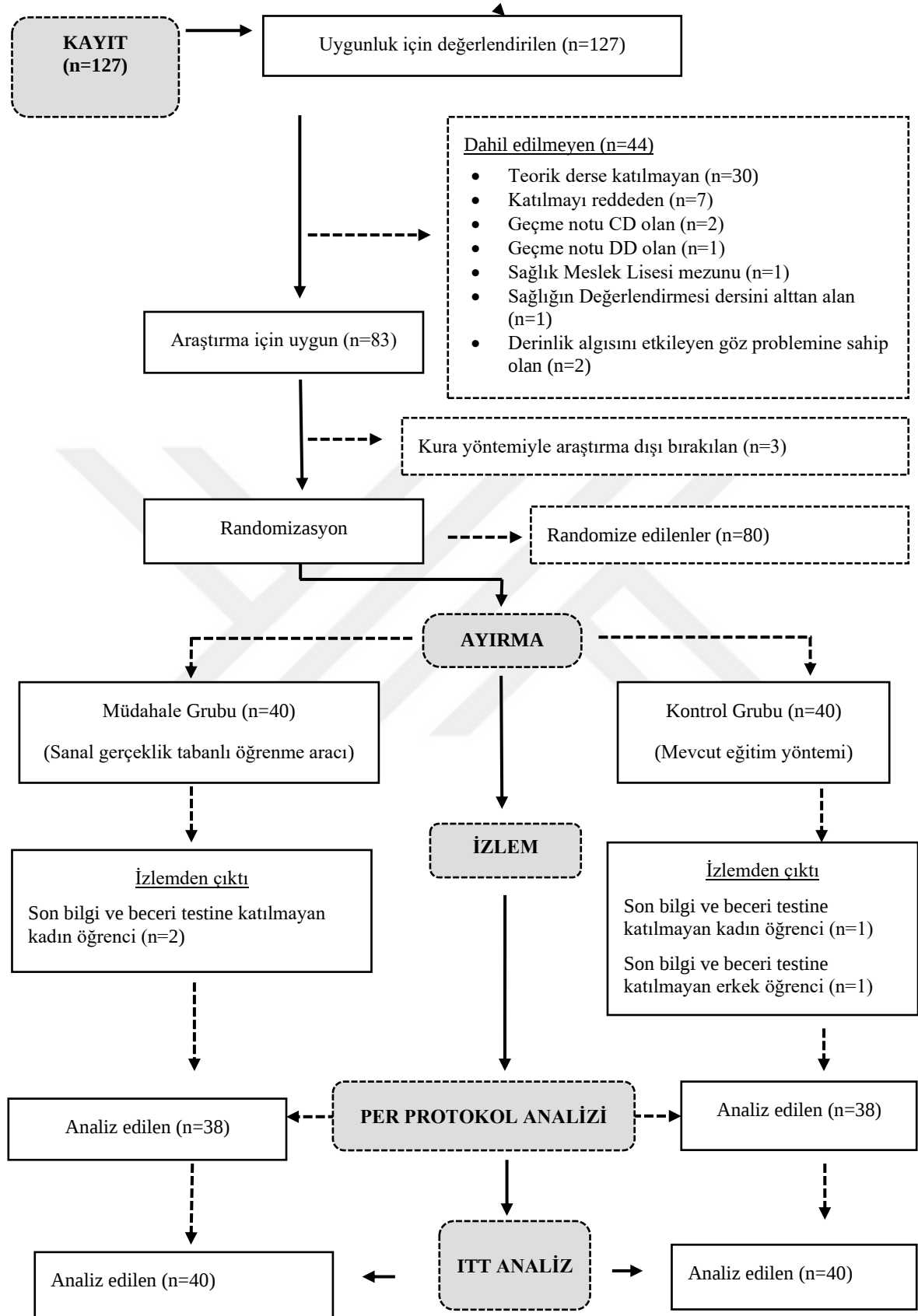
Tabakalandırma Kriterleri	Kontrol Grubu (n=40)		Müdahale Grubu (n=40)		İstatistiksel Analiz
	n	%	n	%	
Cinsiyet					
Kadın	36	90	37	92,50	p= 0,693*
Erkek	4	10	3	7,50	
Ders başarı puanı					
CC, CB, BB	25	62,50	19	47,50	χ^2 =1,818 p=0,178**
BA, AA	15	37,50	21	52,50	

*Fisher Exact Testi **Pearson Ki-kare Testi

Araştırmanın uygulama aşamasında, müdahale grubundan iki kadın öğrenci, kontrol grubundan ise bir kadın ve bir erkek öğrenci, son bilgi ve beceri testine katılmadıkları için araştırmadan çıkarılmıştır. Araştırma, her iki grupta 38'er öğrenci olmak üzere toplamda 76 öğrenciyle tamamlanmıştır. Ancak, örneklem kaybına rağmen başlangıçtaki randomizasyon dengesini ve geçerliliğini korumak amacıyla Intention-to-Treat (ITT) analizi yapılmıştır. Bu analiz, tüm katılımcıların başlangıçtaki gruplarına atanma durumlarına göre değerlendirilmesini sağlamış ve sonuçların genel geçerliliğini artırmıştır (EK-3).

Araştırma tamamlandıktan sonra G*Power 3.1.9.7 yazılımı kullanılarak araştırma sonuçları doğrultusunda güç analizi (post hoc power) yapılmıştır. Araştırmanın bilgi düzeyi son test ölçümü bakımından yüksek düzeyde etki büyüklüğü ($d=1,393$) ve %99 güçte bulunmuştur. Araştırmanın beceri düzeyi son test ölçümü bakımından yüksek düzeyde etki büyüklüğü ($d=1,518$) ve %99 güçte bulunmuştur. Güç analizi sonuçlarına göre, bilgi ve beceri düzeyi etkinin belirlenmesi için mevcut örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir.





Şekil 3.1. Araştırmanın CONSORT akış şeması

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, Tanıtıcı Özellikler Formu, Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Bilgi Testi, Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Beceri Kontrol Formu ve Öğrenci Görüş Formu kullanılarak toplanmıştır.

3.4.1. Tanıtıcı özellikler formu

Tanıtıcı Özellikler Formu, literatürden yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Form; katılımcıların demografik özelliklerine yönelik sekiz soru, göz sağlığını değerlendiren bir soru, hemşirelik mesleğini isteyerek seçme durumunu sorgulayan bir soru ve teknoloji kullanımlarına ilişkin dört sorudan oluşan toplam on soruyu içermektedir (Han ve diğerleri, 2021; Junga ve diğerleri, 2024; Lin ve diğerleri, 2024; Yang ve diğerleri, 2022).

Formun kapsam geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, hemşirelik alanında uzman, fiziksel muayene yöntemleri üzerine çalışan ve yenilikçi eğitim yöntemlerini kullanan on üç öğretim elemanından görüş alınmıştır (EK-4). Uzmanlar formda yer alan soruları amaca, hedeflere, dil ve anlatım uygunluğu açısından dördümlü Likert ölçeği ile değerlendirmiştir. Uzman görüşleri, bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından Davis tekniği kullanılarak analiz edilmiş ve kapsam geçerlilik indeksi değerleri en düşük 0,92; en yüksek 1,00 arasında bulunmuştur. Uzman görüşlerinin uyumu Kendall's W testi ile analiz edilmiş olup, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bir uyum göstermiştir (Kendall's $W=0,72$; $p=0,00$) (Davis, 1989). Yapılan analizler, Tanıtıcı Özellikler Formu'nun kapsam geçerliliğine sahip olduğunu ve uzman görüşlerinin uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır (EK-5).

3.4.2. Toraks ve akciğer muayenesi bilgi testi

Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayenesi Bilgi Testi, ölçme ve değerlendirme amacıyla literatürden yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Testin içeriği, teorik ders içeriği ve belirlenen öğrenme hedefleri doğrultusunda hazırlanmıştır (Choi ve diğerleri, 2021; Clark ve diğerleri, 2022; Fennessey ve Wittmann-Price, 2011; Jarvis, 2023: 457-502; Narula ve diğerleri, 2018; Steinkellner ve diğerleri, 2020; Sumski ve diğerleri, 2022; Tybjerg, 2023).

Bilgi testinin kapsam geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, fiziksel muayene yöntemleri üzerine uzmanlaşmış, yenilikçi eğitim yöntemleri kullanan ve bu konuda görüş vermeyi kabul eden on üç öğretim elemanından görüş alınmıştır. Uzman görüşleri kapsam geçerliliği Davis tekniği kullanılarak bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda kapsam geçerlilik indeksi en düşük 0,92; en yüksek 1,00 olarak bulunmuştur (Davis, 1989). Uzman görüşlerinin uyumu ise Kendall's W testi ile değerlendirilmiş olup, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Kendall's $W=0,24$; $p=0,00$).

Uzmanlardan alınan geri bildirimler doğrultusunda bilgi testindeki bazı sorular gözden geçirilmiştir. Seçeneklerin her biri farklı bir bilgiyi ölçebilecek şekilde yeniden düzenlenmiş, uzunlukları birbirine uyumlu hale getirilmiş; dilbilgisi, anlatım ve noktalama işaretleri üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bilgi testine yönelik hazırlanan 21 aday sorunun ön uygulaması, daha önce Sağlıkın Değerlendirilmesi dersini alıp başarıyla tamamlayan 3. sınıf hemşirelik öğrencileri ($n=80$) ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere, bu test hakkında diğer öğrencilere herhangi bir açıklama yapmamaları gerektiği konusunda bilgi verilmiştir. Ön uygulama sonrasında bilgi testine yönelik hazırlanan 21 aday sorunun sonuçları bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından Excel programına aktarılmıştır. Sonrasında, her bir sorunun madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi hesaplanmıştır (Bkz. Çizelge 3.4).

Madde güçlük indeksi, bir test maddesini doğru yanıtlayan katılımcı sayısının, testin uygulandığı toplam katılımcı sayısına bölünmesiyle elde edilen bir ölçüttür. Bu değer, maddelerin zorluk ya da kolaylık derecesini objektif bir şekilde belirler ve 0 ile 1 arasında değişir. Madde güçlük indeksi açısından, maddeler şu şekilde sınıflandırılır: 0,00-0,20 arasında olan maddeler “Çok zor” 0,21-0,40 arasında olanlar “Zor” 0,41-0,60 arasında olanlar “Orta güçlükte” 0,61-0,80 arasında olanlar “Kolay” ve 0,81-1’00 arasında olanlar “Çok kolay” olarak değerlendirilir. Bu sınıflandırma, testin sorularının hangi seviyede olduğu ve öğrenciler üzerindeki etkisini ortaya koyar. Bilgi testinde yer alan soruların zorluk ve kolaylık açısından dengeli bir dağılım gösterdiği, bu nedenle öğrencilerin farklı bilgi düzeylerini değerlendirmeye uygun olduğu gözlenmiştir (Özçelik, 2013: 150-230) (Bkz. Çizelge 3.5).

Madde ayırt edicilik indeksi ise, bir test maddesinin, başarılı ve başarısız katılımcıları ayırt etme yeteneğini gösteren bir değerdir. Bu indeks, bir sorunun genel test skoruyla olan

korelasyonunu ifade eder ve -1 ile +1 arasında değişir. Madde ayırt edicilik indeksi açısından, -1,00 ile 0,20 arasında olan sorular “*Çok zayıf*” kabul edilir ve testten çıkarılması önerilir, 0,21-0,30 aralığındaki maddeler, “*Düzeltilmesi gereken*” maddeler olarak kabul edilirken, 0,31-0,40 aralığındaki sorular “*İyi ayırt edici*”, 0,41-1,00 aralığındaki sorular ise “*Mükemmel ayırt edici*” olarak değerlendirilir. Madde ayırt ediciliği ne kadar yüksekse, testin güvenilirliği ve doğruluğu da o kadar artar. Bu analiz, testin sorularının bireylerin bilgi düzeylerini doğru bir şekilde ölçebilme kapasitesini artırır ve daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlar (Özçelik, 2013: 150-230) (Bkz. Çizelge 3.4).

Elde edilen veriler, Eğitim Bilimleri alanında Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı olarak görev yapan bir uzman tarafından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda, madde ayırt edicilik indeksi düşük olan 18. soru testten çıkarılmıştır. Ayrıca, madde ayırt edicilik indeksi 0,21-0,30 aralığında olan 2, 3, 5, 8, 12, 14, 15, 16 ve 20 numaralı sorularda içerik açısından bir değişiklik yapılmamış; ancak dil, anlatım ve ifade açısından seçeneklerde düzenlemeler yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksine göre aday bilgi testi sorularının analizi

Soru (Madde) Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Soru (Madde) Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	0,77	0,40	12	0,35	0,25
2	0,25	0,23	13	0,33	0,44
3	0,41	0,25	14	0,45	0,22
4	0,77	0,44	15	0,33	0,25
5	0,65	0,23	16	0,58	0,27
6	0,56	0,32	17	0,71	0,47
7	0,66	0,32	18	0,11	0,15
8	0,55	0,27	19	0,45	0,39
9	0,61	0,40	20	0,66	0,28
10	0,26	0,33	21	0,42	0,48
11	0,57	0,32			

Çizelge 3.5. Aday bilgi testi sorularının zorluk derecesine göre dağılımı

Zorluk Derecesi	<u>Kolay</u> (0,61- 0,80)	<u>Orta güçlükte</u> (0,41- 0,60)	<u>Zor</u> (0,21- 0,40)	<u>Çok zor</u> (0,00- 0,20)
Soru Numarası	1, 4, 5, 7, 9, 17, 20	3, 6, 8, 11, 14, 16, 19, 21	2, 10, 12, 13, 15	18

Bu düzenlemelerin ardından, Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Bilgi Testi'nin son hâli Türk Dili ve Edebiyatı alanında görev yapan bir öğretim elemanı tarafından dil bilgisi ve anlaşılabilirlik açısından yeniden değerlendirilmiştir. Alınan geri bildirimler doğrultusunda içerik değişikliği yapılmamış; ancak dil bilgisi ve anlatım açısından gerekli düzenlemeler tamamlanmıştır.

Analizler ve düzenlemeler sonrasında Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Bilgi Testi, beş seçenekli 20 sorudan oluşacak şekilde son hâlini almıştır. Testten alınabilecek puanlar 0 ile 100 arasında değişmekte olup, daha yüksek puanlar öğrencilerin daha yüksek düzeyde bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Sorular, belirlenen öğrenme hedeflerine uygun olarak hazırlanmış ve doğru cevap seçenekleri, seçenekler arasında eşit şekilde dağıtılmıştır. Ön uygulamanın ardından, her bir sorunun cevaplanma süresi 1,5 dakika; toplam test süresi ise 30 dakika olarak belirlenmiştir (EK-6).

3.4.3. Toraks ve akciğer muayenesi beceri kontrol formu

Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Beceri Kontrol Formu, öğrencilerin beceri düzeylerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Form, bilinci açık ve kendi gereksinimlerini karşılayabilen bir hastanın, tek kişilik bir muayene odasında toraks ve akciğer fiziksel muayenesini gerçekleştirme senaryosuna göre, literatüre dayalı olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (Choi ve diğerleri, 2021; Clark ve diğerleri, 2022; Fennessey ve Wittmann-Price, 2011; Jarvis, 2023: 457-502; Narula ve diğerleri, 2018; Steinkellner ve diğerleri, 2020; Sumski ve diğerleri, 2022; Tybjerg, 2023).

Formun kapsam geçerliliğini değerlendirmek için fiziksel muayene yöntemleri konusunda uzmanlaşmış ve yenilikçi eğitim yöntemlerini kullanan on üç öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından yapılan analizlerde Davis tekniği kullanılmış ve her bir basamak için kapsam geçerlilik indeksi en düşük 0,92; en yüksek 1,00 olarak hesaplanmıştır. Uzman görüşlerinin uyumu Kendall's W testi ile analiz edilmiş

(Kendall's $W=0,72$; $p=0,00$) ve bu sonuçlar, formun kapsam geçerliliğine sahip olduğunu ve uzman görüşlerinin istatistiksel olarak uyumlu olduğunu ortaya koymuştur (Davis, 1989). Uzmanlardan alınan geri bildirimler doğrultusunda, beceri kontrol formundaki işlem basamakları ayrıntılı şekilde yeniden düzenlenmiştir. Mahremiyetle ilgili basamakların ekarte edilmesi amacıyla, senaryoda hastanın tek kişilik muayene odasında değerlendirildiği vurgulanmıştır. Ek olarak, terminoloji güncellenmiş ve alt basamaklara yönelik puanlama sistemi öneriler doğrultusunda yeniden yapılandırılmıştır.

Form, Sağlığın Değerlendirilmesi dersini başarıyla tamamlayan 3. sınıf öğrencilerinden on kişi ile Hemşirelik Esasları Laboratuvarı'nda uygulanarak araştırmacı tarafından incelenmiştir. Uygulama öncesinde, öğrencilere formun amacı ve süreci hakkında bilgilendirme yapılmış ve formun yalnızca deneme amacı taşıdığı belirtilmiştir. Ardından, öğrenciler ikiye bölünmüş gruplar halinde sıralanmış ve her birinin birbirleri üzerinde uygulama yapması sağlanmıştır. Bu süreçte, mahremiyet koşullarına dikkat edilmiştir.

Öğrenciler, bireysel uygulamalarını gerçekleştirirken araştırmacı, formdaki kriterlere göre puanlama yapmış ve gözlemlerini not almıştır. Araştırmacı, öğrencilerin talimatları anlama düzeylerini, işlem basamaklarını uygulama sırasındaki tutarlılıklarını ve formdaki kriterlerin açıklık derecesini incelemiştir. Ayrıca, formun mantıksal sıralaması, değerlendirme sürecine uygunluğu ve puanlama sisteminin objektifliği değerlendirilmiştir. Uygulama sonrasında, araştırmacı tarafından elde edilen gözlem verileri analiz edilmiş ve formun anlaşılabilirliği ile uygulanabilirliği değerlendirilmiştir.

Geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak formun son hali hazırlanmıştır. Bu süreç, formun güvenilirliğini artırmış ve değerlendirme kriterlerinin uygulanabilirliğini test etmeye yardımcı olmuştur. Değerlendirme sırasında, formun açıklık, anlaşılabilirlik ve uygulanabilirlik yönleri gözden geçirilmiştir. Öğrenciler, formdaki tüm uygulama basamaklarının açık ve anlaşılır olduğunu belirtmiştir. Son haliyle Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Beceri Kontrol Formu, toplam 48 uygulama basamağından oluşmaktadır. Formdan alınabilecek puanlar 0 ile 96 arasında değişmekte olup, beceri kontrol puanlarının artışı, öğrencilerin beceri düzeyindeki gelişimi ifade etmektedir (EK-7).

3.4.4. Öğrenci görüş formu

Öğrenci Görüş Formu, SG tabanlı öğrenme aracına yönelik öğrencilerin görüşlerinin ve önerilerinin belirlenmesi amacıyla, ilgili literatüre dayanarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Form iki bölümden oluşmaktadır (Bıyık Bayram ve Çalışkan, 2019; Farra ve diğerleri, 2015; Puyt, Lie ve Wilderom, 2023; Verkuyl ve diğerleri, 2016).

Birinci bölüm, Teknoloji Kabul Modeli temel alınarak ve literatür taraması yapılarak oluşturulmuştur. Bu bölümde, öğrenme aracının kullanım kolaylığı (uygulanabilirlik, 14 madde) ve algılanan kullanışlılığı (kullanılabilirlik, 14 madde) değerlendirilmiş ve toplam 28 maddeden oluşan bir ölçüm aracı oluşturulmuştur. Öğrenciler, SG tabanlı öğrenme aracına ilişkin görüşlerini beşli Likert tipi bir ölçekle (1=Kesinlikle katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Kararsızım, 4=Katılıyorum, 5=Kesinlikle katılıyorum) ifade etmiştir (Bıyık Bayram ve Çalışkan, 2019; Farra ve diğerleri, 2015; Verkuyl ve diğerleri, 2016).

İkinci bölüm, SG tabanlı öğrenme aracına yönelik altı açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu sorulardan dört tanesi, öğrenme aracının güçlü yönlerini (strengths), zayıf yönlerini (weaknesses), fırsatlarını (opportunities) ve tehditlerini (threats) belirlemek amacıyla SWOT analizi çerçevesinde hazırlanmıştır. Kalan iki soru ise, SG tabanlı öğrenme aracı ile mevcut eğitim yöntemleri arasındaki farkları değerlendirmek ve kullanıcı deneyimini geliştirmek için öğrenci görüşlerini almak amacıyla oluşturulmuştur (Puyt ve diğerleri, 2023). Bu bölüm, müdahale grubundaki öğrenciler tarafından son beceri ölçümünün tamamlanmasının ardından doldurulmuştur. Veri gizliliğini sağlamak amacıyla, öğrenci kimlik bilgileri yerine yalnızca öğrenci numaraları kullanılarak kodlama yapılmıştır (Bıyık Bayram ve Çalışkan, 2019; Farra ve diğerleri, 2015; Puyt ve diğerleri, 2023; Verkuyl ve diğerleri, 2016).

Formun kapsam geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, fiziksel muayene yöntemleri üzerine uzmanlaşmış, yenilikçi eğitim yöntemleri kullanan ve değerlendirmeye katkıda bulunmayı kabul eden on üç öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlar formu amaca, dil ve anlatıma uygunluğuna göre dörtlü Likert tipi ölçek (4=Çok uygun, 3=Uygun ancak küçük düzenlemeler gerekli, 2=Uygun ancak önemli düzenlemeler gerekli, 1=Uygun değil) ile değerlendirmiştir. Ayrıca, form hakkında görüş ve önerilerde bulunmuşlardır.

Uzmanlardan alınan değerlendirmeler, bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından Davis tekniği kullanılarak analiz edilmiştir (Davis, 1989). Her bir madde için kapsam geçerlilik indeksi hesaplanmış olup, birinci bölümde en düşük 0,84 ve en yüksek 1,00; ikinci bölümde ise en düşük 0,92 ve en yüksek 1,00 değerleri elde edilmiştir. Uzman görüşlerinin uyumu, Kendall's W testi ile değerlendirilmiş ve birinci bölüm için Kendall's W=0,68; p=0,00; ikinci bölüm için ise Kendall's W=0,30; p=0,03 bulunmuştur. Bu sonuçlar, formun kapsam geçerliliğinin yüksek olduğunu ve uzman görüşlerinin genel olarak tutarlı bir şekilde uyum sağladığını göstermektedir. İkinci bölümdeki görece düşük uyum, açık uçlu soruların doğası gereği farklı yorumlara açık olmasından kaynaklanmakla birlikte, formun her iki bölümünün de güvenilir bir değerlendirme aracı olduğu sonucuna varılmıştır. Uzmanlardan alınan geri bildirimler doğrultusunda, Öğrenci Görüş Formundaki bazı sorular yeniden düzenlenmiş, bazıları ise iki ayrı madde halinde yapılandırılmıştır. Uzmanlardan alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli değişiklikler yapılmış; dil, anlatım ve ifadeler üzerinde iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir (EK-8).

3.5. Uygulama Araçları

3.5.1. Sanal gerçeklik gözlüğü

Araştırmada, SG gözlüğü olarak Oculus Meta Quest 2 kullanılmıştır. Bu gözlük, SG deneyimlerini daha erişilebilir ve gerçekçi kılmak için tasarlanmış, gelişmiş bir SG başlığıdır. Oculus Meta Quest 2 baş hareketlerini hassas şekilde izler ve gerçek zamanlı tepkiler vererek, kullanıcıların sanal ortama tamamen dahil olmasını sağlamaktadır. Cihaz, yüksek kaliteli görsel ve işitsel özellikleri ile SG tabanlı simülasyonların gerçekçiliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Aynı zamanda, eğitim ve araştırma gibi birçok farklı alanda kullanılabilen çeşitli SG platformlarıyla uyumlu çalışmaktadır (Meta Platforms, 2024).

Oculus Meta Quest'nin her göz için ekran çözünürlüğü 1832 x 1920 piksel, toplamda ise 3664 x 1920 piksel olup, bu yüksek çözünürlük kullanıcıların daha net ve detaylı bir deneyim yaşamasını sağlamaktadır. Ekran yenileme hızı ise cihazın güncellemeleriyle birlikte 120 Hz'e kadar çıkarılabilmekte, bu da daha akıcı ve kesintisiz bir SG deneyimi sunmaktadır. Bu özellikler, SG tabanlı simülasyonların görsel ve işitsel kalitesini artırarak kullanıcıların etkileşimlerini daha doğal hale getirmektedir (Meta Platforms, 2024).

Tüm öğrencilere, SG gözlüğü kullanımı için gerekli eğitimler, araştırmacı tarafından sağlanan iki adet Oculus Meta Quest 2 gözlüğü ile verilmiştir. Bu eğitimler, öğrencilerin SG teknolojisine adapte olmalarını sağlamak ve eşit bir başlangıç noktası oluşturmak amacıyla düzenlenmiştir. Araştırma sürecinde aynı SG gözlükleri kullanılarak, teknoloji kullanımının tüm öğrenciler arasında eşit koşullarda değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bu uygulama, öğrencilerin SG teknolojisini daha verimli kullanabilmelerini ve eğitimden maksimum düzeyde fayda sağlamalarını desteklemek amacıyla gerçekleştirilmiştir (Bkz. Resim 3.1).



Resim 3.1. Sanal gerçeklik gözlüğü (Meta Platforms, 2024)

3.6. Araştırmacının Hazırlığı

Araştırmacı, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının yazılım geliştirme sürecine katkı sağlamak amacıyla 01 Eylül 2022-19 Ağustos 2024 tarihleri arasında Bilgisayar Programcılığı ön lisans programını tamamlayarak diploma almıştır (EK-9). Randomize kontrollü araştırma sürecine katkıda bulunmak için 17-19 Şubat 2021 tarihlerinde düzenlenen Randomize Kontrollü Deneyler Kursu'na katılmış ve sertifika almaya hak kazanmıştır (EK-10).

Ayrıca, simülasyon senaryosu yazımı ve simülasyon standartlarına uygun içerik geliştirme becerilerini artırmak amacıyla 17-18 Şubat 2023 tarihlerinde düzenlenen Simülasyon Eğitim Kursu'na katılarak katılım belgesi edinmiştir (EK-11). Bu eğitimler, araştırmacının hem yazılım geliştirme hem de simülasyon tabanlı içerik oluşturma becerilerini desteklemiş ve çalışmanın bilimsel altyapısının güçlendirilmesine önemli katkılar sağlamıştır.

3.7. Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayenesi Öğrenme Aracının Geliştirilmesi

Sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracının geliştirilme süreci üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla; toraks ve akciğer muayenesi eğitim planı ve içeriğinin oluşturulması, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı senaryosunun tasarlanması ve sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının prototipinin geliştirilmesi şeklinde yapılandırılmıştır.

3.7.1. Toraks ve akciğer muayenesi eğitim planı ve içeriğinin oluşturulması

Toraks ve akciğer fiziksel muayenesine ilişkin teorik eğitim içeriği, müfredat kapsamında öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri göz önünde bulundurularak, araştırmacı tarafından literatüre dayalı olarak hazırlanmıştır (Choi ve diğerleri, 2021; Clark ve diğerleri, 2022; Fennessey ve Wittmann-Price, 2011; Jarvis, 2023: 457-502; Narula ve diğerleri, 2018; Steinkellner ve diğerleri, 2020; Sumski ve diğerleri, 2022; Tybjerg, 2023). Hazırlanan teorik ders içeriğini değerlendirmek amacıyla, hemşirelik alanında uzman, fiziksel muayene yöntemleri üzerine çalışan ve yenilikçi eğitim yöntemlerini kullanan on üç öğretim üyesinden görüş alınmıştır.

Uzmanlar, formda yer alan soruları amaca, hedeflere, dil ve anlatım uygunluğu açısından dörtlü Likert ölçeği (4=Çok uygun, 3=Uygun ancak küçük düzenlemeler gerekli, 2=Uygun ancak önemli düzenlemeler gerekli, 1=Uygun değil) ile değerlendirmiştir. Uzman görüşleri, bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından Davis tekniği kullanılarak analiz edilmiş ve kapsam geçerlilik indeksi değerleri en düşük 0,92; en yüksek 1,00 arasında bulunmuştur. Uzman görüşlerinin uyumu Kendall's W testi ile analiz edilmiş olup, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bir uyum göstermiştir (Kendall's W=0,42; p=0,00) (Davis, 1989).

Uzmanlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda, taslaktan hedef kitleye göre ayrıntılı kalan bilgiler çıkarılmış ve gerekli düzenlemeler yapılarak ders içeriği son haline getirilmiştir (EK-12). Bu süreç, formun kapsam geçerliliğini ve uygulanabilirliğini güçlendirerek eğitim sürecinin hedeflere uygun biçimde yapılandırılmasına katkıda bulunmuştur.

Düzenlenen teorik ders içeriği temel alınarak, öğrencilerin öğrenme sürecini desteklemek amacıyla zengin görsel ve işitsel öğeler içeren bir PowerPoint sunusu hazırlanmıştır. Sunumda, konunun daha anlaşılır hale gelmesi için şekiller, şemalar, resimler ve toraks ile akciğer fiziksel muayenesine yönelik işlem basamaklarını adım adım gösteren öğretici uygulama videoları kullanılmıştır. Ayrıca, ders sırasında öğrencilere toraks ve akciğer oskültasyonunda normal ve anormal sesler dinletilerek, teorik bilgilerin pratik örneklerle desteklenmesi sağlanmıştır. Bu sunum, öğrencilerin görsel ve işitsel duyularını harekete geçirerek bilgi edinme ve kavrama süreçlerini kolaylaştırmayı hedeflemiştir.

3.7.2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı senaryosunun tasarlanması

Literatürde, SG simülasyonlarında öğrencilerin dikkat sürelerinin ortalama 20-30 dakika arasında olduğu ve bu sürenin aşılması durumunda ara verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Bailenson, 2018; Chao ve diğerleri., 2023; Wang ve diğerleri, 2024; Yang ve diğerleri., 2022; Zhang ve diğerleri, 2022). Bu doğrultuda, senaryo yazımı sürecinde öncelikle senaryo süresi belirlenmiştir. Belirleme aşamasında öğrencilerin dikkat ve odaklanma süreleri, öğrenme hedefleri ile SG teknolojisinin fizyolojik ve psikolojik etkileri dikkate alınmıştır. Sonuç olarak, senaryo süresi 30 dakikayı aşmayacak şekilde yapılandırılmıştır (Chao ve diğerleri., 2021; Sampath, Arumugam, Yaghi, Chidambaranathan ve Andersen, 2022; Vargas-Orjuela ve diğerleri, 2017; Yang ve diğerleri., 2022).

Senaryo, Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Beceri Kontrol Formu uygulama basamaklarına uygun olarak kurgulanmıştır. İçerik, bilinci açık ve kendi ihtiyaçlarını karşılayabilen bir hastanın, tek kişilik bir muayene odasında, toraks ve akciğer fiziksel muayenesinin gerçekleştirilmesi senaryosuna göre tasarlanmıştır. Senaryonun kapsam geçerliliğini değerlendirmek için, hemşirelik alanında uzman, fiziksel muayene yöntemleri üzerine çalışan ve yenilikçi dijital eğitim yöntemlerini kullanan on üç öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri, bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından Davis tekniği ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, her bir maddeye ilişkin kapsam geçerlilik indeksi en düşük 0,92; en yüksek 1,00 olarak hesaplanmıştır (Davis, 1989). Uzman görüşleri arasındaki uyum, Kendall's W testi ile değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir uyum tespit edilmiştir (Kendall's $W=0,40$; $p=0,01$). Alan uzmanlarından alınan geri bildirimler doğrultusunda senaryoda dil ve içerik açısından düzenlemeler yapılmış ve senaryoya son şekli verilmiştir (EK-13).

3.7.3. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının prototipinin geliştirilmesi

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını tasarlamak ve prototipini hazırlamak önemli miktarda zaman, çaba ve yüksek maliyet gerektiren bir süreçtir. Teknik altyapının oluşturulması ve 3D model içeriklerinin tasarlanması için nitelikli bir ekibe ihtiyaç vardır (Alrehaili ve Al Osman, 2019; Aslani ve diğerleri, 2022; Bani-Issa, Al Tamimi, Fakhry, Al Tawil, 2019; Bench, Winter ve Francis, 2019; Omori ve diğerleri, 2023; Ourahmoune, Chegroune ve Benmerzeg, 2024). Bu nedenle, araştırmanın başarılı bir şekilde tamamlanması amacıyla, TDK-2024-9040 kodlu araştırma projesi kapsamında Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) aracılığı ile yazılım geliştirme hizmeti satın alınmıştır. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının tasarımında, yapılandırılmış ve sistematik bir yaklaşım sunan ADDIE eğitim tasarım modeli kullanılmıştır (Bkz. Şekil 3.3).

Analiz aşaması: Simülasyon uygulama standartları ve Scrum yazılım geliştirme süreci

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı geliştirme sürecinin analiz aşaması, ADDIE modelinin ilk aşamasını oluşturmaktadır. Analiz aşamasında, hedef kitle analizi ve gereksinim analizi gerçekleştirilmiştir (INACSL, 2021; Keith, 2024; Maroukaskas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022). Hedef kitle analizi kapsamında, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özellikleri, öğrenme stilleri, deneyimleri ve öğrenme gereksinimleri belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 3.6). Bu süreçte, öğrencilerin bilgi düzeyleri dikkate alınarak ön briefing planlanmış ve ölçülebilir öğrenme hedefleri oluşturulmuştur (INACSL, 2021; Keith, 2024; Maroukaskas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018).

Gereksinim analizinde, öğrenme gereksinimleri saptanarak girişimlerin seçimi yapılmış, maliyet, etkinlik ve zaman yönetimi gibi faktörler göz önünde bulundurulmuştur (Bkz. Çizelge 3.7). Öğrenme aracının fiziksel ve psikolojik gerçekçiliğini artırmak amacıyla, etkileşim düzeyini yükseltecek yöntemler analiz sürecine dahil edilmiştir. Bu doğrultuda, kullanıcı-hasta iletişim senaryoları, hareket algılama sistemleri, kullanıcı davranışlarını gözlemlene mekanizmaları, sesli komutlar ve görsel uyaranlarla geri bildirim sağlama gibi özellikler tasarımın içine entegre edilmek üzere hazırlanmıştır. Bu çalışmalar, simülasyon deneyiminin gerçekçilik algısını artıracak şekilde yapılandırılmasını sağlamış ve hedeflerle

uyumlu senaryoların oluşturulmasına katkıda bulunmuştur (INACSL, 2021; Keith, 2024; Marougkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022).

Analiz aşamasında gerçekleştirilen faaliyetler ile simülasyona dayalı eğitimde en iyi uygulama standartlarının 2, 3, 4, 6 ve 7. standartlarına ait alt kriterleri karşılamıştır (INACSL, 2021). Bu aşamada Ürün Sahibi, öğrenenlerin ihtiyaçlarını ve içerik gereksinimlerini analiz ederek bunları Ürün İş Listesi'ne eklemiştir. Geliştirme Ekibi, gereksinim ve teknik ihtiyaçları belirleyerek analiz sonuçlarına göre planlama ve tasarım yapmıştır. Scrum Master, ekip içi iletişimi kolaylaştırmış, süreçte ortaya çıkan engelleri ortadan kaldırmış ve Scrum süreçlerinin verimli bir şekilde yürütülmesini sağlamıştır (Keith, 2024; Marougkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022).

Çizelge 3.6. Hedef kitle analizi

Özellikler	Açıklamalar
Hedef kitle	Hemşirelik Lisans Programı'nın ikinci sınıfında öğrenim gören ve Sağlığın Değerlendirilmesi dersini alan öğrenciler
Öğrenci özellikleri	- İlk yılda temel sağlık bilimleri (anatomi, fizyoloji, biyokimya gibi) ve hemşirelik esasları derslerini tamamlamışlardır. - Teorik bilgi ile pratik uygulama arasında bağlantı kurabilme yeteneğine sahiptirler. - Dijital teknolojilere aşina olup, eğitimlerinde teknoloji kullanımına açıktırlar.
Öğrenme ihtiyaçları	- Fiziksel muayene ve klinik değerlendirme becerilerini uygulamalı olarak geliştirmek. - Gerçek hasta senaryolarında güvenli ve kontrollü bir ortamda deneyim kazanmak. - Teorik bilgileri pratik uygulamalarla pekiştirmek.
Öğrenme stilleri	- Görsel materyaller ve simülasyonlarla daha etkili öğrenirler. - Uygulamalı ve deneyimsel öğrenmeye yatkındırlar. - Sözlü anlatımlar ve tartışmalarla öğrenmeye açıktırlar.
Erişilebilirlik gereksinimleri	- Fiziksel veya öğrenme engeli olan öğrencilerin ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. - Gerekli donanım ve yazılıma tüm öğrencilerin erişimi sağlanmalıdır.
Sosyal öğrenme ortamı	- Grup çalışmaları ve ekip içi etkileşimden fayda sağlarlar. - Kendi hızlarında öğrenmeyi de önemserler.
Değerlendirme tercihleri	- Sürekli geri bildirim almayı tercih ederler. - Uygulamalı sınavlar ve performansa dayalı değerlendirmelerden faydalanırlar.
Motivasyon unsurları	- Klinik becerilerin geliştirilmesiyle mesleki yeterliliklerini artırmak. - Öğrenme süreçlerinde etkileşimli ve katılımcı yöntemlere ilgi duymak. - Yeni eğitim teknolojilerini deneyimleme isteği.

Çizelge 3.7. (devam) Hedef kitle analizi

Özellikler	Açıklamalar
Eğitim ortamı	- Teorik derslerin işlendiği klasik sınıf ortamları. - Temel becerilerin uygulamalı eğitimi için donatılmış beceri laboratuvarları. - Senaryoya dayalı uygulamalar için gerçekçi simülasyon ortamları.
Diğer faktörler	- Eğitim materyallerinin Türkçe olması ve kültürel bağlama uygunluğu. - Öğrencilerin yoğun ders programlarına entegre edilebilirlik. - Hasta mahremiyeti ve etik konuların eğitimde vurgulanması.

(Al Gharibi ve Arulappan, 2020; Ashcroft ve Lutfiyya, 2013; Belintxon ve diğerleri, 2021; Choi, Thompson, Choi, Waddill ve Choi, 2022; Gök ve Zencir, 2022; Hampton, Welsh ve Wiggins, 2020; Harandi, 2015; Meum, Koch, Briseid, Vabo ve Rabben, 2021; Pires ve diğerleri, 2017; Shorey, Chan, Rajendran ve Ang, 2021; Sombilon ve diğerleri, 2024; Zhang ve Cui, 2018)

Çizelge 3.7. Gereksinim analizi

Belirlenen Gereksinimler	Açıklama	Sanal Gerçeklik Aracının Sağlayacağı Çözüm
Fiziksel muayene becerilerini uygulamalı olarak geliştirmek.	Öğrenciler, inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve oskültasyonu tekniklerini doğru uygulamalıdır.	- Gerçekçi hasta senaryolarında pratik becerileri geliştirme. - Güvenli ortamda tekrarlı uygulama imkânı sağlama.
Normal toraks ve akciğer bulgularını tanımlayabilme yeteneğini artırmak.	Öğrenciler, normal fizyolojik bulguları tanıyarak anormal durumları fark edebilmelidir.	- İnteraktif modüller ve görsellerle normal bulguları öğretme. - Sanal senaryolarla normal bulguları tanıma.
Gerçek hasta senaryolarında güvenli ve kontrollü bir ortamda deneyim kazanması.	Gerçek hasta ile etkileşim sınırlı olduğundan, simüle edilmiş ortamda deneyim kazanmak önemlidir.	- Sanal gerçeklikle vaka çeşitliliği sunma. - Güvenli ortamda hata yaparak öğrenme imkânı sağlama.
Öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre ilerleyebilmesi.	Bireysel öğrenme hızlarına uyum sağlanamadığında, bazı öğrenciler geride kalabilir veya sıkılabilir.	- Sanal gerçeklik aracı, öğrencilerin istedikleri zaman ve hızda pratik yapmalarına olanak tanır. - Kendi kendine öğrenme ve tekrar imkânı sunar.
Aktif katılımı ve etkileşimi artırmak.	Geleneksel yöntemlerde öğrenciler pasif kalabilir; aktif öğrenme deneyimi sınırlıdır.	- Etkileşimli SG ile aktif katılım ve anında geri bildirim sağlama. - Öğrencilere istedikleri zaman erişim sağlama.
Etkili iletişim ve etik farkındalığı geliştirme.	Öğrencilerin hasta iletişimi ve etik konularda becerilerini geliştirmesi gerekmektedir.	- Senaryo bazlı SG ile hasta iletişimi ve etik durumları simüle etme. - İnteraktif seçimlerle farkındalığı artırma.
Eğitimde standardizasyonun sağlanması.	Uygulama standardizasyonunun eksikliği tutarlı eğitimi engeller.	- Sanal gerçeklik aracı ile tüm öğrencilere aynı standartlarda eğitim sunma. - İçerik ve uygulama tutarlılığını sağlama.

(Aslani ve diğerleri, 2022; Choi ve diğerleri, 2022; Elsayed ve Elbiaa, 2022; Fennessey ve Wittmann Price, 2011; Gök ve Zencir, 2022; Maniago ve diğerleri, 2021; Plotzky ve diğerleri, 2021; Shraida, 2024; Şahan ve Gezer, 2021)

Tasarım aşaması: Simülasyon uygulama standartları ve scrum yazılım geliştirme süreci

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı geliştirme sürecinin ikinci aşaması olan tasarım aşaması, ADDIE modelinin ikinci basamağını oluşturmaktadır. Tasarım aşamasında, teorik eğitim için müfredata uygun öğrenme hedefleri belirlenmiş ve bu hedeflerin çıktıları, veri toplama araçları ile değerlendirilebilecek şekilde yapılandırılmıştır (Choi ve diğerleri, 2021; Clark ve diğerleri, 2022; Fennessey ve Wittmann-Price, 2011; INACSL, 2021; Jarvis, 2023: 457-502; Narula ve diğerleri, 2018; Steinkellner ve diğerleri, 2020; Sumski ve diğerleri, 2022; Tybjerg, 2023). Bu kapsamda, bilişsel alan hedeflerini değerlendirmek için her bir öğrenme hedefini kapsayan bir bilgi testi ve beceri değerlendirmesi için bir beceri kontrol formu hazırlanmıştır (Baghcheghi, Koohestani ve Rezaei, 2011; Halasa ve diğerleri, 2020; INACSL, 2021; Ward, Knowlton ve Laney, 2018). Ardından, hedef kitlenin öğrenme ihtiyaçları ve öğrenme stilleri analiz edilerek, eğitim yöntemi olarak sürükleyici sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılmasına karar verilmiştir (Chao ve diğerleri., 2021; Sampath ve diğerleri, 2022; Vargas-Orjuela ve diğerleri, 2017; Yang ve diğerleri., 2022). Bu seçim, belirlenen öğrenme hedeflerine en uygun öğretim yöntemi olarak değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, uygulamanın eğitim etkinliğini artırmak için temel tasarım ilkeleri belirlenmiştir (Huwendiek ve diğerleri, 2009; Koivisto ve diğerleri, 2018) (Bkz. Çizelge 3.8).

Tasarım aşamasında gerçekleştirilen faaliyetler ile simülasyona dayalı eğitimde en iyi uygulama standartlarının 3 ve 7 standartlarına ait alt kriterleri karşılamıştır (INACSL, 2021). Bu aşamada Ürün Sahibi, öğrenme hedefleri ve tasarım unsurlarını analiz ederek bunları Ürün İş Listesi'ne eklemiştir. Geliştirme Ekibi, belirlenen tasarım ilkeleri doğrultusunda teknik özellikleri geliştirmiş, görsel-işitsel içerikleri hazırlamış ve senaryonun tasarımını gerçekleştirmiştir. Ayrıca, etkileşim düzeyinin artırılması için veri akışları ve kontrol mekanizmaları yapılandırılmıştır. Scrum Master, ekip içi iletişimi kolaylaştırmış, süreçte ortaya çıkan engelleri ortadan kaldırmış ve tasarım aşamasının Scrum süreçlerine uygun olarak tamamlanmasını sağlamıştır (Schwaber ve Sutherland, 2017; Oliva ve Gordon, 2018). Bu süreç, simülasyon uygulama standartları ve Scrum yaklaşımı doğrultusunda, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının tasarımının etkili ve uygulanabilir bir yapı kazanmasını sağlamıştır.

Çizelge 3.8. Öğretim tasarım ilkeleri

Tasarım İlkesi	Açıklama
Otantiklik (Koivisto ve diğerleri, 2018)	Gerçek bir hasta muayenesi ile örtüşen özgün, klinik senaryolar kullanılır. İlk başta tüm doğru muayene bulguları öğretilir ve ardından patolojik bulgular içeren senaryolar eklenir.
Etkileşim ve Deneyim (Koivisto ve diğerleri, 2018)	Öğrenciler, kontrol formundaki tüm aşamaları sırasıyla uygular; her bir muayene adımı sırasında sanal hastaya etkileşimli olarak müdahale eder.
Geri bildirim (Koivisto ve diğerleri, 2018)	Öğrencilere her adımın sonunda anında geri bildirim verilir; sonrasında çözümleme oturumu yapılarak kendi performanslarını değerlendirmeleri sağlanır.
Özel geri bildirim sunma (Huwendiek ve diğerleri, 2009)	Muayene sırasında her adım için öğrencinin doğru ya da eksik yaptığı adımlar hakkında özelleştirilmiş geri bildirim sağlanır.
Reflektif uygulama (öz değerlendirme) (Koivisto ve diğerleri, 2018)	Çözümleme oturumunda öğrenciler, simülasyon sırasında yaptıkları uygulamaları gözden geçirerek öz değerlendirme yapar ve gelişim alanlarını belirler.
Kademeli zorluk seviyesi (Huwendiek ve diğerleri, 2009)	İlk senaryoda temel bilgilerin öğretildiği, sonraki senaryolarda ise çeşitli patolojik bulguların yer aldığı, giderek karmaşılaşan vaka senaryoları sunulur.
Gerçeklik düzeyi (Koivisto ve diğerleri, 2018)	Sanal gerçeklik gözlükleriyle sağlanan yüksek gerçeklik düzeyi, öğrencilerin kendilerini gerçek bir klinik ortamdaymış gibi hissetmelerini sağlar.

Geliştirme aşaması: Simülasyon uygulama standartları ve scrum yazılım geliştirme süreci

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı geliştirme sürecinin üçüncü aşaması olan geliştirme aşaması, ADDIE modelinin üçüncü basamağını oluşturmaktadır. Bu aşamada, uygulamada kullanılacak muayene odası, klinik servis ortamı ve muayene sırasında kullanılacak araç-gereçlerin 360 derece kameralar ile fotoğraf ve video kayıtları alınmıştır (Bkz. Resim 3.2). Senaryo akışına uygun işlemler, araştırmacı tarafından belirlenmiş ve toraks ile akciğer fiziksel muayenesi konusunda hasta ve hemşire rollerini üstlenecek iki figürana eğitim verilmiştir (INACSL, 2021; Keith, 2024).

Yazılım ekibi, senaryoya uygun olarak uygulayıcı perspektifinden hasta ve hemşire figüranlarının fotoğraf ve video kayıtlarını almıştır. Bu kayıtlar, araştırmacı tarafından numaralandırılmış ve senaryo akışına uygun şekilde kurgulanmıştır. Ardından, bu materyaller 3D modelleme süreci için referans olarak kullanılmış ve Blender yazılımıyla ilgili ortam, hasta ve hemşire figüranlarının üç boyutlu modelleri oluşturulmuştur. Bu çalışmalarla, gerçeklik algısı yüksek bir SG ortamı tasarlanmış ve simülasyonun temel planı uygulamaya geçirilmiştir.

Öğretime destek materyalleri kapsamında, SG simülasyonunda kullanılacak görsel ve işitsel içerikler hazırlanmıştır. İnteraktif bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla senaryoda yer alan hasta-hemşire iletişim diyalogları seslendirilerek sisteme entegre edilmiştir. Ayrıca, toraks ve akciğer muayenesi sırasında kullanılan oskültasyon ve perküsyon sesleri araştırmacı tarafından kaydedilerek SG simülasyonuna dahil edilmiştir. Öğrencilerin uygulama sırasında gerçekleştirdiği işlem basamaklarını izleyen ve anlık geri bildirim sağlayan dinamik bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem, öğrencilerin öğrenme sürecini pekiştirmesini, hatalarını anında fark ederek düzeltmesini ve becerilerini geliştirmesini hedeflemektedir.



Resim 3.2. Klinik ortamın 360 derece görüntüsü

Uygulama ortamını hazırlama sürecinde, SG tabanlı öğrenme aracı Unity oyun motoru kullanılarak geliştirilmiştir. Sanal gerçeklik gözlüklerinde en iyi performansı sağlamak için belirli sistem gereksinimleri dikkate alınmıştır: Minimum 3,3-4,0 GHz hızında çok çekirdekli bir işlemci, en az 8 GB RAM bellek, 4 GB veya daha fazla hafızaya sahip VR uyumlu harici ekran kartı ve 50 GB boş depolama alanına sahip SSD ya da sabit disk gereklidir. Yazılım geliştirme sürecinde, uygulamanın işlevselliğini artırmak ve kullanıcı deneyimini optimize etmek için C# programlama dili kullanılmıştır. Simülasyon ortamını ve kaynaklarını yönetmek için sistemler oluşturulmuş, öğrenme hedeflerini destekleyecek stratejik bir plan hazırlanmıştır. Bu gereksinimler, SG ortamında kesintisiz ve akıcı bir öğrenme deneyimi sunmayı amaçlamaktadır (Unity Technologies, 2022).

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracına, katılımcıların öğrenme hedefleri, bilgi düzeyleri, deneyimleri ve beklenen öğrenme çıktıları doğrultusunda kolaylaştırıcı özellikler eklenmiştir. Bu kapsamda, muayene kontrol listelerindeki işlem basamaklarına tıklandığında başarı kriterlerinin görüntülenmesi sağlanmıştır. Bu özellik, öğrencilerin muayenenin her aşamasını ayrıntılı şekilde öğrenmesine, standartları anlamasına ve kendilerini objektif ölçütlere göre değerlendirmesine olanak tanımıştır (Bkz. Resim 3.3).



Resim 3.3. Uygulama içinde yer alan yönlendirici panolar

Gerçeklik algısını artırmak için oyundaki seslendirmeler gerçek insan sesleri kullanılarak hazırlanmış ve böylece deneyimlerin etkileyciliği artırılmıştır. Uygulama öncesinde, öğrenciler öğrenme aracının içeriği, işlem basamakları ve kendilerinden beklenenler hakkında bilgilendirilmiştir. Ayrıca, uygulama içinde yer alan kiosk sistemi ile öğrencilere uygulamanın amacı, öğrenme hedefleri, kullanım yönergeleri, teknik destek ve hasta bilgilerine kolay erişim sunulmuştur. Kiosklar sayesinde öğrenciler ön bilgilendirme metinlerine istedikleri zaman ulaşabilmiş, bu da öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturarak psikolojik güvenliğini sağlamış ve sürece adaptasyonu kolaylaştırmıştır (Bkz. Resim 3.3).



Resim 3.4. Uygulamaya eklenen kiosklar ile hasta dosyası, ön okuma materyalleri ve bilgi kartlarına erişim.

Geliştirme aşamasında gerçekleştirilen faaliyetler ile simülasyona dayalı eğitimde en iyi uygulama standartlarının 2, 3, 4, 6 ve 7. standartlarına ait alt kriterleri karşılamıştır. Bu aşamada Ürün Sahibi tarafından belirlenen tasarım gereksinimlerini Ürün İş Listesi'ne eklemiş, Geliştirme Ekibi teknik altyapıyı oluşturmuş, 3D modelleme, görsel-işitsel içerik entegrasyonu ve dinamik geri bildirim sistemlerini kodlayarak uygulamayı geliştirmiştir. Scrum Master, ekip içi iletişimi kolaylaştırmış, engelleri ortadan kaldırmış ve sürecin Scrum metodolojisine uygun olarak tamamlanmasını sağlamıştır. Bu süreç, simülasyonun işlevselliği, etkileşim düzeyi ve kullanıcı deneyimini optimize edecek şekilde yönetilmiştir (Schwaber ve Sutherland, 2017; Oliva ve Gordon, 2018).

Uygulama ve değerlendirme aşaması: Simülasyon uygulama standartları ve scrum yazılım geliştirme süreci

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı geliştirme sürecinin uygulama ve değerlendirme aşamaları, ADDIE modelinin son iki basamağını oluşturmaktadır. Bu aşamalarda, tasarım sürecinde belirlenen öğrenme hedefleri doğrultusunda içerikler eğitim ortamlarına entegre edilmiş ve süreç için gerekli altyapı hazırlanmıştır (Keith, 2024).

Uygulama aşamasında, öğrenme hedeflerine uygun olarak yapılandırılan senaryolar ve içerikler, simülasyon ortamında test edilerek öğrencilerin deneyim kazanmaları sağlanmıştır. Değerlendirme aşamasında ise, öğretme-öğrenme sürecinin etkinliği ölçülmüş, hedeflere ulaşma düzeyi analiz edilmiş ve elde edilen geri bildirimlerle süreç iyileştirilmiştir. Değerlendirme aşamasında ise, öğretme-öğrenme sürecinin etkinliği ölçülmüş, hedeflere ulaşma düzeyi analiz edilmiş ve elde edilen geri bildirimlerle süreç iyileştirilmiştir. Bu süreç iç içe geçen üç fazdan oluşmaktadır (Bkz. Şekil 3.2).

Faz 1-Prototip test ve değerlendirme süreci: Prototipi geliştirilen SG-TAMÖA ilk aşamada teknik sorunların tespiti ve performans değerlendirmesi amacıyla dört yazılım uzmanı ve araştırmacı (ürün sahibi) tarafından kapsamlı bir test sürecine tabi tutulmuştur. Bu test süreci, uygulamanın işlevselliğinin doğrulanması, potansiyel yazılım hatalarının belirlenmesi ve teknik altyapının optimize edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Testler sonrası geri bildirimler doğrultusunda uygulama revizyona giderek geliştirilmiştir.

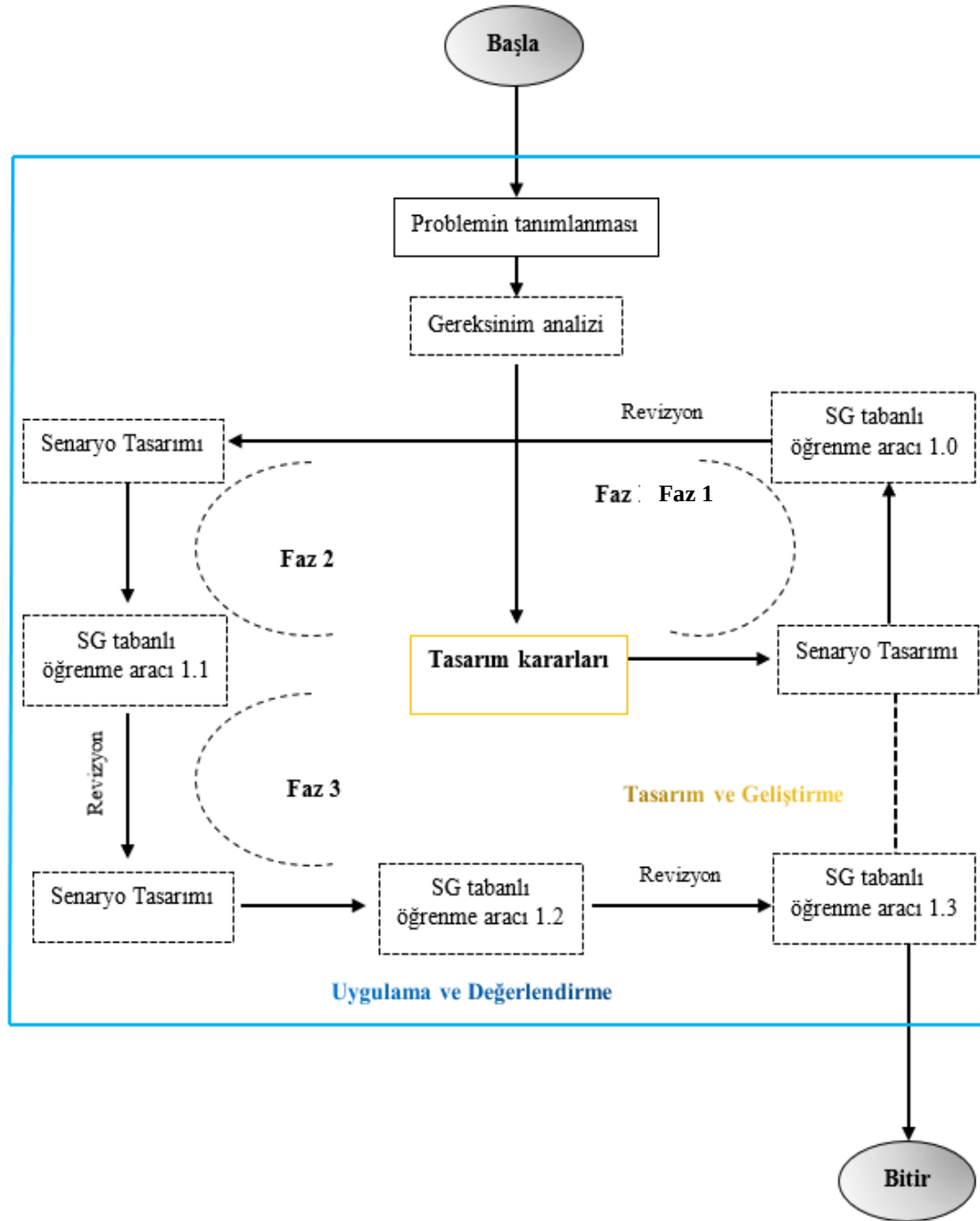
Faz 2-Alan uzmanlarının değerlendirme süreci: Prototip testlerinin ardından, revizyona giderek geliştirilen SG-TAMÖA içerik ve uygulama geçerliliğinin sağlanması amacıyla alan uzmanlarının değerlendirmesine sunulmuştur. Bu kapsamda, hemşirelik alanında deneyimli, fiziksel muayene yöntemleri konusunda uzman ve yenilikçi eğitim-öğretim stratejileri kullanan üç alan uzmanı, öğrenme aracını incelemiş ve değerlendirmiştir. Bu değerlendirme sürecinde uzmanların geri bildirimleri doğrultusunda içerik, işlevsellik ve teknik altyapıya yönelik gerekli düzenlemeler yapılarak öğrenme aracı revizyona giderek iyileştirilmiştir.

Faz 3-Pilot Uygulama (Öğrenci değerlendirme süreci): Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının pilot uygulaması, daha önce Sağlığın Değerlendirilmesi dersini başarıyla tamamlayan Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü 3. sınıf öğrencileri (n=30) ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, uygulamayı deneyimlemiş ve öğrenme hedefleri doğrultusunda bilgi ve beceri düzeylerini geliştirme fırsatı elde etmiştir. Bu süreçte, öğrencilerin sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracıyla deneyimleri, kullanıcı arayüzüyle etkileşimleri ve genel memnuniyetleri değerlendirilmiştir. Geri bildirimler, sistematik bir şekilde Öğrenci Görüş Formu aracılığıyla toplanmıştır. Bu form, öğrencilerin uygulamaya dair önerilerini ve deneyimlerini paylaşımlarını sağlamış; öğrenme hedeflerine katkısı ve sunulan materyallerin uygunluğu gibi faktörlerin değerlendirilmesine olanak tanımıştır. Öğrencilerden elde edilen geri bildirimler doğrultusunda, öğrenme aracının

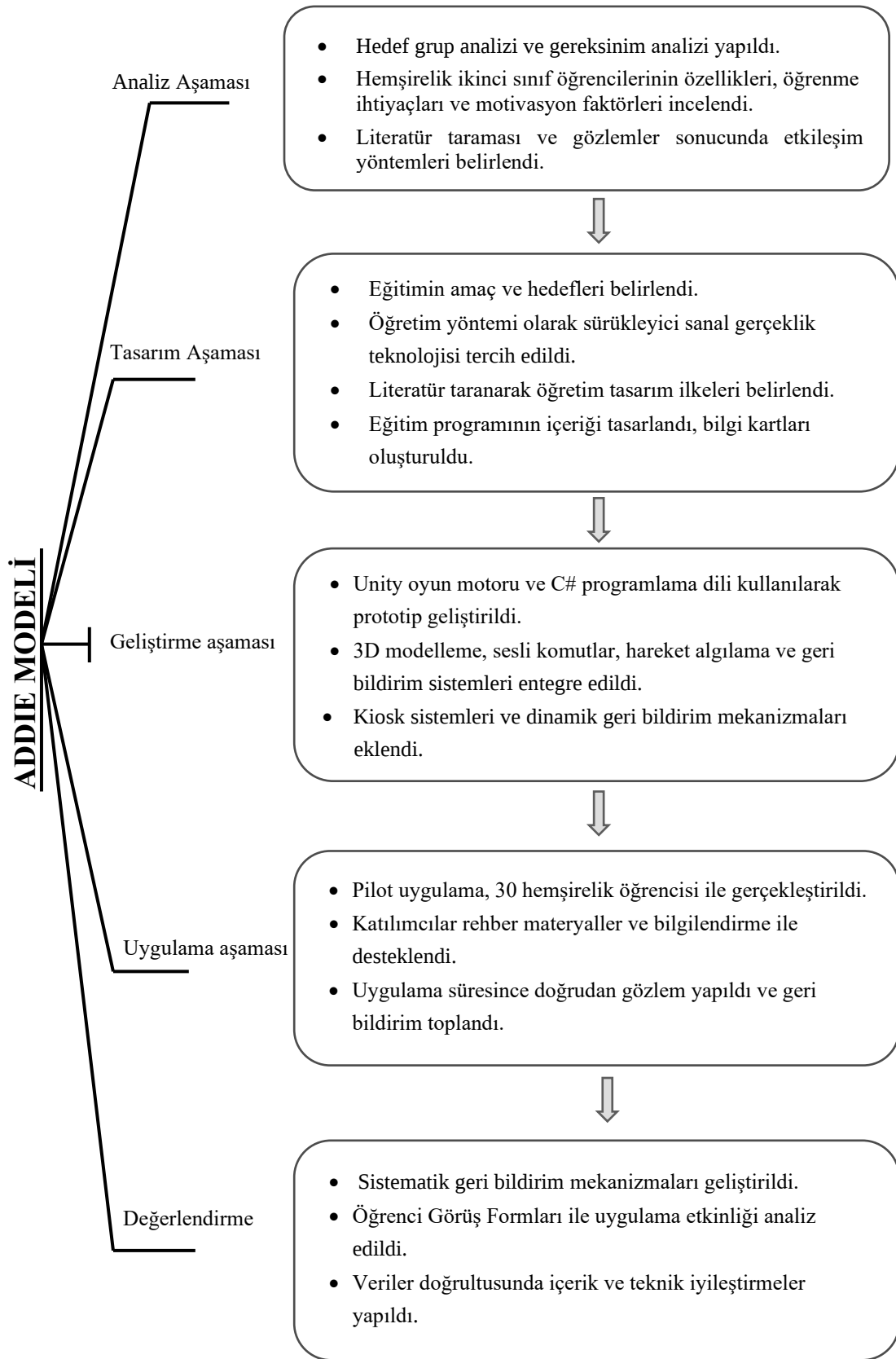
sonraki uygulamaları için gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Öğrenme hedeflerini daha etkili desteklemek ve öğrenci deneyimini geliştirmek amacıyla içerik ve teknik düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, uygulama sırasında öğrencilerin etkileşimleri araştırmacılar tarafından doğrudan gözlemlenmiştir. Toplanan veriler ışığında, öğrenme aracının kullanılabilirliği, içerik ve teknik işlevselliği değerlendirilmiş; uygulama, öğrenci deneyimini iyileştirmek ve öğrenme hedeflerini daha etkili bir şekilde desteklemek amacıyla revize edilerek son halini almıştır.

Süreç, simülasyon uygulama standartlarına uygun olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Uygulama ve değerlendirme aşamasında gerçekleştirilen faaliyetler ile simülasyona dayalı eğitimde en iyi uygulama standartlarının 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 standartlarına ait alt kriterleri karşılamıştır. Uygulama aşamasında, katılımcıların sürece hazırlanmasını sağlamak amacıyla rehberlik sağlayacak yönergeler ve uygulama adımlarını tanıttak kılavuzlar hazırlanmıştır. Ayrıca, hareket kontrolcülerinin kullanımı ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır. Bu hazırlıklar, katılımcıların öğrenme aracını amaçlarına uygun ve etkili bir şekilde kullanmalarını desteklemiştir (INACSL, 2021).

Değerlendirme aşamasında, öğrenme sürecinin izlenebilirliğini sağlamak ve uygulama kalitesini artırmak amacıyla geri bildirim mekanizmaları oluşturulmuştur. Katılımcıların deneyimlerini değerlendirmek amacıyla Öğrenci Görüş Formu kullanılmıştır. Toplanan veriler, uygulamanın etkinliğini değerlendirmek ve gerekli iyileştirmeleri yapmak amacıyla sistematik bir şekilde analiz edilmiştir.



Şekil 3.2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını geliştirme süreci



Şekil 3.3. ADDIE modeli süreç akış şeması



Resim 3.5. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının ortamı

3.8. Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırma; hazırlık, ön uygulama ve uygulama olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.8.1. Araştırmanın hazırlık aşaması

Araştırmanın hazırlık aşaması; toraks ve akciğer fiziksel muayene eğitim planı ve içeriğinin hazırlanması, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı senaryosunun oluşturulması, araştırmacının hazırlığı, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının prototipinin geliştirilmesi ve veri toplama formlarının geliştirilmesi aşamalarını içermektedir.

3.8.2. Araştırmanın ön uygulama aşaması

Araştırmanın ön uygulaması, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı ile veri toplama formlarının değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nde daha önce Sağlığın Değerlendirilmesi dersini almış ve başarıyla tamamlamış 3. sınıf hemşirelik öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma, gerekli etik komisyon onayı (EK-14) ve kurum araştırma izni (EK-15) alınarak gerçekleştirilmiştir. Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Bilgi Testi'nin ön uygulaması, soruların anlaşılabilirliğini değerlendirmek, madde güçlük ve madde ayırt edicilik indekslerini

hesaplamak amacıyla 80 hemşirelik üçüncü sınıf öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının ve Öğrenci Görüş Formu'nun ön uygulaması 30 öğrenci ile, Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Beceri Kontrol Formu'nun ön uygulaması ise 10 öğrenci ile Hemşirelik Esasları Beceri Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, öğrencilere sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak toraks ve akciğer fiziksel muayene eğitimi verilmiştir. Eğitimin ardından, öğrenme aracının teknik altyapısı, kullanılabilirliği ve uygulanabilirliği hakkındaki görüşler Öğrenci Görüş Formu kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca, Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Beceri Kontrol Formu'ndaki ifadelerin anlaşılabilirliği, öğrencilerin birbirleri üzerinde formu kullanarak toraks ve akciğer fiziksel muayenesi uygulamasıyla değerlendirilmiştir. Ön uygulama sonucunda bilgi testi, beceri kontrol formu, görüş formu ve sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3.8.3. Araştırmanın uygulama aşaması

Araştırmanın uygulaması Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü 2. sınıf hemşirelik öğrencileri ile 20 Aralık 2023-14 Haziran 2024 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma, Sağlığın Değerlendirilmesi dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. İlk ders günü, araştırmanın başlığı, kapsamı, süresi, uygulanacağı yer ve öğrencilerden beklenenler hakkında bilgi verilmiş, ardından gönüllü katılım çağrısı yapılmıştır. Katılmayı kabul eden öğrencilerden Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK-16) ve Tanıtıcı Özellikler Formu'nu (EK-5) doldurmaları istenmiştir. Aynı gün, tüm öğrencilere toraks ve akciğer fiziksel muayene teorik dersi araştırmacı tarafından sınıf ortamında PowerPoint sunumu ve soru-cevap yöntemi kullanılarak anlatılmıştır.

Demonstrasyon videolarının izlenmesi, 27 Aralık 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, öğrenciler toraks ve akciğer fiziksel muayene uygulama basamaklarını videolar üzerinden tekrar etmiştir. Beceri eğitimi ise 3 Ocak 2024 tarihinde, Hemşirelik Beceri Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Bu eğitimde öğrenciler, simülatör üzerinde toraks ve akciğer oskültasyon seslerini dinlemiş ve fiziksel muayene becerilerini hem birbirleri hem de simülasyon mankenleri üzerinde uygulamıştır.

Uygulamalar sırasında, mahremiyetin korunmasına özen gösterilmiş; öğrenciler aynı cinsiyetten eşleşmiş ve muayeneler mümkün olduğunca uygun kıyafet düzenlemeleri ile

gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılmayı kabul eden tüm öğrenciler teorik eğitime, demonstrasyon videolarının izlenmesine ve laboratuvarında verilen beceri eğitimine eksiksiz şekilde katılmıştır.

Ön test aşaması

Araştırmaya dahil edilen tüm öğrencilerle 13 Mayıs 2024 tarihinde iletişim kurularak bir WhatsApp grubu oluşturulmuştur. Ders kapsamı dışında gerçekleştirilen araştırma için, tüm öğrencilerden 27-31 Mayıs 2024 (ön test), 3-7 Haziran 2024 (girişim) ve 10-14 Haziran 2024 (son test) haftalarında yedi gün aralıklarla üç tarih ve saat belirlemeleri istenmiştir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilere, belirledikleri tarihlerden bir hafta önce ön okuma materyali gönderilmiştir (EK-17). Eşit koşullarda değerlendirme yapılabilmesi amacıyla, öğrencilerin ön okuma materyallerini kimseyle paylaşmamaları gerektiği açıkça belirtilmiştir.

Araştırmanın ön testleri, öğrencilerin 27-31 Mayıs 2024 tarihleri arasında kendi belirledikleri gün ve saatte bilgi ve beceri testlerinin bir arada uygulanması ile gerçekleştirilmiştir. Bilgi testi uygulanmadan önce, testin içeriği ve sorularının gizliliğinin korunması gerektiği öğrencilere özellikle vurgulanmış ve araştırma sürecindeki tüm bilgilerin gizli tutulmasını sağlamak amacıyla öğrencilerle bir gizlilik sözleşmesi imzalanmıştır (EK-18). Bilgi testinin ardından beceri değerlendirmesine geçilmiştir. Değerlendirme öncesinde öğrencilere, hazırlanan yönerge doğrultusunda hasta senaryosu ve beceri değerlendirme sürecinin nasıl gerçekleştirileceği hakkında bilgi verilmiştir (EK-19). Beceri değerlendirmesi, Hemşirelik Beceri Laboratuvarı'nda araştırma gruplarını bilmeyen bağımsız bir alan uzmanı tarafından yapılmıştır. Değerlendirmeyi gerçekleştiren gözlemci, hazırlanan yönergeye göre süreç hakkında bilgilendirilmiştir (EK-20). Beceri uygulamaları sırasında öğrencilerin performans süreleri kronometre ile ölçülerek kaydedilmiştir. Değerlendirme sürecinde, veri toplama aracı olarak Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Beceri Kontrol Formu kullanılmıştır.

Beceri değerlendirmesi, standart hasta rolünü üstlenen araştırmacı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının bu rolü üstlenmesinin temel nedeni, uygulama sürecinde değerlendirme kriterlerinin tutarlılığını sağlamak ve senaryonun planlandığı şekilde yürütülmesini güvence altına almaktır. Bu yaklaşım, uygulama sırasında beklenmedik

durumların önüne geçilmesini, gerekli rehberlik ve yönlendirmelerin sağlanmasını kolaylaştırmıştır. Ayrıca, standartlaştırılmış bir değerlendirme ortamı sunarak tüm katılımcıların aynı koşullarda değerlendirilmesine olanak tanımıştır. Uygulama sırasında mahremiyetin korunmasına özen gösterilmiş, değerlendirme kıyafetler üzerinden yapılmış ve yalnızca toraks ve akciğer muayenesine olanak sağlayacak kıyafet düzenlemeleri yapılmıştır.

Müdahale grubunun eğitim

Müdahale grubu, 3-7 Haziran 2024 tarihleri arasında belirlenen gün ve saatlere göre her gün sekiz öğrenci değerlendirilecek şekilde beş gruba ayrılmışlardır. Her bir öğrenciye, planlanan randevu saatinde sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı kullanılarak birebir eğitim verilmiştir. Bu eğitimlerde öncelikle sanal gerçeklik gözlüğü ve hareket kontrolcüsünün kullanımı öğrencilere tanıtılmış ve öğrencilerin hareket kontrolcüsünü etkin bir şekilde kullanabilmesi sağlanmıştır. Ardından, uygulama tanıtılmış ve öğrencilere sanal gerçeklik gözlüğünü taktıklarında karşılaşacakları ortam hakkında bilgi verilmiştir (EK-21). Öğrenci, sanal gerçeklik gözlüğü ile uygulamaya girdiğinde, uygulama bilgisayara yansıtılarak araştırmacı tarafından dışarıdan izlenmiştir. Sürecin etkin yönetilmesi amacıyla, gerekli durumlarda öğrenciye dışarıdan sözlü yönlendirmeler yapılmıştır. Müdahale grubundaki uygulama süresi, öğrencilerin teknolojiye uyum düzeyine bağlı olarak 30 ile 45 dakika arasında değişmiştir (Bkz. Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Müdahale grubu eğitim planı

Aşama	Süre	Açıklama
Ön bilgilendirme	5-10 dk.	Sanal gerçeklik gözlüğü ve uygulama hakkında bilgilendirme yapılır. Öğrencilere gözlüğün kullanımı ile ilgili kısa bir eğitim verilir ve öğrencilerin soruları yanıtlanır.
Sanal hasta üzerinde uygulama	20-30 dk.	Öğrenci, sanal hasta üzerinde fiziksel muayene uygulamasını gerçekleştirir.
Çözümleme oturumu ve geri bildirim	5-10 dk.	Geri bildirim ve çözümleme oturumu gerçekleştirilir.
Toplam Süre	30-45 dk.	Toplam eğitim süresidir.

Öğrenci sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullandıktan sonra çözümleme oturumu gerçekleştirilmiştir. Bu oturumlar, güvenli ve mahremiyeti koruyacak bir ortamda, öğrencilerle açık bir iletişim kurularak Hemşirelik Esasları Beceri Laboratuvarı toplantı alanında yapılmıştır. Çözümleme sürecinde, PEARLS (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation-Simülasyonda Öğrenmeyi Yansıtma ve Mükemmelliği Sağlama) yöntemi kullanılmıştır (Eppich ve Cheng, 2015; INACSL, 2021) (EK-22) (Bkz. Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. Çözümleme soruları

Aşama	Sorular
Reaksiyon aşamasında	Sanal gerçeklik tabanlı öğretim aracını kullanırken neler hissettiniz, bu deneyimden elde ettiğiniz çıkarımları paylaşır mısınız?
Tanımlama aşamasında	Sanal gerçeklik tabanlı öğretim aracı ile toraks ve akciğer fiziksel muayene çalışırken, neler yaptınız?
Analiz aşamasında	Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullanırken hangi uygulamaları iyi yaptığınızı düşünüyorsunuz, hangi becerilerinizi pekiştirdiniz ve hangi becerilerinizi geliştirmeniz gerektiğini fark ettiniz?
Özetleme aşamasında	- Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını tekrar kullanmak isterseniz neleri farklı yaparsınız? - Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı kullanarak öğrendiklerinizden hangilerini kliniğe aktaracaksınız?

Kontrol grubu eğitimi

Kontrol grubu, 3-7 Haziran 2024 tarihleri arasında belirledikleri gün ve saatlere göre her gün sekiz öğrenci olacak şekilde beş gruba ayrılmıştır. Eğitim öncesinde, öğrencilere programın içeriği ve amaçları hakkında ön bilgilendirme yapılmıştır (EK-23). Bu süreçte, araştırmacı her bir gruba önce toraks ve akciğer fiziksel muayene becerilerini özetleyerek anlatmış, ardından öğrencilerin bilgisayar üzerinden oskültasyon ve perküsyon seslerini dinlemelerini sağlamıştır (Bkz. Resim 3.6).



Resim 3.6. Kontrol grubu öğrencilerin eğitimine ait uygulama görselleri

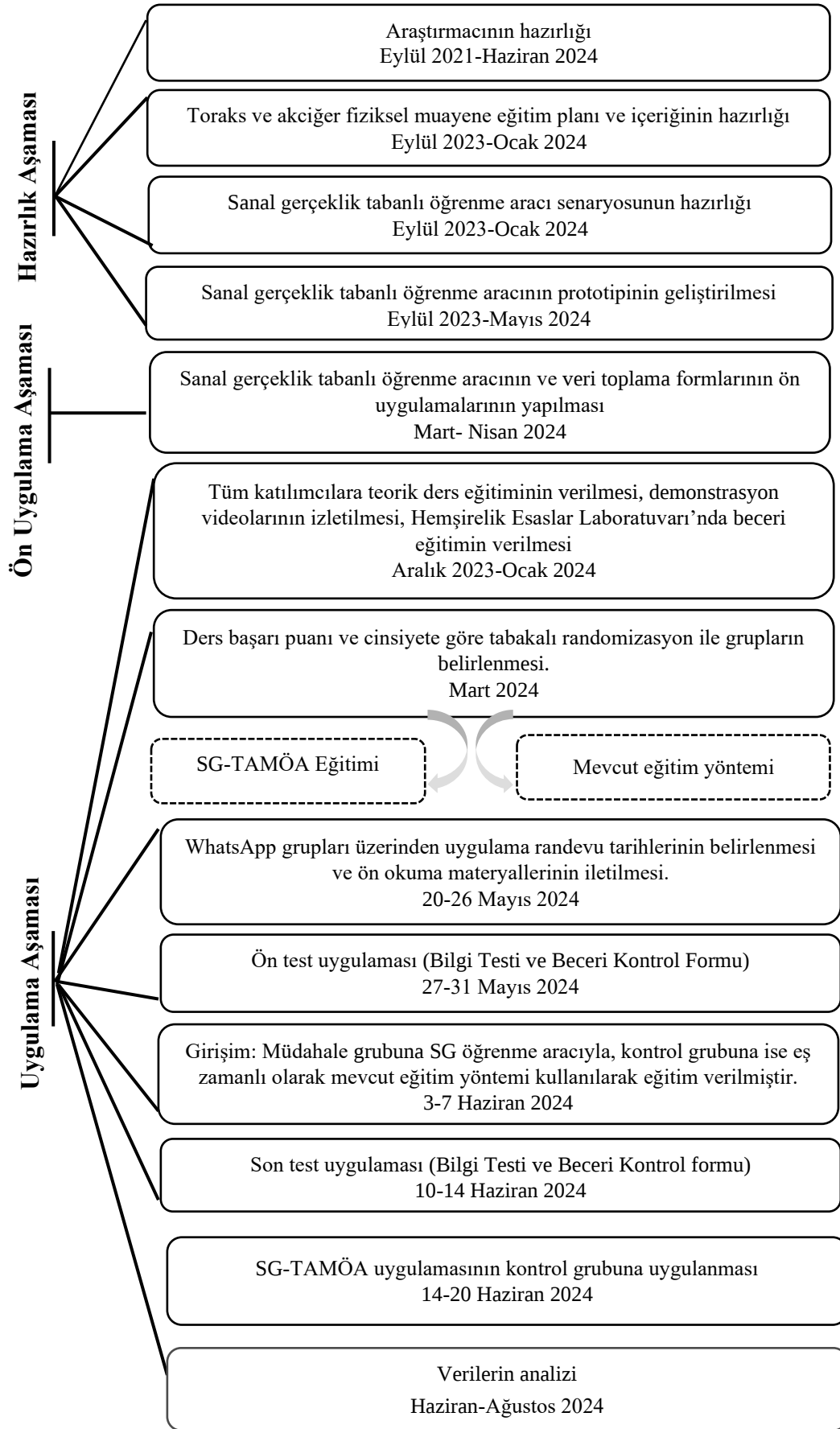
Bilgilendirme sonrasında öğrenciler, ikişer kişilik gruplar halinde ve aynı cinsiyette eşleştirilerek birbirleri üzerinde toraks ve akciğer fiziksel muayene eğitimlerini gerçekleştirmiştir. Eğitim, Hemşirelik Esasları Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Mahremiyetin korunmasına özen gösterilmiş; kıyafetler mümkün olduğunca düzenlenmiş ve yalnızca gerekli alanlar açılarak diğer bölgeler kapalı tutulmuştur. Bir öğrencinin uygulama süresi ortalama 20-25 dakika sürmüştür, ardından her öğrenciye uygulama sürecinde gerçekleştirdikleri işlemlerle ilgili kısa geri bildirimler verilmiştir. Tüm eğitim süreci, öğrencilerin uygulamayı tamamlama sürelerine bağlı olarak toplamda 55-70 dakika arasında değişmiştir. Kontrol grubuna yönelik eğitimin planı Çizelge 3.11'de detaylandırılmıştır.

Çizelge 3.11. Kontrol grubu eğitim planı

Aşama	Süre	Açıklama
Ön bilgilendirme	5-10 dk.	Katılımcılara eğitim amacı ve içeriği hakkında bilgi verilir.
Uygulama Süresi	40-45 dk.	İki kişilik gruplar halinde, her öğrenciye 20-25 dakika uygulama süresi tanınır.
Geri Bildirim	10-15 dk.	Eğitim sonunda her öğrenciye kısa ve öz geri bildirim verilir.
Toplam Süre	55-70 dk.	Toplam eğitim süresidir.

Son test aşaması

Müdahale ve kontrol grubunun eğitimleri tamamlandıktan sonra, tüm öğrenciler 10-14 Haziran 2024 tarihleri arasında belirledikleri gün ve saatte bilgi ve beceri testinin son uygulamasını gerçekleştirmiştir. Bilgi testinin ardından öğrenciler, Hemşirelik Beceri Laboratuvarı'nda araştırma gruplarını bilmeyen bir alan uzmanı tarafından beceri sınavına tabi tutulmuştur. Bu sınav sırasında, öğrencilerin performans süreleri kronometre ile ölçülmüş ve değerlendirmeler, Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Kontrol Listesi veri toplama aracı kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirmeler, standart hasta rolünü üstlenen araştırmacı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Son test ölçümlerinden sonra müdahale grubunda yer alan öğrenciler, Öğrenci Görüş Formu'nu doldurarak sanal gereklilik tabanlı öğrenme aracı ile ilgili görüş ve değerlendirmelerini bildirmiştir (Bkz. Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Araştırmanın uygulama akış şeması

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Veri toplama sürecinin tamamlanmasının ardından toplanan veriler, bir uzman tarafından “A” ve “B” grubu olarak kodlanarak veri setine aktarılmıştır. Bu sayede istatistik uzmanı, hangi grubun deney, hangi grubun kontrol grubu olduğunu bilmeden analiz yapmıştır. Kodlanan veri seti istatistik uzmanı ile paylaşılmış ve 76 katılımcıya ait veriler, grupların kimlikleri açıklanmadan analiz edilmiştir. Analiz sonuçları raporlandıktan sonra, araştırmacı müdahale ve kontrol gruplarının kimliklerini kodlayan kişiden öğrenebilmiştir.

Veri analizleri, IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23 programı kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirmede tanımlayıcı istatistiksel yöntemler arasında sayı (n), yüzde (%), ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Araştırma değişkenlerinin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek için histogram, varyasyon katsayısı, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri, detrended normality tablosu, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır.

Parametrik testlerin kullanımı öncesinde, uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu kapsamda, aritmetik ortalama, mod ve medyanın birbirine yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 aralığında ve 0'a yakın bulunması, ayrıca bu katsayıların standart hatalarına bölünmesiyle elde edilen indekslerin $\pm 1,96$ sınırları içinde yer alması normal dağılımın göstergesi olarak kabul edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında parametrik testlerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Normal dağılım gösteren verilerde, gruplar arası değerlendirmeler bağımsız örneklem t-testi (Independent Samples t-Test), aynı grup içerisindeki değerlendirmeler ise bağımlı örneklem t-testi (Paired Samples Test) kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi, kategorik değişkenlerin analizinde ise ki-kare testi (Chi-Square Test) kullanılmıştır. Ayrıca, iki sayısal değişken arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Öğrenci görüşleri SWOT analizi ile değerlendirilmiştir. Bu analizde katılımcıların verdiği yanıtlar frekanslarına göre değerlendirilmiş ve en sık vurgulanan görüşler öne çıkarılmıştır.

Etki büyüklüğünün değerlendirilmesinde, Sawilowsky (2009) ve Cohen (1988) tarafından önerilen sınıflandırma kullanılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde anlamlılık için $p < 0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

- 0,00-0,20: İlişkinin çok zayıf olduğu veya olmadığı,
- 0,20-0,50: Zayıf bir ilişki olduğu,
- 0,50-0,80: Orta düzeyde bir ilişki olduğu,
- 0,80-1,20: Güçlü bir ilişki olduğu,
- 1,20-2,00: Çok güçlü bir ilişki olduğu,
- 2,00 ve üzeri: Aşırı güçlü bir ilişki olduğu ifade edilmiştir.

Randomize kontrollü araştırmalarda katılımcı kaybı yaygın bir durumdur ve bu sorunun üstesinden gelmek için ITT analizi önerilmektedir (Akın ve Koçoğlu, 2017). Bu çalışmada, verilerin analizi sürecinde öncelikle per-protocol analizleri (bir araştırmada yalnızca protokole tam olarak uyan katılımcıların verilerinin analiz edilmesi) gerçekleştirilmiş, ardından randomizasyonun bütünlüğünü korumak ve eksikliklerden kaynaklanabilecek yanlılığı önlemek amacıyla ITT analizleri uygulanmıştır. Eksik verilerin analize dahil edilebilmesi için öncelikle MCAR testi ile verilerin rastgele eksik olup olmadığı kontrol edilmiştir. Daha sonra, eksik veriler series mean method (seri ortalaması yöntemi) ile tamamlanarak ITT analizi yapılmıştır.

3.8. Araştırmanın Etik Boyutu

Araştırmanın etik izni için Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 24.03.2021 tarihli ve 14574941-199- 57440 sayılı onay alınmıştır (EK-14). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü Başkanlığı Araştırma İzni alınmıştır (EK-15). Araştırma, Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen etik ilkeler doğrultusunda yürütülmüştür (World Medical Association, 2013). Öğrencilere araştırmanın amacı, yöntemi, olası riskleri ve faydaları hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve gönüllü olarak katılmayı kabul eden öğrencilerden Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK-16) imzalanarak onay alınmıştır.

Araştırmada, eğitimler ders kapsamında sunulmamış olup, çalışmaya katılmalarının veya katılmamalarının sınav notları, ders başarı puanları ya da akademik ortalamaları üzerinde herhangi bir etkisi olmayacağı konusunda öğrenciler önceden bilgilendirilmiştir. Kontrol

grubunda yer alan tüm katılımcılara, son beceri sınavının ardından sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı ile toraks ve akciğer fiziksel muayene eğitimi verilmiştir. Ayrıca, müdahale grubunda yer alan ve uygulamayı tekrar denemek isteyen katılımcılara, son beceri sınavının ardından sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını yeniden kullanma fırsatı tanınmıştır. Bu eğitimler, Hemşirelik Beceri Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.



4. BULGULAR

Araştırma bulgularında, öğrencilerin tanıtıcı özellikleri, bilgi ve beceri testi puan ortalamaları ile öğrenme aracına ilişkin görüşleri sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine göre dağılımı

Özellikler	Gruplar				İstatistiksel Analiz
	Müdahale Grubu		Kontrol Grubu		
	(n=38)		(n=38)		
	n	%	n	%	
Yaş ($\bar{x}\pm ss$) ¹	19,97±0,63		19,97±0,75		t=0,000 p=1,00*
En son mezun olduğu okul					
Anadolu lisesi	25	65,8	27	71,1	$\chi^2=0,245$ p=0,885**
Fen lisesi	7	18,4	6	15,8	
Diğer ²	6	15,8	5	13,2	
Hemşirelik mesleğini isteyerek seçme durumu					
Evet	25	65,78	22	57,89	$\chi^2=0,502$ p=0,478**
Hayır	13	34,21	16	42,10	
Daha önce SG gözlüğü kullanma durumu					
Evet	6	15,78	5	13,15	$\chi^2=0,106$ p=0,744**
Hayır	32	84,21	33	86,84	
Ders çalışırken kullanılan teknolojik ürünler					
Telefon	25	65,78	27	71,05	$\chi^2=0,363$ p=0,834**
Tablet	5	13,15	5	13,15	
Bilgisayar	8	21,05	6	18,79	
Teknolojik araçları kullanma amaçları					
Sosyal medya	16	42,10	24	63,15	$\chi^2=5,156$ p=0,075**
Ödev ve araştırma	9	23,68	9	23,68	
Oyun	13	34,21	5	13,15	
Teknolojik yenilikleri takip etme durumu					
Evet	11	28,94	12	31,57	$\chi^2=0,062$ p=0,803**
Hayır	27	71,05	26	68,42	

¹ $\bar{X}$: Ortalama; ss: standart sapma; ² İmam hatip lisesi (7), Açık öğretim lisesi (1), Proje lisesi (2), Mesleki teknik lise (1); *Bağımsız örneklem t testi; **Pearson Ki-Kare Testi *** Fisher exact testi

Araştırma bulguları, müdahale ve kontrol gruplarının demografik ve akademik özellikler açısından benzer olduğunu göstermiştir. Yaş, cinsiyet, genel akademik ortalama, ders başarı puanı ve mezun olunan okul türü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca, hemşirelik mesleğini isteyerek seçme durumu, SG gözlüğü kullanma deneyimi, ders çalışırken kullanılan teknolojik ürünler ve teknolojik yenilikleri takip etme durumu bakımından da gruplar homojenlik göstermiştir ($p>0,05$).

Bununla birlikte, teknolojik araçları sosyal medya için kullanma oranı müdahale grubunda daha düşük olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,075$). Bu sonuçlar, müdahale ve kontrol gruplarının benzer özelliklere sahip olduğunu ve analizlerde gruplar arası kıyaslamaların geçerli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.2. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene ön ve son test bilgi puan ortalamalarının dağılımı

Testler			Gruplar Arası Değerlendirme		Effect Size (%100 CI)
	<u>Müdahale Grubu</u> (n=38)	<u>Kontrol Grubu</u> (n=38)	t*	p	d
Ön Test	$\bar{x} \pm ss$ (min-max) 45,92± 16,01 (20-80)	$\bar{x} \pm ss$ (min-max) 49,34 ± 12,95 (20-75)	-1,024	0,309	0,23
Son Test	$\bar{x} \pm ss$ (min-max) 78,42± 9,66 (50-95)	$\bar{x} \pm ss$ (min-max) 64,08 ± 11,08 (45-85)	6,013	<0,001	1,37
Grup İçi Değerlendirme	t** p	-13,037 <0,001	-8,529 <0,001		
Effect Size	2,11	1,38			

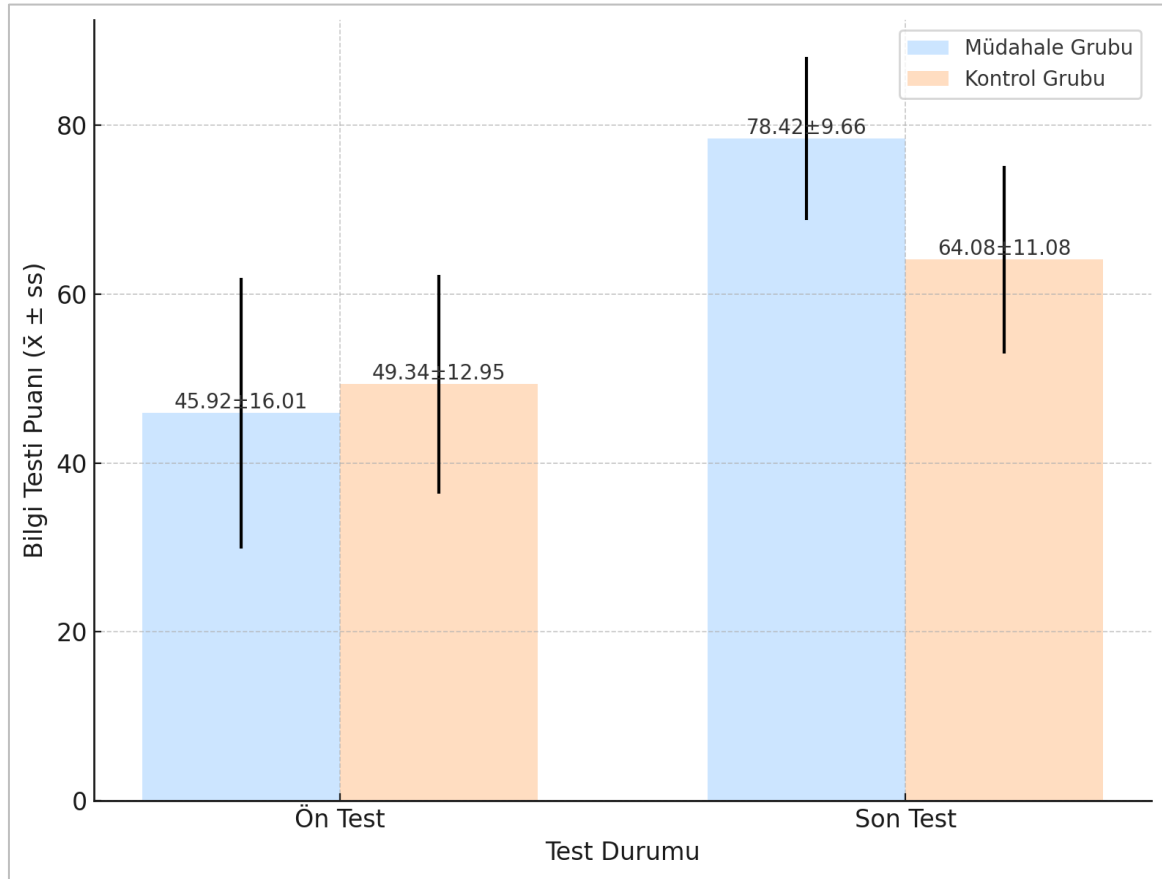
*Bağımsız örneklem t testi; **Bağımlı örneklem t testi; $p<0,05$; etki büyüklüğü: 0,00<0,20-Çok zayıf (Sawilowsky, 2009); 0,20<0,50-Zayıf (Cohen, 1988); 0,50<0,80-Orta (Cohen, 1988); 0,80<1,20-Güçlü (Cohen, 1988); 1,20<2,00-Çok güçlü (Sawilowsky, 2009); 2 ve üzeri-Aşırı güçlü (Sawilowsky, 2009).

Çizelge 4.2’de müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene ön ve son test bilgi puan ortalamalarının dağılımı verilmektedir. Toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi testinin ön test puan ortalamaları, müdahale grubunda 45,92±16,01, kontrol grubunda ise 49,34±12,95 olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki ön test bilgi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($t=-1,024$; $p=0,309$; $p>0,05$). Cohen’s d etki büyüklüğü 0,23 olarak hesaplanmış olup, bu değer başlangıçta gruplar arasındaki farkın küçük ve etki boyutunun zayıf olduğunu göstermektedir.

Toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi testinin son test puan ortalamaları, müdahale grubunda 78,42±9,66, kontrol grubunda ise 64,08±11,08 olarak ölçülmüştür. Müdahale grubunun son test puanları, kontrol grubunun puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($t=6,013$; $p<0,001$; $p<0,05$; Cohen’s $d=1,37$).

Müdahale grubunun toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi testindeki son test puanları, ön test puanlarına göre anlamlı bir artış göstermiştir (ön test: 45,92±16,01; son test: 78,42±9,66; $t=-13,037$; $p<0,001$; Cohen’s $d=2,11$). Kontrol grubunda da bilgi seviyesinde anlamlı bir

artış gözlemlenmiştir (ön test: $49,34 \pm 12,95$; son test: $64,08 \pm 11,08$; $t=-8,529$; $p<0,001$; Cohen's $d=1,38$). Müdahale grubunun kontrol grubuna kıyasla daha büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Müdahale ve kontrol gruplarının bilgi puan ortalamaları karşılaştırma grafiği

Öğrencilerin toraks ve akciğer fiziksel muayene becerileri, beş aşamalı bir süreç doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu aşamalar sırasıyla muayeneye hazırlık, posterior toraksın fiziksel muayenesi, lateral toraksın fiziksel muayenesi, anterior toraksın fiziksel muayenesi ve muayeneyi sonlandırma olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin her bir aşamadaki performansları ve toplam beceri puanlarına ilişkin veriler Çizelge 4.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Toraks ve akciğer fiziksel muayenesinin tüm aşamalarına ait ön ve son test beceri puan ortalamalarının müdahale ve kontrol grupları arasındaki dağılımı

Ön Test						Son Test					Grup İçi Değerlendirme					
	Müdahale Grubu (MG)	Kontrol Grubu (KG)	Gruplar Arası Değerlendirme		Effect Size (d)	Müdahale Grubu (n=38)	Kontrol Grubu (n=38)	Gruplar Arası Değerlendirme		d	Müdahale Grubu (n=38)		Kontrol Grubu (n=38)		d	
	$\bar{x} \pm ss$ (Min-Max)		t*	p		$\bar{x} \pm ss$ (Min-Max)		t*	p		t**	p	t**	p	MG	KG
Hazırlık Aşaması	4,26±1,77 (1-8)	4,11±1,94 (1-9)	0,371	0,712	0,08	10,71±2,34 (6-14)	7,74±2,71 (3-13)	5,126	<0,001	1,17	-18,913	<0,001	-13,697	<0,001	3,06	2,22
Posterior Toraks	8,63±3,68 (2-18)	7,47±3,20 (0-16)	1,463	0,148	0,34	18,31±4,80 (10-28)	12,29±4,6 (5-24)	5,583	<0,001	1,28	-10,661	<0,001	-9,124	<0,001	1,72	1,48
Lateral Toraks	3,08±1,87 (2-8)	3,45±2,30 (0-8)	-0,767	0,445	0,17	10,08±2,33 (6-15)	6,84±3,21 (5-24)	5,032	<0,001	1,55	-17,696	<0,001	-7,217	<0,001	2,87	1,17
Anterior Toraks	7,26±3,61 (0-16)	6,18±3,50 (0-16)	1,323	0,190	0,30	13,74±5,56 (4-26)	9,00±4,07 (0-16)	4,237	<0,001	0,97	-7,551	<0,001	-5,404	<0,001	1,22	0,87
Muayeneyi Sonlandırma	3,00±1,77 (0-7)	2,76±1,92 (0-16)	0,558	0,578	0,12	7,18±1,71 (3-10)	5,16±2,56 (0-16)	4,069	<0,001	0,98	-11,047	<0,001	-7,507	<0,001	1,79	1,21
Toplam Beceri	25,89 ± 9,41 (9-45)	23,16 ± 9,00 (9-46)	1,296	0,199	0,30	60,63±12,56 (22-92)	41,68 ± 13,93 (18-71)	6,227	<0,001	1,43	-16,884	<0,001	-14,362	<0,001	2,73	2,32

*Bağımsız örneklem t testi; **Bağımlı örneklem t testi; p<0,05; etki büyüklüğü: 0,00<0,20-Çok zayıf (Sawilowsky, 2009); 0,20<0,50-Zayıf (Cohen, 1988); 0,50<0,80-Orta (Cohen, 1988); 0,80<1,20-Güçlü (Cohen, 1988); 1,20<2,00-Çok güçlü (Sawilowsky, 2009); 2 ve üzeri-Aşırı güçlü (Sawilowsky, 2009).

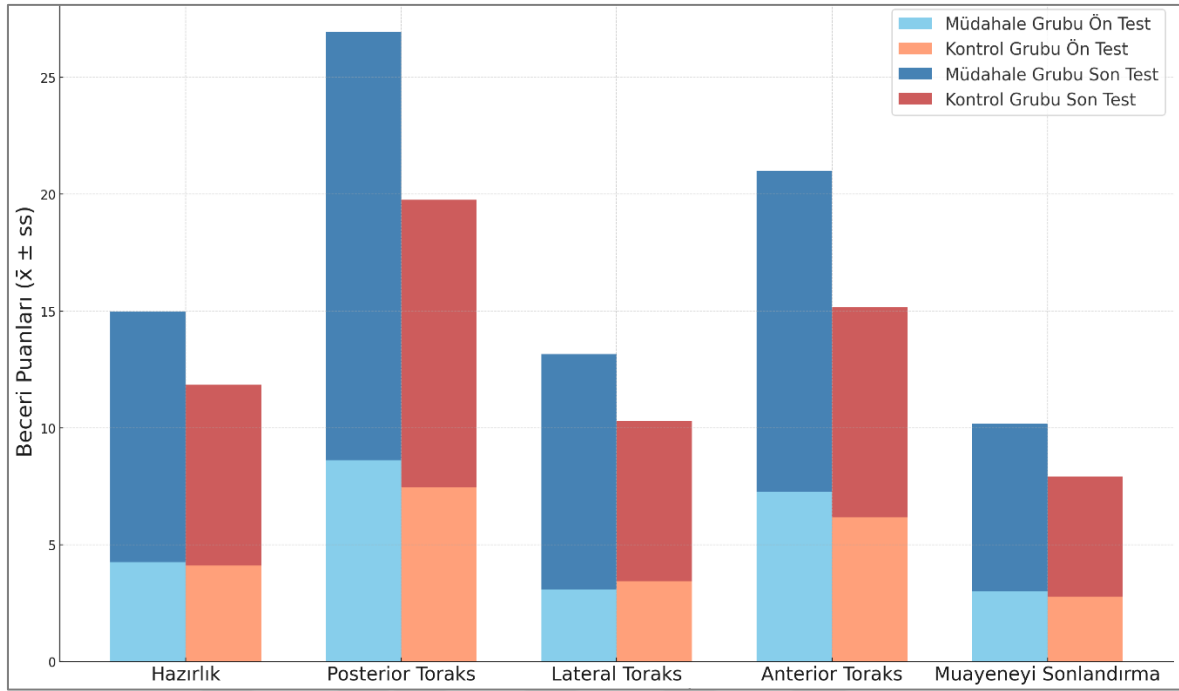
Toraks ve akciğer fiziksel muayenesinin hazırlık aşamasına ait ön test puanları müdahale grubunda $4,26 \pm 1,76$, kontrol grubunda $4,10 \pm 1,94$ olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=0,371$; $p=0,712$; $d=0,08$). Son test puanları müdahale grubunda $10,71 \pm 2,34$, kontrol grubunda $7,74 \pm 2,71$ olarak ölçülmüştür ve müdahale grubu kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($t=6,227$; $p<0,001$; $d=1,17$) (Bkz. Şekil 4.2).

Posterior toraks muayenesi aşamasına ait ön test puanları müdahale grubunda $8,63 \pm 3,68$, kontrol grubunda $7,47 \pm 3,20$ olarak bulunmuş ve gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir ($t=1,463$; $p=0,148$; $d=0,34$). Son test puanları müdahale grubunda $18,31 \pm 4,80$, kontrol grubunda $12,29 \pm 4,61$ olarak ölçülmüş ve müdahale grubunda anlamlı fark saptanmıştır ($t=5,583$; $p<0,001$; $d=1,28$).

Lateral toraks muayenesi aşamasında ön test puanları müdahale grubunda $3,08 \pm 1,87$, kontrol grubunda $3,45 \pm 2,30$ olarak bulunmuş ve anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t=-0,767$; $p=0,445$; $d=0,17$). Son test puanları müdahale grubunda $10,08 \pm 2,33$, kontrol grubunda $6,84 \pm 3,21$ olarak ölçülmüş ve müdahale grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($t=5,032$; $p<0,001$; $d=1,55$).

Anterior toraks muayenesinde ön test puanları müdahale grubunda $7,26 \pm 3,61$, kontrol grubunda $6,18 \pm 3,50$ olarak belirlenmiş ve anlamlı fark saptanmamıştır ($t=1,323$; $p=0,190$; $d=0,30$). Son test puanları müdahale grubunda $13,74 \pm 5,56$, kontrol grubunda $9,00 \pm 4,07$ olarak ölçülmüş ve müdahale grubunun puanları kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($t=4,237$; $p<0,001$; $d=0,97$).

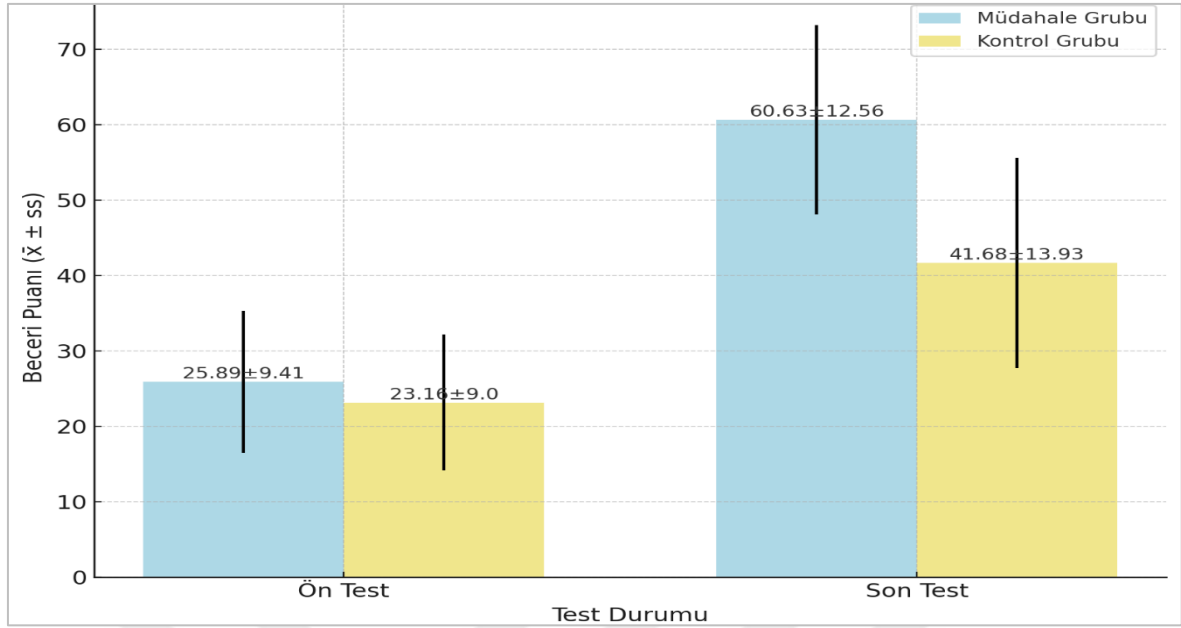
Sonlandırma aşamasında ön test puanları müdahale grubunda $3,00 \pm 1,77$, kontrol grubunda $2,76 \pm 1,92$ olarak bulunmuş ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=0,558$; $p=0,578$; $d=0,12$). Son test puanları müdahale grubunda $7,18 \pm 1,71$, kontrol grubunda $5,16 \pm 2,56$ olarak ölçülmüş ve müdahale grubunun kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($t=4,069$; $p<0,001$; $d=0,98$).



Şekil 4.2. Toraks ve akciğer fiziksel muayene aşamalarına ait ön ve son test beceri puanlarını karşılaştırma grafiği

Toraks ve akciğer fiziksel muayene beceri düzeyi ön test puan ortalamaları, müdahale grubunda $25,89 \pm 9,41$, kontrol grubunda ise $23,16 \pm 9,00$ olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki ön test beceri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($t=1,296$; $p=0,199$; $p>0,05$; Cohen's $d=0,30$). Cohen's d etki büyüklüğü $0,30$ olarak hesaplanmış olup, bu değer gruplar arasındaki farkın başlangıçta küçük ve etki boyutunun zayıf olduğunu göstermektedir. Toraks ve akciğer fiziksel muayene beceri düzeyi son test puan ortalamaları ise müdahale grubunda $60,63 \pm 12,56$, kontrol grubunda ise $41,68 \pm 13,93$ olarak ölçülmüştür. Müdahale grubunun son test beceri puanları, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ($t=6,227$; $p<0,001$; $p<0,05$; Cohen's $d=1,37$).

Müdahale grubunun toraks ve akciğer fiziksel muayene beceri düzeyi puanları ön test puanlarına göre anlamlı bir artış göstermiştir (ön test: $25,89 \pm 9,41$; son test: $60,63 \pm 12,56$; $t=-16,884$; $p<0,001$; Cohen's $d=2,73$). Kontrol grubunda da beceri düzeyinde anlamlı bir artış gözlenmiştir (ön test: $23,16 \pm 9,00$; son test: $41,68 \pm 13,93$; $t=-14,362$; $p<0,001$; Cohen's $d=2,32$). Müdahale grubunun kontrol grubuna kıyasla daha büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Müdahale ve kontrol grubu beceri puan ortalamaları karşılaştırma grafiği

Çizelge 4.4. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi ve toplam beceri testi puan ortalamaları arasındaki ilişki

Beceri Testi Puan Ortalamaları	İstatistiksel Analiz	Bilgi Testi Puan Ortalamaları	
		Ön Test	Son Test
Müdahale Grubu (n=38)	r	0,682	0,704
	p	<0,001	<0,001
Kontrol Grubu (n=38)	r	0,560	<0,001
	p	0,652	<0,001

*p<0,05; Pearson Korelasyon Analizi ("r" değeri; 0,00-0,25 arası "çok zayıf", 0,26-0,49 arası "zayıf", 0,50-0,69 arası "orta", 0,70-0,89 arası "yüksek" ve 0,90-1,00 arası "çok yüksek" dereceli ilişkiyi ifade etmektedir.)

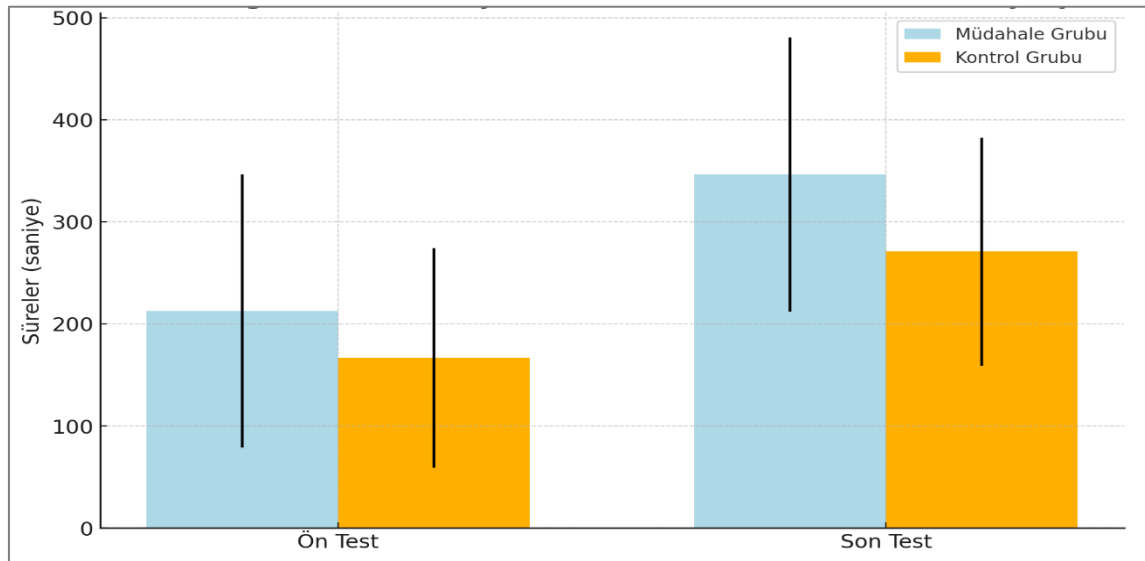
Çizelge 4.4'te müdahale ve kontrol grubu öğrencilerin toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi testi ile toplam beceri testi puan ortalamaları arasındaki ilişki sunulmuştur. Toraks ve akciğer fiziksel muayene beceri puan ortalamaları ile bilgi testi puan ortalamaları arasındaki ilişki incelendiğinde, müdahale grubunda ön testte $r=0,682$, son testte $r=0,704$ olarak bulunmuş ve her iki testte de bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Kontrol grubunda ise ön testte $r=0,560$, son testte $r=0,652$ olarak hesaplanmış ve bu ilişki de istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Müdahale ve kontrol gruplarında bilgi ve beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde bir ilişki gözlemlenmiş olup, bu ilişki müdahale grubunda daha güçlüdür ($p<0,05$).

Çizelge 4.5. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene ön ve son test beceri uygulama sürelerinin karşılaştırılması

Testler	Müdahale Grubu (n=38)		Kontrol Grubu (n=38)		Gruplar Arası Değerlendirme	Effect Size (%99 CI)
	$\bar{x} \pm ss$ (min-max)		$\bar{x} \pm ss$ (min-max)			
Ön Test (Saniye)	212,50±133,74 (20-517)		166,76±107,73 (18-500)		t* p	d
Son Test (Saniye)	346,18±134,40 (90-693)		270,84±111,65 (96-489)			
Grup İçi	t**	-6,143	-6,433			
Değerlendirme	p	<0,001	<0,001			
Effect Size		0,97	1,04			

*Bağımsız örneklem t testi; **Bağımlı örneklem t testi; $p < 0,05$; etki büyüklüğü: 0,00<0,20-Çok zayıf (Sawilowsky, 2009); 0,20<0,50-Zayıf (Cohen, 1988); 0,50<0,80-Orta (Cohen, 1988); 0,80<1,20-Güçlü (Cohen, 1988); 1,20<2,00-Çok güçlü (Sawilowsky, 2009); 2 ve üzeri-Aşırı güçlü (Sawilowsky, 2009).

Çizelge 4.5'te müdahale ve kontrol grubu öğrencilerin toraks ve akciğer fiziksel muayene ön ve son test beceri uygulama sürelerinin karşılaştırılması sunulmuştur. Uygulama öncesinde, müdahale ve kontrol grupları arasında süreler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=1,642$; $p=0,105$; $p>0,05$). Eğitim sonrasında ise müdahale grubunun uygulama süreleri, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha uzun bulunmuştur ($t=2,658$; $p=0,01$; $p<0,05$) (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin beceri uygulama sürelerini karşılaştırma grafiği

Çizelge 4.6. Müdahale grubu öğrencilerinin sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracıyla ilgili önermelere verdikleri puanlar (n=38)

Önermeler	$\bar{x} \pm SS^*$
1. Kullanması kolaydı.	4,38±0,64
2. Görüntü kalitesi iyiydi.	4,39±0,50
3. Ses kalitesi iyiydi.	4,87±0,34
4. Hasta bilgileri anlaşılırdı.	4,79±0,41
5. Gerçeği yansıtmaktaydı.	4,71±0,46
6. Eğlenceliydi.	4,95±0,23
7. İlgi çekiciydi.	4,95±0,23
8. Motive ediciydi.	4,87±0,34
9. Teknik sorun yaşamadım.	4,63±0,49
10. Bilgilendirmeler yeterliydi.	4,87±0,34
11. Yönlendirmeleri anlaşılırdı.	4,87±0,34
12. Görevleri tamamlayabildim.	4,71±0,46
13. Kafa karıştırıcıydı.	1,68±0,84
14. Dikkat dağıtıcıydı.	1,29±0,46
15. Aynı beceriyi geliştirmek için tekrar kullanmak isterim.	4,87±0,34
16. Bilgi düzeyimi arttırdı.	4,79±0,41
17. Beceri düzeyimi arttırdı.	4,87±0,34
18. Öğrenmeye teşvik ediciydi.	4,95±0,23
19. Etkileşimli öğrenme ortamı sağladı.	4,87±0,34
20. Birden fazla duyuya hitap ediyordu.	4,87±0,34
21. Kavramayı kolaylaştırdı.	4,55±0,50
22. Kliniğe hazırlığı sağladı.	4,71±0,46
23. Birinin desteğine ihtiyaç duymadan kullanabilirim.	3,60±0,64
24. Konuyu tekrar etme imkânı sağladı.	4,79±0,41
25. İyi konsantre olmayı gerektiriyordu.	4,32±0,74
26. Karar verme becerimi geliştirdi.	4,79±0,41
27. Güvenli bir öğrenme ortamı sağladı.	4,87±0,34
28. Öz güvenimi geliştirdi.	4,79±0,41

*Min:1-Max:5

En yüksek puan alan önermeler eğlenceliydi (4,95±0,23), ilgi çekiciydi (4,95±0,23), öğrenmeye teşvik ediciydi (4,95±0,23) olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, uygulamanın katılımcılar tarafından olumlu bir deneyim olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Diğer yandan, en düşük puan alan üç önerme, uygulamanın dikkat dağıtıcı (1,29±0,46) ve kafa karıştırıcı (1,68±0,84) olmadığına işaret etmiştir. Ancak bazı katılımcılar, uygulamayı tamamen bağımsız olarak kullanma konusunda tereddüt yaşamıştır (3,60±0,64).

Çizelge 4.7. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının SWOT analizi

GÜÇLÜ YÖNLER			ZAYIF YÖNLER		
	n=38	%		n=38	%
Uygulamalı öğrenme desteği	30	78,95	Hareket kontrolcüsüne alışma zorluğu	8	21,05
Eğlenceli ve dikkat çekici öğrenme desteği	26	68,42	Baş dönmesi ve mide bulantısı	8	21,05
Klinik pratiğe hazırlık	20	52,63	Yazıların küçük olması	7	18,42
Hata yapma korkusu olmadan pratik yapma	19	50,00	Teknik donma ve kesintiler	6	15,79
Doğru sırayla işlem basamaklarını uygulama	18	47,37	Gözlük üzerine SG gözlüğü takmada zorluk	5	13,79
Sanal hasta ve materyallerle etkileşim	18	47,37	Bir yere çarpma korkusu	4	10,53
Anatomik posterlerle bilgi desteği	17	44,74	Görüntü kalitesi yetersizliği	4	10,53
Akciğer seslerini dinleme ve değerlendirme	16	42,11	Kullanıcı rehberliği eksikliği	3	7,89
Bilgi kartları ile tekrar	16	42,11			
Kendi hızında ve ihtiyaca uygun öğrenme	16	42,11			
Uygulama sırasında bilgiyi gözden geçirme	15	39,47			
Öğrenmeyi pekiştirme fırsatı	12	31,58			
Hastaya zarar vermeden beceri pratiği	11	28,95			
Hataları fark etme ve düzeltme imkânı	10	26,32			
Sınırlı klinik hasta sayısı sorununa çözüm	10	26,32			
Klinik durumların simülasyonu	8	21,05			
FIRSATLAR			TEHDİTLER		
	n=38	%		n=38	%
Esnek çalışma pozisyonları ile öğrenme kolaylığı	22	57,89	Yüksek maliyet ve fırsat eşitsizliği	11	28,95
Malzeme kısıtlaması olmadan uygulama imkânı	18	47,37	Fiziksel rahatsızlıklar (Baş dönmesi, mide bulantısı, göz yorgunluğu)	8	21,05
Görsel takip ile işlem basamaklarına hâkimiyet	18	47,37	Teknik arızalar ve verimlilik sorunları (Cihaza bağlı arıza, donma gibi)	6	15,79
Bilgilendirici kartlar ve yönlendirmeler ile işlem takibi	17	44,74	Teknolojik altyapı sorunları ve erişim kısıtlılığı (İnternetin olmaması gibi)	5	13,79
Zaman ve mekân bağımsız öğrenme olanakları	17	44,74			
Klinik ortama hazırlık ve güvenli uygulama desteği	16	42,11			
Sınırsız tekrar fırsatı ile öğrenmenin pekiştirilmesi	14	36,84			
Stres ve baskıdan uzak güvenli uygulama ortamı	11	28,95			
Hasta mahremiyetine uygun sanal ve gerçekçi deneyim	11	28,95			

Çizelge 4.7’de yer alan sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının SWOT analizine göre, güçlü yönler içerisinde en yüksek oranlar sırasıyla uygulamalı öğrenme desteği (%78,95), dikkat çekici öğrenme desteği (%68,42) ve klinik pratiğe hazırlık (%52,63) olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının uygulamalı öğrenme fırsatları sunma ve dikkat çekici içerikler aracılığıyla öğrencilerin klinik uygulamalara hazırlanmasını destekleme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.7’de belirtilen zayıf yönler arasında, hareket kontrolcüsüne alışma zorluğu (%21,05), baş dönmesi ve mide bulantısı (%21,05) ile yazıların küçük olması (%18,42) dikkat çekmektedir. Bu bulgular, sanal gerçeklik cihazlarının ergonomisinin ve kullanıcı dostu tasarımlarının geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Çizelge 4.7’de belirtilen fırsatlar arasında esnek çalışma pozisyonları ve öğrenme kolaylığı (%57,89), malzeme kısıtlaması olmaksızın uygulama imkânı (%47,37) ile görsel takip sayesinde işlem basamaklarına hâkimiyet (%47,37) öne çıkmaktadır. Bu bulgular, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının öğrenme sürecine önemli fırsatlar sunabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.7’de belirtilen tehditler arasında yüksek maliyet ve fırsat eşitsizliği (%28,95), fiziksel rahatsızlıklar (baş dönmesi, mide bulantısı, göz yorgunluğu) (%21,05) ile teknik arızalar ve verimlilik sorunları (örneğin, cihaz arızaları ve donmalar) (%15,79) öne çıkmaktadır. Bu bulgular, uygulamanın sürdürülebilirliğini ve erişilebilirliğini artırmak için maliyetlerin düşürülmesi ve teknik altyapının güçlendirilmesine yönelik stratejiler geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Çizelge 4.8. Müdahale grubundaki öğrencilerin sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı ile mevcut eğitim yöntemleri arasındaki farklara ilişkin düşünceleri

Öğrenci düşünceleri	n=38	%
Mevcut öğrenme yöntemlerinde yaşanan stres ve gerginlik yerine, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı, rahat ve stressiz bir öğrenme ortamı sağlamaktadır.	24	63,16
Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı malzeme sıkıntısı yaşamadan uygulama yapma imkânı sağlar.	23	60,53
Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracında hata yapıldığında düzeltme imkânı sunmaktadır.	22	57,89
Mevcut eğitim yöntemlerinde ezberleyerek öğrenirken, SG tabanlı öğrenme aracı öğretici ve akılda kalıcıdır.	18	47,37
Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı öğrencilerin daha aktif ve yaparak öğrenmesini sağlamaktadır.	16	42,11
Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı ile eğitim almak, birebir eğitim almak gibi bir deneyim sunmaktadır.	15	39,47

Çizelge 4.8’de yer alan katılımcıların sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracına yönelik görüşleri incelendiğinde, bu yöntemin rahat ve stressiz bir öğrenme ortamı sağladığı (%63,16) ifade edilmiştir. Mevcut eğitim yöntemlerine kıyasla, sanal gerçeklik tabanlı eğitimde malzeme sıkıntısı olmadan uygulama yapma imkânı (%60,53) ve hata yapıldığında düzeltme fırsatı sunulması (%57,89) öne çıkan avantajlar arasında yer almaktadır. Bu bulgular, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının uygulamalı eğitimlerde öğrencilerin deneyimlerini zenginleştirerek öğrenme sürecini destekleyen etkili bir yöntem olma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.9. Müdahale grubundaki öğrencilerin öğrenme aracının kullanımına ve uygulama alanlarına yönelik önerileri

Öneriler	n=38	%
Beceri laboratuvarında verilen eğitimlere entegre edilmelidir.	24	63,16
Kliniğe hazırlık eğitimlerinde kullanılmalıdır.	22	57,89
Hasta senaryosu çeşitlendirilmelidir.	20	52,63
Diğer sistemlerin fiziksel muayene odaları açılmalıdır.	18	47,37
Tüm dersler için bu tarz uygulamalar geliştirilmelidir.	16	42,11
Uygulamayı daha fazla deneme imkânı sağlanmalıdır.	16	42,11
Sanal hastanın kullanıcı sesini algılayıp cevap vermesi sağlanmalıdır.	8	21,05
Görüntünün netliği artırılmalıdır.	4	10,05
Titreşim gibi özellikler eklenerek geri bildirim mekanizmaları zenginleştirilmelidir.	4	10,53
Uygulama öncesi kısa bir video ile uygulama tanıtılmalıdır.	3	7,89

Çizelge 4.9’da sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının kullanımına ve uygulama alanlarına ilişkin öğrenci önerileri yer almaktadır. Öğrencilerin %63,16’sı (n=24), bu tür uygulamaların beceri laboratuvarlarında verilen eğitimlere entegre edilmesini önermiştir. Ayrıca, %57,89’u (n=22) sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının kliniğe hazırlık eğitimlerinde kullanılmasının faydalı olacağını ifade etmiştir. Bunun yanı sıra, %52,63’ü (n=20) uygulamanın hasta senaryolarının çeşitlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu bulgular, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının eğitim süreçlerine daha fazla entegre edilmesi ve içerik çeşitliliğinin artırılması yönünde önemli bir talep olduğunu ortaya koymaktadır.

5. TARTIŞMA

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının fiziksel muayene becerilerinin öğretiminde etkili bir yöntem olduğu ve öğrencilerin bilgi ile beceri düzeylerini desteklediği, literatürde sıkça vurgulanmaktadır (Contreras Gutierrez ve diğerleri, 2024; Lee ve Son, 2023; Lin ve diğerleri, 2024; Pereira ve diğerleri, 2016; Rao ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023). Bununla birlikte, toraks ve akciğer fiziksel muayenesi konusunda sanal gerçeklik tabanlı eğitim araçlarını inceleyen çalışmaların sınırlı olması, bu alanda elde edilen bulguların mevcut literatür doğrultusunda değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu çalışma, geliştirilen SG-TAMÖA'nın etkinliğini, toraks ve akciğer fiziksel muayene eğitimi açısından önceki benzer araştırmalarla karşılaştırmakta ve farklı fiziksel muayene eğitimlerinde kullanılan sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçları ile benzerlik ve farklılıkları tartışmaktadır.

Araştırma kapsamında geliştirilen SG-TAMÖA, ADDIE modeli temel alınarak planlanmış, simülasyon en iyi uygulama standartlarına göre yapılandırılmış ve Scrum yazılım geliştirme modeli kullanılarak geliştirilmiştir (Keith, 2024; Marougkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017). ADDIE modeli analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren sistematik bir süreç sunarak içeriklerin hedeflere uygun şekilde hazırlanmasını ve uygulanmasını sağlamıştır (Keith, 2024). Simülasyon en iyi uygulama standartları, kalite, gerçekçilik ve geri bildirim mekanizmaları açısından güvenilir bir çerçeve sunmuş; tasarım, uygulama ve değerlendirme süreçlerinin doğruluğunu desteklemiştir (INACSL, 2021). Scrum modeli ise esneklik ve iş birliğine dayalı yapısıyla yazılım geliştirme sürecini küçük, yönetilebilir parçalara ayırarak ilerlemenin düzenli olarak izlenmesine ve gerekli iyileştirmelerin yapılmasına olanak tanımıştır (Schwaber ve Sutherland, 2017). Bu yaklaşımlar, öğrenme aracının daha işlevsel, gerçekçi ve kullanıcı dostu bir şekilde tasarlanmasına katkıda bulunarak ve öğrenme aracının gelişimini desteklemiştir (INACSL, 2021; Keith, 2024; Marougkas ve diğerleri, 2024; Oliva ve Gordon, 2018; Saeidnia ve diğerleri, 2022: 3-7; Schwaber ve Sutherland, 2017).

Literatürde fiziksel muayene için geliştirilen sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarına bakıldığında, Dotsenko ve diğerlerinin araştırmasında Oculus Quest 2 kullanılarak SG tabanlı bir eğitim aracı geliştirilmiştir. Bu çalışma, akciğer ve kalp oskültasyonu becerilerini

öğretmek amacıyla tasarlanmış olup, sanal ortamda oskültasyon tekniklerinin uygulamalı olarak gösterilmesini ve öğrencilerin etkileşimli şekilde uygulama yapmasını sağlamıştır (Dotsenko ve diğerleri, 2022). Yang ve diğerlerinin araştırmasında ise 360 derece panoramik video kullanılarak SG tabanlı bir eğitim aracı geliştirilmiştir. Bu çalışma baş, boyun ve yüz muayenesi gibi fizik muayene becerilerini öğretmek amacıyla tasarlanmıştır. Araçta muayene işlem basamakları uygulamalı olarak gösterilmiş ve öğrencilerin izlemesi sağlanmıştır (Yang ve diğerleri, 2022).

Junga ve diğerlerinin araştırmasında, Valve Index sanal gerçeklik seti kullanılarak cilt kanseri taramasına yönelik SG tabanlı bir eğitim aracı geliştirilmiştir. Bu çalışma, tıbbi öykü alma, tüm vücut muayenesi yapma ve ABCDE kuralına göre lezyon değerlendirme becerilerini öğretmek amacıyla tasarlanmıştır. Sanal ortamda, dermatoskop ve interaktif menüler aracılığıyla detaylı inceleme yapılması sağlanmış ve öğrencilerin etkileşimli uygulamalarla pratik yapmalarına olanak tanınmıştır (Junga ve diğerleri, 2024). Rao ve diğerlerinin araştırmasında ise oftalmoloji eğitiminde göz muayenesi tekniklerini öğretmek ve öğrencilerin uygulamalı becerilerini geliştirmek amacıyla SG tabanlı bir simülasyon geliştirilmiştir. Uygulama, Unity oyun motoru, Google Cardboard™ ve Samsung Galaxy S6 akıllı telefon kullanılarak düşük maliyetli ve taşınabilir bir formatta tasarlanmıştır. Oyunlaştırma unsurları eklenerek geri bildirim mekanizmaları ve sanal rozetler aracılığıyla kullanıcıların motivasyonu artırılmıştır (Rao ve diğerleri, 2024).

Bu çalışmalarda geliştirilen öğrenme araçları belirli muayene becerilerini öğretmeye odaklanmış olsa da araştırmamızda geliştirilen SG-TAMÖA kapsamlı bir beceri eğitimi sunmayı hedeflemektedir. Öğrenciler, inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve oskültasyon becerilerini sanal hasta üzerinde uygulayabilmektedir. Uygulama içinde yer alan 3D anatomik posterler, toraks ve akciğerin referans noktalarını ve çizgilerini tekrar edebilme imkânı sunarak öğrencilerin anatomik bilgilerini pekiştirme imkânı sunmaktadır. Ayrıca, uygulamada yer alan bilgi kartları, teorik bilgilerin tekrar edilmesine olanak sağlayarak öğrenme sürecini desteklemektedir. Araştırmamızda geliştirilen SG-TAMÖA, Oculus Quest 2 ve Oculus Quest 3 sanal gerçeklik gözlükleriyle uyumlu olacak şekilde tasarlanmış ve Unity oyun motoru kullanılarak geliştirilmiştir. Tüm tekniklerin birebir uygulanmasına olanak tanıyan tasarımı ile SG-TAMÖA, literatürdeki diğer SG tabanlı öğrenme araçlarından farklılaşmaktadır.

Araştırmada, SG-TAMÖA'nın hemşirelik öğrencilerinin bilgi seviyelerine olan etkisi incelenmiştir. Müdahale ve kontrol grubu öğrencilerinin son test bilgi puanları karşılaştırıldığında, müdahale grubundaki öğrencilerin bilgi puan ortalamalarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$; Bkz. Çizelge 4.2). Bu bulgular doğrultusunda, Hipotez 0-1 reddedilmiş ve SG-TAMÖA'nın öğrencilerin bilgi seviyesini artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde, sanal gerçeklik tabanlı muayene eğitiminin öğrencilerin bilgi düzeyine etkisini inceleyen çalışmalar, bu yöntemin öğrenme sürecini desteklediğini göstermektedir. Rao ve diğerleri (2021), tıp öğrencilerine göz muayenesi öğretmek amacıyla geliştirdikleri sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının, öğrencilerin son test bilgi puanlarını anlamlı şekilde artırdığını rapor etmiştir. Benzer şekilde, Chao ve diğerleri (2021), nörolojik fiziksel muayene eğitimi için tasarladıkları öğrenme aracının öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmada etkili olduğunu belirtmiştir. Hemşirelik eğitimine odaklanan Contreras Gutiérrez ve diğerleri (2024), kalp, akciğer ve sindirim sistemi oskültasyon becerilerini öğretmek amacıyla geliştirdikleri sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının, öğrencilerin bilgi puanlarını belirgin şekilde artırdığını ifade etmiştir. Lee ve Kyoung Son (2023) ise hemşirelik öğrencilerine yönelik nörolojik muayene eğitimi için geliştirdikleri aracın, bilgi düzeylerinde anlamlı bir gelişme sağladığını göstermiştir. Chao ve diğerleri (2023) tarafından kulak burun boğaz muayenesi eğitimi için geliştirilen sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı da öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmada etkili bulunmuştur.

Bu araştırmada geliştirilen SG-TAMÖA uygulaması, öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmada etkili olabilecek özellikler dikkate alınarak tasarlanmıştır. Uygulama geliştirilirken, bilgi kartları ve 3D anatomik posterler öğrencilerin bilgiye hızlı ve kolay erişimini sağlamak amacıyla eklenmiştir. Ayrıca, işlem basamaklarına eklenen açıklayıcı metinlerle öğrencilerin yalnızca doğru uygulama yapmaları değil, aynı zamanda bu uygulamaların teorik temelini anlamaları da desteklenmiştir. Bu tasarım kararları, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına ve öğrenme sürecine aktif katılım sağlamasına destek olacak şekilde planlanmıştır. Literatürdeki çalışmalar, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının bilgi düzeylerini artırmada etkili olduğunu vurgulamakta olup, araştırmamızın sonuçları da bu bulgularla örtüşmektedir (Chao ve diğerleri, 2021; Chao ve diğerleri, 2023; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Lee ve Kyoung Son, 2023; Rao ve diğerleri, 2021).

Araştırma kapsamında SG-TAMÖA'nın hemşirelik öğrencilerinin beceri düzeylerine olan etkisi incelenmiştir. Bulgular, müdahale grubundaki öğrencilerin toraks ve akciğer muayenesine ilişkin toplam beceri puan ortalamaları, kontrol grubuna kıyasla son testte anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Beş aşamadan oluşan toraks ve akciğer muayenesi beceri değerlendirmesinin tamamında (hazırlık aşaması, posterior toraks, lateral toraks, anterior toraks muayenesi ve muayeneyi sonlandırma) müdahale grubunun son test beceri puanlarının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$; Bkz. Çizelge 4.3). Bu sonuçlar, SG-TAMÖA'nın öğrencilerin beceri düzeyini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, Hipotez 0-2 reddedilmiştir.

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının fiziksel muayene beceri eğitimindeki etkinliği, literatürde birçok çalışma ile desteklenmiştir. Lin ve diğerlerinin (2024) randomize kontrollü çalışmasında, sanal gerçeklik tabanlı araçların tıp ve hemşirelik öğrencilerinin kalp ve akciğer oskültasyon becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Benzer şekilde, Contreras Gutiérrez ve diğerleri (2024), bu yöntemin oskültasyon becerilerinin anlamlı şekilde gelişmesine katkı sağladığını bulmuştur. Lee ve Kyoung Son (2023), nörolojik fiziksel muayene eğitimi için geliştirilen sanal gerçeklik tabanlı bir aracın öğrencilerin beceri düzeylerini önemli ölçüde artırdığını rapor etmiştir. Rao ve diğerlerinin (2024) çalışması, göz muayenesinde inspeksiyon becerilerinin, Junga ve diğerlerinin (2024) çalışması ise deri ve deri eklentilerinin inspeksiyon becerilerinin sanal gerçeklik kullanımıyla anlamlı şekilde geliştiğini göstermiştir. Ayrıca, Chao ve diğerlerinin (2021) randomize kontrollü çalışması, sanal gerçeklik tabanlı araçların anamnez alma ve genel hasta değerlendirme becerilerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu teknolojilerin fiziksel muayene beceri eğitimindeki katkısı, yalnızca inspeksiyon ve oskültasyon teknikleriyle sınırlı değildir. Sanal gerçeklik araçları, dokusal geribildirim gerektiren palpasyon ve perküsyon gibi tekniklerin öğretiminde de önemli bir potansiyele sahiptir (Asadipour ve diğerleri, 2020; Puértolas Bálint ve diğerleri, 2021; Ourahmoune ve diğerleri, 2024; Vincent ve diğerleri, 2023). Örneğin, Puértolas Bálint ve diğerlerinin (2021) geliştirdiği simülör, sanal gerçeklik teknolojisinin dokusal geribildirimle birleştirilmesinin, perküsyon becerilerinin öğretiminde güçlü bir alternatif oluşturabileceğini ortaya koymuştur. Ourahmoune ve diğerlerinin (2024) çalışması, meme ve aksilla palpasyonu gibi spesifik muayene becerilerinde, haptik geribildirim teknolojisiyle entegre edilmiş SG araçlarının etkili bir öğretim yöntemi sunduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Asadipour ve diğerlerinin

(2020) araştırması, abdominal sistemin palpasyon muayenesi için tasarlanan SG tabanlı bir öğrenme aracının, tıp öğrencilerinin bu becerileri geliştirmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur. Vincent ve diğerleri (2023), vajinal muayene eğitiminde SG ve haptik teknolojisinin birlikte kullanımının, hasta mahremiyeti gibi sınırlılıklar nedeniyle uygulama fırsatı bulamayan öğrenciler için etkili bir alternatif sunduğunu rapor etmiştir. Bu bulgular, sanal gerçeklik ve haptik teknolojisinin bir arada kullanımıyla fiziksel muayene eğitiminin daha kapsamlı ve etkileşimli hale gelebileceğini göstermektedir.

Yukarıda belirtilen çalışmalar, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının fiziksel muayene becerilerinin geliştirilmesine önemli katkılar sağladığını ortaya koymakta ve araştırmamızın bulgularını destekler nitelikte bir çerçeve sunmaktadır. Bu doğrultuda, bu araştırmada geliştirilen SG-TAMÖA uygulaması, öğrencilerin beceri düzeylerini artırmada etkili olabileceği düşünülen özellikler göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır. Uygulamada yer alan kontrol formlarının, işlem basamaklarını takip etmeyi kolaylaştırarak öğrencilerin gözlem yapma, bulguları değerlendirme ve eksikliklerini fark etme becerilerini desteklediği öngörülmektedir (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024). Anlık geri bildirimlerin ise öğrencilerin hatalarını fark etmelerine ve öğrenme süreçlerini daha verimli bir şekilde yönetmelerine katkıda bulunabileceği ifade edilmektedir (Junga ve diğerleri, 2024; Lee ve Kyoung Son, 2023). Ayrıca, uygulamanın sunduğu tekrar imkânlarının, öğrencilerin işlem adımlarını pekiştirerek eksikliklerini gidermelerine ve becerilerini bağımsız bir şekilde geliştirmelerine olanak tanıyabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada öğrencilerin bilgi ve beceri düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı ve güçlü bir ilişki tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.4). Bu bulgu, literatürde bilgi düzeyinin artmasının beceri performansını olumlu etkilediğini belirten çalışmalarla uyumludur (Asadipour ve diğerleri, 2020; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Lee ve Kyoung Son, 2023). Bu bulgu doğrultusunda Hipotez 0-3 reddedilmiştir.

Araştırma, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının hemşirelik öğrencilerinin beceri uygulama süreleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Son test analizleri, müdahale grubundaki öğrencilerin beceri uygulama sürelerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha uzun olduğunu göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.5). Bu sonuç doğrultusunda H 0-4 hipotezi reddedilmiştir.

Literatürde, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının beceri uygulama sürelerini kısalttığı belirtilmektedir (Chao ve diğerleri, 2021; Chao ve diğerlerinin, 2023; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Junga ve diğerlerinin, 2024; Lee ve Kyoung Son, 2023; Lin ve diğerleri, 2024; Rao ve diğerlerinin, 2024). Ancak araştırmamızda, müdahale grubundaki öğrencilerin sürelerinin uzadığı gözlemlenmiştir. Bu farklılık, öğrencilerin uygulama sırasında daha dikkatli ve ayrıntılı işlem yapmaya odaklanmış olmalarına bağlanabilir. Müdahale grubundaki bilgi ve beceri puanlarının yüksek olması, bu öğrencilerin daha derinlemesine bir öğrenme süreci geçirdiğini ve işlemleri daha kapsamlı gerçekleştirdiğini düşündürmektedir. Araştırmamızda kullanılan sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracı, fiziksel muayene becerisini ayrıntılı bir şekilde öğretmeye yönelik tasarlanmıştır. Bu durum, öğrencilerin her bir işlem basamağında daha fazla zaman harcamasına yol açmış olabilir. Bu bulgu, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının tasarım özelliklerinin öğrencilerin öğrenme süreci ve performansı üzerindeki etkisini anlamak açısından önemli bilgiler sunmaktadır (Marougkas ve diğerleri, 2024).

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracına yönelik öğrenci görüşleri araştırıldığında öğrenciler öğrenme aracının “Eğlenceli”, “İlgi çekici” ve “Öğrenmeye teşvik edici” olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum, SG teknolojisinin öğrenmeye yönelik olumlu tutumları desteklediğini göstermektedir. Bu bulgular, SG uygulamalarının öğrenci katılımını ve etkileşimini artırdığı yönündeki diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Atuel ve Kintzle, 2021; Chao ve diğerlerinin, 2023; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Junga ve diğerlerinin, 2024; Lee ve Kyoung Son, 2023; Lin ve diğerleri, 2024; Park, Shin, Kwak ve Lee, 2024; Radianti, Majchrzak, Fromm ve Wohlgenannt, 2020; Rao ve diğerlerinin, 2024).

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının SWOT analizi, bu teknolojinin güçlü yönlerini ve karşılaşılabileceği sınırlılıkları bütüncül bir perspektiften değerlendirmektedir. Güçlü yönler arasında uygulamalı öğrenme desteği, eğlenceli ve dikkat çekici bir öğrenme deneyimi sunması, klinik pratiğe hazırlık ve hata yapma korkusu olmadan pratik yapabilme özellikleri yer almaktadır. Fırsatlar açısından, esnek çalışma pozisyonlarıyla öğrenme kolaylığı ve malzeme kısıtlaması olmadan uygulama imkânı gibi özellikler yer almaktadır. Bu sonuçlara ulaşmada, işlem basamaklarını takip etmeyi kolaylaştıran kontrol formları, anlık geri bildirim mekanizmaları ve bilgi kartlarıyla desteklenen içeriklerin etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, uygulamanın tekrar imkânı sunması, öğrencilerin eksiklerini gidermelerine ve pratik yapmalarına olanak tanıyarak beceri gelişimlerini desteklemiştir. Bu

bulgular, SG teknolojisinin öğrencilerin öğrenme sürecini bireyselleştirerek beceri gelişimine katkıda bulunduğunu belirten önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Junga ve diğerleri, 2024; Lee ve Kyoung Son, 2023; Lin ve diğerleri, 2024) (Bkz. Çizelge 4.7).

Bununla birlikte, zayıf yönler arasında hareket kontrolcüsüne alışma zorluğu, baş dönmesi ve mide bulantısı ile yazıların küçük olması gibi faktörler, kullanıcı deneyimini olumsuz etkileyebilecek unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Tehditler açısından ise yüksek maliyet ve fırsat eşitsizliği ile fiziksel rahatsızlıklar, uygulamanın sürdürülebilirliği ve yaygın kullanımı açısından dikkate alınması gereken sınırlılıklar olarak değerlendirilmiştir. Araştırmamızda bu sorunların, öğrencilerin sanal gerçeklik gözlüğünü ilk kez kullanmalarından, uzun süreli kullanımın neden olduğu yorgunluk ve göz zorlanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, ekran çözünürlüğü ve yazı boyutlarının ergonomik açıdan yetersiz olmasının da bu durumu etkileyen faktörler arasında yer aldığı düşünülmektedir. Literatür, bu tür sorunların azaltılması için SG cihazlarının tasarım ve ergonomisinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Radianti ve diğerleri, 2020; Sampath ve diğerleri, 2022) (Bkz. Çizelge 4.7).

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının SWOT analizi, bu teknolojinin fiziksel muayene eğitiminde güçlü bir potansiyele sahip olduğunu, özellikle bireyselleştirilmiş öğrenme ve tekrarlı pratik fırsatları sunarak öğrenci deneyimini zenginleştirdiğini ortaya koymaktadır. Ancak maliyet ve teknik sınırlamaların giderilmesi, bu araçların daha yaygın bir şekilde kullanılabilmesi için kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır (Chao ve diğerlerinin, 2023; Contreras Gutiérrez ve diğerleri, 2024; Junga ve diğerlerinin, 2024; Lee ve Kyoung Son, 2023; Lin ve diğerleri, 2024; Park ve diğerleri, 2024; Radianti ve diğerleri, 2020; Rao ve diğerlerinin, 2024).

Öğrenciler, mevcut eğitim yöntemi ile sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını karşılaştırdıklarında, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının mevcut eğitim yöntemlerine göre daha stressiz bir öğrenme ortamı sunduğunu ve hata yapıldığında düzeltme imkânı tanıyarak daha esnek bir öğrenme sağladığını belirtmişlerdir. Bu bulgular literatürle uyumlu olarak, SG teknolojisinin öğrenme sürecinde güvenli bir alan yarattığını ve öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarını destekleyerek öğrencilere daha fazla kontrol ve esneklik sağladığını göstermektedir (Dotsenko ve diğerleri, 2022; Makransky ve Peterson, 2021; Shorey ve Ng,

2021). Öğrencilerin sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının geliştirilmesine yönelik önerileri arasında, beceri laboratuvarlarına entegre edilmesi, kliniğe hazırlık eğitimlerinde kullanılması ve diğer sistemlerin fiziksel muayene odalarının açılması ile hasta senaryolarının çeşitlendirilmesi yer almaktadır. Bu öneriler, SG teknolojisinin eğitim programlarına daha geniş bir ölçekte entegre edilmesinin ve içerik çeşitliliğinin artırılmasının öğrencilerin öğrenme deneyimini daha da zenginleştireceğini gösteren araştırma sonuçlarıyla uyumludur (Arlati ve diğerleri, 2019; Chao ve diğerleri, 2021; Shin ve diğerleri, 2023; Yang ve diğerleri, 2022).

Sonuç olarak, bu araştırma, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının hemşirelik öğrencilerinin bilgi ve beceri düzeylerini artırmada önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Öğrenciler, bu teknolojiyi eğlenceli ve dikkat çekici bulmuş, interaktif özelliklerinin öğrenme süreçlerini desteklediğini ifade etmiştir. Bu bulgular, SG tabanlı araçların eğitimde yenilikçi bir yaklaşım olarak kullanılabileceğini ve öğrenci öğrenme deneyimini daha etkili hale getirme potansiyelini taşıdığını ortaya koymaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi ve beceri düzeyi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan tek kör paralel grup randomize kontrollü araştırmanın sonuçları aşağıda sıralanmıştır.

1. Bireylerin tanıtıcı özelliklerine göre dağılımı incelendiğinde grupların benzer dağıldığı belirlenmiştir ($p>0.05$, Bkz. Çizelge 4.1).
2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullanan hemşirelik öğrencilerinin toraks ve akciğer muayenesine ilişkin son test bilgi puan ortalamaları ($78,42\pm9,66$), kontrol grubuna ($64,08\pm11,08$) kıyasla istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuş ($t=6,013$; $p<0,001$) ve H 1-1 hipotezi kabul edilmiştir.
3. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullanan hemşirelik öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayenesine ilişkin beceri puan ortalamaları ($60,63\pm12,56$), kontrol grubuna ($41,68\pm13,93$) kıyasla daha yüksek bulunmuş ($t=6,227$; $p<0,001$) ve H 1-2 hipotezi kabul edilmiştir.
4. Toraks ve akciğer muayenesi bilgi ve beceri testi puan ortalamaları arasındaki ilişki hem müdahale grubunda (ön test: $r=0,682$; son test: $r=0,704$) hem de kontrol grubunda (ön test: $r=0,560$; son test: $r=0,652$) anlamlı ve pozitif yönde bulunmuştur ($p<0,001$). Ancak bu ilişki, SG tabanlı öğrenme aracını kullanan müdahale grubunda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olup, bilgi ve beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin müdahale grubunda daha güçlü olduğunu göstermektedir. Bu bulgu doğrultusunda H 1-3 hipotezi kabul edilmiştir.
5. Son testte, sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullanan öğrencilerin ortalama uygulama süresi ($346,18\pm134,40$ saniye), kontrol grubuna kıyasla ($270,84\pm111,65$ saniye) istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuş ($t=2,658$; $p=0,01$) ve H 1-4 hipotezi kabul edilmiştir.

6.2. Öneriler

Araştırmanın bulgularına dayanarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

1. Sağlığın değerlendirilmesi dersinde, örgün eğitimi destekler nitelikte SG tabanlı öğrenme araçlarının kullanılması,
2. Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması,
3. Araştırmanın daha büyük örneklem grubuyla tekrarlanması,
4. Farklı senaryolar geliştirilerek sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının geliştirilmesi ve etkinliğinin araştırılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abbas, A., Seo, J. O., Ahn, S., Luo, Y., Wyllie, M. J., Lee, G., and Billingham, M. (2022). How immersive virtual reality safety training system features impact learning outcomes: An experimental study of forklift training. *Journal of Management in Engineering*, 39(1), 33-65.
- Abdullah, J., Mohd-Isa, W. N., and Samsudin, M. A. (2019). Virtual reality to improve group work skill and self-directed learning in problem-based learning narratives. *Virtual Reality*, 23(4), 461-471.
- Açıkgöz, G. ve Baykal, U. (2023). Yasal düzenlemeler çerçevesinde hemşirelerin mesleki rolleri ve özerklik. *Istanbul Kent University Journal of Health Sciences*, 2(1), 29–34.
- Akın, B. ve Koçoğlu, D. (2017). Randomize kontrollü deneyler. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 4(1), 73-92.
- Al Gharibi, M. and Arulappan, M. (2020). Repeated simulation experience on self-confidence, critical thinking, and competence of nurses and nursing students-An integrative review. *SAGE Open Nursing*, 6(2), 10-20.
- Alfaro-LeFevre R. (2012) Nursing process and clinical reasoning. *Nursing Education Perspectives*, 33(1), 7-10.
- Al-Hatem, A. I., Masood, M. and Al-Samarraie, H. (2018). Fostering student nurses' self-regulated learning with the Second Life environment: An empirical study. *Journal of Information Technology Education: Research*. 17(1), 285–307.
- Alkhaqani, A. L. (2023). Nursing assessment of cardiovascular system: Importance of history taking and physical examination. *Cardiology Research and Reports*, 3(2), 9-19.
- Alrehaili, E. A. and Al Osman, H. (2019). A virtual reality role-playing serious game for experiential learning. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 922–935.
- Arlati, S., Colombo, V., Spoladore, D., Greci, L., Pedroli, E., Serino, S., Cipresso, P., Goulene, K., Stramba-Badiale, M., Riva, G., Gaggioli, A., Ferrigno, G. and Sacco, M. (2019). A social virtual reality-based application for the physical and cognitive training of the elderly at home. *Sensors*, 19(2), 261-270.
- Asadipour, A., Debattista, K., Patel, V. and Chalmers, A. (2020). A technology-aided multi-modal training approach to assist abdominal palpation training and its assessment in medical education. *International Journal of Human-Computer Studies*, 137(2), 102394.
- Ashcroft, T. J. and Lutfiyya, Z. M. (2013). Nursing educators' perspectives of students with disabilities: A grounded theory study. *Nurse Education Today*, 33(12), 1316–1321.
- Aslani, N., Behmanesh, A., Garavand, A., Maleki, M., Davoodi, F. and Shams, R. (2022). The virtual reality technology effects and features in cardiology interventions training: A scoping review. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 36 (77), 85-93.

- Atuel, H. R. and Kintzle, S. (2021). Comparing the training effectiveness of virtual reality and role play among future mental health providers. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 13(6), 657–664.
- Bacik, A., Lopreiato, J. O. and Burke, H. B. (2024). Survey of current simulation-based training in the US military health system. *Military Medicine*, 189(1), 423–430.
- Baghcheghi, N., Koohestani, H.R. and Rezaei, K. (2011). A comparison of the cooperative learning and traditional learning methods in theory classes on nursing students' communication skill with patients at clinical settings. *Nurse Education Today*, 31(8), 877-882.
- Bailenson, J. N. (2018). Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do. New York (W.W): Norton & Company.
- Bani-Issa, W., Al Tamimi, M., Fakhry, R. and Al Tawil, H. (2019). Experiences of nursing students and examiners with the objective structured clinical examination method in physical assessment education: A mixed methods study. *Nurse Education in Practice*, 35(1), 83-89.
- Bates, B. (1974). A guide to physical examination. Philadelphia: Lippincott.
- Becker, D., Collazo, M., Garrison, C. M. and Sandahl, S. S. (2020). Finding your way with the INACSL standards of best practice: SimulationSM: Development of an interactive web-based guide and roadmap. *Clinical Simulation in Nursing*, 48(1), 75–79.
- Belintxon, M., Carvajal, A., Pumar-Méndez, M. J., Rayon-Valpuesta, E., Velasco, T. R., Belintxon, U., Dogra, N., Vidaurreta, M., Bermejo-Martins, E. and Lopez-Dicastillo, O. (2021). A valid and reliable scale to assess cultural sensibility in nursing. *Nurse Education Today*, 106(1), 105001.
- Bench, S., Winter, C. and Francis, G. (2019). Use of a virtual reality device for basic life support training: Prototype testing and an exploration of users' views and experience. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 14(5), 287-292.
- Bernhardt, D. T. and Cordum, A. (2023). Preparticipation physical examination. In *The youth athlete: A practitioner's guide to providing comprehensive sports medicine care*. London: Elsevier.
- Beverly, E. A., Love, C., Love, M., Williams, E. and Bowditch, J. (2021). Using virtual reality to improve health care providers' cultural self-efficacy and diabetes attitudes: Pilot questionnaire study. *JMIR Serious Games*, 6(1), 23708.
- Bıyık Bayram, Ş. ve Çalışkan, N. (2019). Effect of a game-based virtual reality phone application on tracheostomy care education for nursing students: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today*, 79, 25-31.
- Bickley, L. S. (2020). Bates' guide to physical examination and history taking. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer.

- Byermoen, K. R., Eide, T., Egilsdottir, H. Ö., Eide, H., Heyn, L. G., Moen, A. and Brembo, E. A. (2022). Nursing students' development of using physical assessment in clinical rotation-a stimulated recall study. *BMC Nursing*, 21(1), 110-117.
- Canady, K. E. and Henry, S. (2024). Improving Bachelor of Science in Nursing student success in simulated clinical experiences. *Journal of Nursing Education*, 63(8), 569-570.
- Cant, R. P., and Cooper, S. J. (2010). Simulation-based learning in nurse education: Systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 66(1), 3-15.
- Chan, A.-W., Tetzlaff, J. M., Gøtzsche, P. C., Altman, D. G., Mann, H., Berlin, J. A., Dickersin, K., Hróbjartsson, A., Schulz, K. F., Parulekar, W. R., Krleža-Jerić, K., Laupacis, A. and Moher, D. (2013). SPIRIT 2013 explanation and elaboration: Guidance for protocols of clinical trials. *BMJ: British Medical Journal*, 346(1), e7586.
- Chan, H. S., Tang, Y. M., Do, C. W., Wong, H. H. Y., Chan, L. Y. L. and To, S. (2023). Design and assessment of amblyopia, strabismus, and myopia treatment and vision training using virtual reality. *Digital Health*, 9(1), 1-42.
- Chang, C.-L. (2022). Effect of immersive virtual reality on post-baccalaureate nursing students' in-dwelling urinary catheter skill and learning satisfaction. *Healthcare*, 10(8), 1473.
- Chang, H.-Y., Wu, H.-F., Chang, Y.-C., Tseng, Y.-S. and Wang, Y.-C. (2021). The effects of a virtual simulation-based, mobile technology application on nursing students' learning achievement and cognitive load: Randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 120 (1), 103948.
- Chang, Y. S., Chou, C. H., Chuang, M. J., Li, W. H. And Tsai, I. F. (2020). Effects of virtual reality on creative design performance and creative experiential learning. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 1142-1157.
- Chao, Y. P., Chuang, H. H., Hsin, L. J., Kang, C. J., Fang, T. J., Li, H. C, Huang, C. G, Kuo, T. B. J., Yang, C. C. H., Shyu, H. Y, Wang, S. L, Shyu, L. Y., and Lee, L. A. (2021). Using a 360° virtual reality or 2D video to learn history taking and physical examination skills for undergraduate medical students: Pilot randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research Serious Games*, 9(4), e13124.
- Chao, Y.-P., Kang, C.-J., Chuang, H.-H., Hsieh, M.-J., Chang, Y.-C., Kuo, T. B. J., Yang, C. C. H., Huang, C.-G., Fang, T.-J., Li, H.-Y. and Lee, L.-A. (2023). Comparison of the effect of 360° versus two-dimensional virtual reality video on history taking and physical examination skills learning among undergraduate medical students: A randomized controlled trial. *Virtual Reality*, 27(1), 637-650.
- Chaplen, R. (2019). Thorax and Lung Assessment içinde Nursing health assessment: A best practice approach. Editör Jensen, S. 3rd Edition, Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins.
- Charlot, L. R. (2016). Multidisciplinary assessment. In I. L. Rubin, J. Merrick, D. E. Greydanus, and D. R. Patel (Eds.), Health care for people with intellectual and

- developmental disabilities across the lifespan (pp. 1677-1698). New York (NY): Springer.
- Chen, F. Q., Leng, Y. F., Ge, J. F., Wang, D. W., Li, C., Chen, B. and Sun, Z. L. (2020). Effectiveness of virtual reality in nursing education: Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), e18290.
- Cheng, C., Papadakos, J., Umakanthan, B., Fazelzad, R., Martimianakis, M., Ugas, M. and Giuliani, M. (2023). On the advantages and disadvantages of virtual continuing medical education: A scoping review. *Canadian Medical Education Journal / Revue canadienne de l'éducation médicale*, 14(3), 41-74.
- Chiniara, G., Cole, G., Brisbin, K., Huffman, D., Cragg, B., Lamacchia, M., Norman, D. and Canadian Network for Simulation in Healthcare, Guidelines Working Group. (2013). Simulation in healthcare: A taxonomy and a conceptual framework for instructional design and media selection. *Medical Teacher*, 35(8), e1380-e1395.
- Choi, J., Lee, S. E., Bae, J., Kang, S., Choi, S., Tate, J. A. and Yang, Y. L. (2021). Undergraduate nursing students' experience of learning respiratory system assessment using flipped classroom: A mixed methods study. *Nurse Education Today*, 98(1), 104664.
- Choi, J., Thompson, C. E., Choi, J., Waddill, C. B. and Choi, S. (2022). Effectiveness of immersive virtual reality in nursing education: Systematic review. *Nurse Educator*, 47(3), E57-E61.
- Clark, B. W., Niessen, T., Apfel, A., Luckin, J., Lee, Y. Z. J., Desai, S. V. and Garibaldi, B. T. (2022). Relationship of physical examination technique to associated clinical skills: Results from a direct observation assessment. *The American Journal of Medicine*, 135(6), 775-782.
- Clerkin, R., Patton, D., Moore, Z., Nugent, L., Avsar, P. and O'Connor, T. (2022). What is the impact of video as a teaching method on achieving psychomotor skills in nursing? A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 111(1), 105280.
- Coban, M., Bolat, Y.İ. and Goksu, İ. (2022). The potential of immersive virtual reality to enhance learning: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 36(1), 100452.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale (NJ): Erlbaum.
- Conrad, M., Kablitz, D. and Schumann, S. (2024). Learning effectiveness of immersive virtual reality in education and training: A systematic review of findings. *Computers & Education: X Reality*, 4 (1), 100053.
- Contreras Gutiérrez, J., Pérez Acuña, C., Aedo Carreño, V. and Leyton Quezada, K. (2024). Virtual reality: Acquisition of skills in physical examination of nursing students. *South Florida Journal of Development*, 5(9).
- Coyne, E., Calleja, P., Forster, E. and Lin, F. (2021). A review of virtual-simulation for assessing healthcare students' clinical competency. *Nurse Education Today*, 96, 104623.

- Cruz-Neira, C., Sandin, D.J. and DeFanti, T.A. (1993). Surround-screen projection-based virtual reality: The design and implementation of the CAVE. *Proceedings of the 20th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*, 9(1), 135-142.
- Çalışkan, N., Doğan, N., Erdoğan, B. C., Sucu Çakmak, N. C., Kublashvili, A. N., Eyüboğlu, G. and Eyikara, E. (2020). Hemşirelerin ve hemşirelik öğrencilerinin fiziksel değerlendirme becerilerini kullanma durumları: Karşılaştırmalı bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 7(3), 206-214.
- Çetinkaya Özdemir, S., Semerci Çakmak, V., Ziyai, N. Y., and Çakir, E. (2023). Experiences of intensive care nurses providing care to the victims of Kahramanmaraş earthquakes. *Nursing in Critical Care*, 28(6), 543-552.
- Çırlak, A. ve Akman Yılmaz, A. (2022). Nurses' behaviors, perceptions and diagnoses in the diagnosing phase of the nursing process within the scope of a case study: A mixed type study. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi*, 4(3), 121-128.
- Danielson, A. R., Venugopal, S., Mefford, J. M. and Clarke, S. O. (2019). How do novices learn physical examination skills? A systematic review of the literature. *Medical Education Online*, 24(1), 1608142.
- Davis, Fred D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Doolen, J., Mariani, B., Atz, T., Horsley, L., O'Rourke, A., McAfee, K. and Cross, C. L. (2016). High-fidelity simulation in undergraduate nursing education: A review of simulation reviews. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(7), 290-302.
- Doran, D. M., Harrison, M. B., Laschinger, H. S., Hirdes, J. P., Rukholm, E., Sidani, S., Hall, L. M., and Tourangeau, A. E. (2006). Nursing-sensitive outcomes data collection in acute care and long-term care settings. *Nursing Research*, 55(2), S75-S81.
- Dotsenko, E., Sholkava, M., Novikova, T. (2022). Implementation of Virtual Reality for Teaching Auscultation to 3rd Year Medical Students, *5th International Conference on Advanced Research in Teaching and Education(pp:1-15)*, 8-10 April 2022.
- Elder, A. T., McManus, I. C., Patrick, A., Nair, K., Vaughan, L., and Dacre, J. (2017). The value of the physical examination in clinical practice: An international survey. *Clinical Medicine*, 17(6), 490-498.
- Elsayed, S. M. and Elbiaa, M. A. (2022). Perceived barriers among undergraduate nursing students toward performing physical assessment of critical care patients. *Egyptian Journal of Health Care*, 13(3), 194-202.
- Eppich, W. and Cheng, A. (2015). Promoting excellence and reflective learning in simulation (PEARLS): Development and rationale for a blended approach to health care simulation debriefing. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 10(2), 106-115.
- Farra, S. L., Smith, S., Gillespie, G. L., Nicely, S., Ulrich, D. L., Hodgson, E., and French, D. (2015). Decontamination training: With and without virtual reality simulation. *Advanced Emergency Nursing Journal*, 37(2), 125-133.

- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., and Lang, A. G. (2013). *GPower* (Version 3.1.2) Universität Kiel: Germany.
- Fennessey, A. and Wittmann-Price, R. A. (2011). Physical assessment: A continuing need for clarification. *Nursing Forum*, 46(1), 45-50.
- Fontenot, N. M., Hamlin, S. K., Hooker, S. J., Vazquez, T., and Chen, H.-M. (2022). Physical assessment competencies for nurses: A quality improvement initiative. *Nursing Forum*, 57(4), 710-716.
- Franklin, A. and Luctkar-Flude, M. (2020). 2020 to 2023 research priorities advance INACSL core values. *Clinical Simulation in Nursing*, 47, 82-83.
- Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in health care. *Quality & Safety in Health Care*, 13(1), 2-10.
- Gaberson, K. B., Shellenbarger, T. and Oermann, M. H. (2018). *Clinical teaching strategies in nursing* (4th ed.). New York (NY): Springer Publishing Company.
- Genç Köse, B., Gümüşler Başaran, A., and Kefeli Çol, B. (2024). Depreme maruz kalan hemşirelik öğrencilerinin akademik güdülenme ve mesleki tutumları: Vaka-kontrol çalışması. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi/Journal of Health and Nursing Management*, 2024(163), 163-172.
- Gök, F. ve Zencir, G. (2022). Perceived barriers to performing physical assessment skills of nursing students. *Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(4), 868-879.
- Guerrero, J. G., Ali, S. A. A., and Attallah, D. M. (2022). The acquired critical thinking skills, satisfaction, and self-confidence of nursing students and staff nurses through high-fidelity simulation experience. *Clinical Simulation in Nursing*, 64 (1), 24-30.
- Guyton, A. C., and Hall, J. E. (2007). Respiratory physiology. In *Textbook of medical physiology*. Philadelphia (PA): Saunders Elsevier.
- Hajat, C. and Stein, E. (2018). The global burden of multiple chronic conditions: A narrative review. *Preventive Medicine Reports*, 12, 284-293.
- Halasa, S., Abusalim, N., Rayyan, M., Constantino, R. E., Nassar, O., Amre, H., Sharab, M. and Qadri, I. (2020). Comparing student achievement in traditional learning with a combination of blended and flipped learning. *Nursing Open*, 7(3), 1129-1137.
- Hampton, D., Welsh, D., and Wiggins, A. T. (2020). Learning preferences and engagement level of Generation Z nursing students. *Nurse Educator*, 45(3), 160-164.
- Hamstra, S. J., Brydges, R., Hatala, R., Zendejas, B., & Cook, D. A. (2014). Reconsidering fidelity in simulation-based training. *Academic Medicine*, 89(3), 387-392.
- Han, S. G., Kim, Y. D., Kong, T. Y. and Cho, J. (2021). Virtual reality-based neurological examination teaching tool (VRNET) versus standardized patient in teaching neurological examinations for the medical students: A randomized, single-blind study. *BioMed Central Medical Education*, 21(1), 493.

- Hanshaw, S. L., and Dickerson, S. S. (2020). High fidelity simulation evaluation studies in nursing education: A review of the literature. *Nurse Education in Practice*, 46, 102818.
- Harandi, S. R. (2015). Effects of e-learning on students' motivation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 181, 423-430.
- Hawkins, D. G. (1995). Virtual reality and passive simulators: The future of fun. In F. Biocca & M. R. Levy (Eds.), *Communication in the age of virtual reality*, Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Hayden, J. (2010). Use of simulation in nursing education: National survey results. *Journal of Nursing Regulation*, 1(3), 52-57.
- Hayden, J., Smiley, R., Alexander, M., Kardong-Edgren, S. and Jeffries, P. (2014). The NCSBN national simulation study: A longitudinal randomized controlled study replacing clinical hours with simulation in prelicensure nursing education. *Journal of Nursing Regulation*, 5(2), 3-40.
- Heilig, M. (1962). *Sensorama simulator* (United States Patent No. US3050870A). U.S. Patent and Trademark Office.
- Huang, C.-Y., Lee, C.-H., Lin, P.-H., Lu, W.-J., Lin, R.-J., Hung, C.-Y., Li, P.-C. and Chung, C.-H. (2023). Effectiveness of debriefing for meaningful learning (DML) combined with empathy map on prelicensure nursing students' competency: A quasi-experimental study. *Clinical Simulation in Nursing*, 81, 101427.
- Huwendiek, S., Reichert, F., Bosse, H. M., De Leng, B. A., Van Der Vleuten, C. P. M., Haag, M., Hoffmann, G. F. and Tönshoff, B. (2009). Design principles for virtual patients: A focus group study among students. *Medical Education*, 43(6), 580-588.
- Hyman, P. (2020). The disappearance of the primary care physical examination-Losing touch. *JAMA Internal Medicine*, 180(11), 1417-1418.
- INACSL Standards Committee. (2021). Healthcare simulation standards of best practice: Simulation design. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 39-42.
- Innis, J., Johnston, S., and Cambly, E. (2023). Concept mapping in simulation within nursing education: A scoping review protocol. *Nursing Reports*, 13(1), 109-113.
- İnternet: Hemşirelik Ulusal Çekirdek Eğitim Programı (HUÇEP) (2022). Ankara: Yükseköğretim Kurulu. Web <https://www.yok.gov.tr/> adresinden 01.01.2025 tarihinde alınmıştır.
- İnternet: Keith, A. What is the ADDIE model? Web: *Medium*. <https://medium.com/@keitharthur/what-is-the-addie-model-23339a436707> adresinden 21 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.
- İnternet: Meta Platforms, Inc. *Oculus Quest 2: Full specifications*. Web: <https://www.meta.com/quest/> adresinden 10 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- İnternet: Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü. (2022). *Sağlık istatistikleri yılı*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı. Web:

<https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/48054/0/siy202205042024pdf.pdf> adresinden 8 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Schwaber, K. and Sutherland, J. (2017). *The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. Web: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf> adresinden 10 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

İnternet: T.C. Resmî Gazete. (2008, 2 Şubat). *Doktorluk, hemşirelik, ebelik, dış hekimliği, veterinerlik, eczacılık ve mimarlık eğitim programlarının asgari eğitim koşullarının belirlenmesine dair yönetmelik* (Sayı: 26775). Web: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/02/20080202-9.htm> adresinden 8 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

İnternet: T.C. Resmî Gazete. (2008, Şubat 15). *Ayakta Teşhis ve Tedavi Yapılan Özel Sağlık Kuruluşları Hakkında Yönetmelik* (Sayı: 26788). Web: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/01/20240116-7.htm> adresinden 8 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı. (2001). *Ulusal sağlık programı çerçevesinde mevzuat uyumu: Kişilerin serbest dolaşımı* (1. baskı, s. 21-22). Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı. Web: <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/1409/0/serbestdolasimpdf.pdf> adresinden 8 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

İnternet: Unity Technologies. (2022). *Unity oyun motoru ve VR uygulamaları için rehber*. Unity Resmî Belgeler. Web: <https://unity.com> adresinden 8 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

İnternet: World Health Organization (WHO). (2021). *Yaşlanma ve sağlık*. Web: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/ageing-and-health> adresinden 8 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

Jarvis, C. (2023). *Physical examination and health assessment* (9th ed.). St. Louis (MO): Elsevier.

Junga, A., Schmidle, P., Pielage, L., Schulze, H., Hätscher, O., Ständer, S., Marschall, B. and Braun, S. A. (2024). New horizons in dermatological education: Skin cancer screening with virtual reality. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 38(12): 2259-2267.

Junqueira, D. R., Zorzela, L., Golder, S., Loke, Y., Gagnier, J. J., Julious, S. A., Li, T., Mayo-Wilson, E., Pham, B., Phillips, R., Santaguida, P., Scherer, R. W., Gøtzsche, P. C., Moher, D., Ioannidis, J. P. A., and Vohra, S. (2023). On behalf of the CONSORT Harms Group. CONSORT Harms 2022 statement, explanation, and elaboration: updated guideline for the reporting of harms in randomised trials. *BMJ* (381): e073725

Kalb, K. A., O'Conner-Von, S. K., Brockway, C., Riersen, C. L. and Sendelbach, S. (2015). Evidence-based teaching practice in nursing education: Faculty perspectives and practices. *Nursing Education Perspectives*, 36(4), 212-219.

- Kandula, U. R. and Wake, A. D. (2021). The conceptual mapping and its importance in nursing education and practice. *International Journal of Clinical and Experimental Medical Sciences*, 7(4), 86-90.
- Kang, J., and Seomun, G. (2018). Evaluating Web-Based Nursing Education's Effects: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Western Journal of Nursing Research*, 8(1), 1-21.
- Kızıl, H. ve Şendir, M. (2019). Innovative approaches in nursing education Hemşirelik eğitiminde inovatif yaklaşımlar. *Journal of Human Sciences*, 16(1), 118-125.
- Kim, E. J., Cho, K. M. and Song, S. S. (2024). Child nursing simulation scenario content analysis: A directed qualitative content analysis. *Clinical Simulation in Nursing*, 87, 101488.
- Kim, E., Song, S. and Kim, S. (2023). Development of pediatric simulation-based education: A systematic review. *BMC Nursing*, 22, 291-300.
- Kim, J. and Shin, H. S. (2024). Exploring the effects of extended reality head-mounted display nervous system assessment training for nursing students: A pilot feasibility study. *Nurse Education Today*, 133, 106089.
- Kinyon, K., D'Alton, S., Poston, K. and Navarrete, S. (2021). Improving physical assessment and clinical judgment skills without increasing content in a prelicensure nursing health assessment course. *Nursing Reports*, 11(3), 600-607.
- Ko, K. (2018). Physical examination. In *Bladder Cancer* (pp. 57-65). London, (UK): Academic Press:
- Koivisto, J. M., Haavisto, E., Niemi, H., Haho, P., Nylund, S. and Multisilta, J. (2018). Design principles for simulation games for learning clinical reasoning: A design-based research approach. *Nurse Education Today*, 60, 114-120.
- Koukourikos, K., Tsaloglidou, A., Kourkouta, L., Papathanasiou, I. V., Iliadis, C., Fratzana, A., and Panagiotou, A. (2021). Simulation in clinical nursing education. *Acta Informatica Medica*, 29(1), 15-20.
- Krueger, M. W. (1983). Artificial reality (p. 18). Reading (MA): Addison-Wesley.
- Kumar, A. (1998). *Virtual Learning Environment*. In W. F. McComas (Ed.), *The Language of Science Education*. New York (NY): Springer.
- Lerner, D., Mohr, S., Schild, J., Göring, M. and Luiz, T. (2020). An immersive multi-user virtual reality for emergency simulation training: Usability study. *JMIR Serious Games*, 8(3), e18822.
- Liaw, S. Y., Tan, J. Z., Lim, S., Zhou, W., Yap, J., Ratan, R., Ooi, S. L., Wong, S. J., Seah, B. and Chua, W. L. (2023). Artificial intelligence in virtual reality simulation for interprofessional communication training: Mixed method study. *Nurse Education Today*, 122, 105718.

- Lin, W.-H., Liou, W.-K., Chen, P.-J. and Chen, S. (2024). Using multimodal interaction in a virtual reality thoracic diagnostic scenario. *International Journal of Nursing Education*, 16(2), 45-50.
- Linnéusson, G. and Goienetxea Uriarte, A. (2023). Learning from simulating with system dynamics in healthcare: Evaluating closer care strategies for elderly patients. *Journal of Simulation*, 17(5), 557-579.
- Liu, K., Zhang, W., and Li, W. (2023). Effectiveness of virtual reality in nursing education: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, 23, 710.
- Liyew, B., Tilahun, D., Ambaye, G., Kassew, T., and Tilahun, A. (2020). Knowledge, attitude, and associated factors towards physical assessment among nurses working in intensive care units: A multicenter cross-sectional study. *Critical Care Research and Practice*, 2020(9145105), 1-9.
- Ludlow, J. (2021). Prebriefing: A principle-based concept analysis. *Clinical Simulation in Nursing*, 56, 22-28.
- Ma, J., Wang, Y., Joshi, S., Wang, H., Young, C., Pervez, A., Qu, Y., and Washburn, S. (2024). Using immersive virtual reality technology to enhance nursing education: A comparative pilot study to understand efficacy and effectiveness. *Applied Ergonomics*, 115, 104159.
- Maniago, J. D., Feliciano, E. E., Santos, A. M., Agunod, C. L., Adolfo, C. S., Vasquez, B. A., Albougami, A. and Almazan, J. U. (2021). Barriers in performing physical assessment among nursing students: An integrative review. *International Journal of Nursing Sciences*, 8(1), 120-129.
- Maran, N. J., and Glavin, R. J. (2003). Low- to high-fidelity simulation a continuum of medical education? *Medical Education*, 37(1), 22-28.
- Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., and Sgouropoulou, C. (2024). How personalized and effective is immersive virtual reality in education? A systematic literature review for the last decade. *Multimedia Tools and Applications*, 83, 18185-18233.
- Meum, T. T., Koch, T. B., Briseid, H. S., Vabo, G. L. and Rabben, J. (2021). Perceptions of digital technology in nursing education: A qualitative study. *Nurse Education in Practice*, 54, 103136.
- Morimoto, T., Kobayashi, T., Hirata, H., Otani, K., Sugimoto, M., Tsukamoto, M., Yoshihara, T., Ueno, M. and Mawatari, M. (2022). XR (Extended Reality: Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality) technology in spine medicine: Status quo and quo vadis. *Journal of Clinical Medicine*, 11(2), 470-480.
- Mousavinasab, E. S., Niakan Kalhori, S. R., Zarifsaiey, N., Rakhshan, M. and Ghazisaeedi, M. (2020). Nursing process education: A review of methods and characteristics. *Nurse Education in Practice*, 48, 102886.
- Nabovati, E., Jeddi, F. R., Ghaffari, F. and Mirhoseini, F. (2021). The effects of simulation training on learning of health information systems: A scoping review. *Journal of Education and Health Promotion*, 11(1), 4-9.

- Narula, J., Chandrashekhar, Y. and Braunwald, E. (2018). Time to add a fifth pillar to bedside physical examination: Inspection, palpation, percussion, auscultation, and insonation. *JAMA Cardiology*, 3(4), 346-350.
- Norman, G., Dore, K. and Grierson, L. (2012). The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. *Medical Education*, 46(7), 636-647.
- Oliva, P. F. and Gordon, W. R. (2018). Program geliştirme (K. Gündoğdu, Çev. Ed.). Ankara: Pegem.
- Omori, K., Shigemoto, N., Kitagawa, H., Nomura, T., Kaiki, Y., Miyaji, K., Akita, T., Kobayashi, T., Hattori, M., Hasunuma, N., Tanaka, J. and Ohge, H. (2023). Virtual reality as a learning tool for improving infection control procedures. *American Journal of Infection Control*, 51(2), 129-134.
- Ourahmoune, A., Chegroune, S. E. and Benmerzoug, L. (2024). Integration of virtual reality and support vector machines (SVM) in the clinical training of breast palpation. *Multimedia Tools and Applications. Appl* (2024).
- Özçelik, D.A. (2013). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Padilha, J. M., Machado, P. P., Ribeiro, A., and Ramos, J. L. (2018). Clinical virtual simulation in nursing education. *Clinical Simulation in Nursing*, 15, 13-18.
- Paley, L., Zornitzki, T., Cohen, J., Friedman, J., Kozak, N. and Schattner, A. (2011). Utility of clinical examination in the diagnosis of emergency department patients admitted to the department of medicine of an academic hospital. *Archives of Internal Medicine*, 171(15), 1393-1400.
- Park, S., Shin, H. J., Kwak, H. and Lee, H. J. (2024). Effects of immersive technology-based education for undergraduate nursing students: Systematic review and meta-analysis using the Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) approach. *Journal of Medical Internet Research*, 26, 57566.
- Patel, R. S., Bachu, R., Adike, A., Malik, M. and Shah, M. (2018). Factors Related to Physician Burnout and Its Consequences: A Review. *Behavioral Sciences*, 8(11), 98.
- Patrizio, H. A., Phyu, R., Kim, B. and Brolis, N. V. (2024). Improved cardiac auscultation competency interweaving visual, auditory, and tactile stimuli: A preliminary study. *International Journal of Medical Education*. 15, 37-43.
- Pereira, P., Gomes, S., Faria, R., Cruz-Correia, M. (2016). “Coimbra. Teaching Cardiopulmonary Auscultation In Workshops Using A Virtual Patient Simulation Technology”. *2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, Orlando, FL, USA, 3019-3022
- Piche, J., Butt, B. B., Ahmady, A., Patel, R. and Aleem, I. (2021). Physical examination of the spine using telemedicine: A systematic review. *Global Spine Journal*, 11(7), 1142-1147.

- Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., Kugler, C. and Meng, M. (2021). Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review. *Nurse Education Today*, 101, 104868.
- Puértolas Bálint, L.A., Althoefer, K., and Pérez Macías, L.H. (2021). Virtual reality percussion simulator for medical student training. *2021 IEEE 6th International Forum on Research and Technology for Society and Industry (RTSI)*, Naples, Italy, 295-299.
- Pueyo-Garrigues, M., Pardavila-Belio, M. I., Canga-Armayor, A., Esandi, N., Alfaro-Díaz, C. and Canga-Armayor, N. (2022). Nurses' knowledge, skills and personal attributes for providing competent health education practice, and its influencing factors: A cross-sectional study. *Nurse Education in Practice*, 58, 103277.
- Puyt, R. W., Lie, F. B. and Wilderom, C. P. M. (2023). The origins of SWOT analysis. *Long Range Planning*, 56(3), 102304.
- Qiao, L. and Li, R. (2022). Influence of personalized health management model based on Internet mode on self-management ability and life quality of patients with chronic diseases undergoing physical examination. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2022, 4434436.
- Raleigh, M. and Allan, H. (2017), A qualitative study of advanced nurse practitioners' use of physical assessment skills in the community: shifting skills across professional boundaries. *J Clin Nurs*, 26, 2025-2035.
- Rao, A., Hassan, S., Evans, D., Nassr, R., Carruthers, D. and Wilson, A. S. (2024). A structured approach to the development and evaluation of a virtual reality eye examination simulation. *International Journal of Human Computer Interaction*. 2024, 1-15.
- Ryu, S., Kim, S.-C., Won, D.-O., Bang, C. S., Koh, J.-H. and Jeong, I. C. (2022). An autonomous inspection, auscultation, percussion, and palpation platform. *Frontiers in Physiology*, 13, 825612.
- Saab, M. M., Hegarty, J., Murphy, D. and Landers, M. (2021). Incorporating virtual reality in nurse education: A qualitative study of nursing students' perspectives. *Nurse Education Today*, 105, 105045.
- Saeidnia, H. R., Kozak, M., Ausloos, M., Herteliu, C., Mohammadzadeh, Z., Ghorbi, A. And Hassanzadeh, M. (2022). Development of a mobile app for self-care against COVID-19 using the analysis, design, development, implementation, and evaluation (ADDIE) model: Methodological study. *JMIR Formative Research*, 6(9), e39718.
- Sampath, K. K., Arumugam, A., Yaghi, E., Chidambaranathan, K. and Andersen, P. (2022). The role of virtual reality (VR) with haptic feedback in enhancing physical examination skills of health care students-A systematic review protocol. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 46, 51-54.
- Sawilowsky, S. S. (2009). New effect size rules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597-599.

- Schultz, M. A. and Doty, M. (2016). Why the history and physical examination still matter. *JAAPA: Journal of the American Academy of PAs*, 29(3), 41-45.
- Sedaghat-Yazdi, F., Thomas Collins, R., Koenig, P.R. (2024). History and Physical Examination in Pediatric Cardiology. In: Anderson, R.H., Backer, C.L., Berger, S., Blom, N.A., Holzer, R.J., Robinson, J.D. (eds) *Pediatric Cardiology*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07563-6_30
- Shin, D., Batista, A. V., Bell, C. M., Koonar, E. R. M., Chen, J. M., Chan, S., Dort, J. C., and Lui, J. T. (2023). Examining the utility of a photorealistic virtual ear in otologic education. *Journal of Otolaryngology Head & Neck Surgery*, 52(1), 614-620.
- Shorey, S. and Ng, E.D. (2021). The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: A systematic review. *Nurse Education Today*, 98, 104662.
- Shorey, S., Chan, V., Rajendran, P. and Ang, E. (2021). Learning styles, preferences and needs of Generation Z healthcare students: Scoping review. *Nurse Education in Practice*, 57, 103247.
- Shraida, A. A. (2024). Barriers of physical assessment skills among nursing students during hospital clinical training. *International Journal of Medicine Research*, 9(2), 1-6.
- Sombilon, E. V., Rahmanov, S. S., Jachecki, K., Rahmanov, Z. and Peisachovich, E. (2024). Ethical considerations when designing and implementing immersive realities in nursing education. *Cureus*, 16(7), e64333.
- Soto Jacome, C., Garcia, A., Golembiewski, E., Loor-Torres, R., Duran, M., Segura, D., Toro-Tobon, D., Fan, J. W., Singh Ospina, N. and Brito, J. P. (2024). Physical examination of the thyroid: Accuracy in detecting thyroid nodules and frequency of additional findings. *Endocrine Practice*, 30(1), 31-35.
- Steinkellner, C., Schlömmner, C. and Dünser, M. (2020). Anamnese und klinische Untersuchung in der Notfall- und Intensivmedizin. *Medizinische Klinik-Intensivmedizin und Notfallmedizin*, 115(6), 530-538.
- Sumski, C. A., Singh, A., Rogers, A., Treat, R. and Bergstrom, C. (2022). Cardiac physical exam skills and auscultation session for pediatric interns. *MedEdPORTAL*, 18, 11289.
- Suresh, K. P. (2011). An overview of randomization techniques: An unbiased assessment of outcome in clinical research. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 4(1), 8-11.
- Şahan, D. and Gezer, N. (2021). Hemşirelik öğrencilerinin fizik muayeneye yönelik deneyimleri: Nitel bir çalışma. *ACU Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1-10.
- Tusher, H. M., Mallam, S. and Nazir, S. (2024). A systematic review of virtual reality features for skill training. *Tech Know Learn*, 29(3), 843-878.
- Tybjerg, K. (2023). Medical anamnesis: Collecting and recollecting the past in medicine. *Centaurus*, 65(2), 235-259.

- Üstündağ, M. G., Turhan, S., Topbaş, M. and Beyhun, N. E. (2020). The importance of anamnesis on the filiation of COVID-19 patients and the determination of their contacts. *Turkish Journal of Public Health*, 18(COVID-19 Special), 107-111.
- Vargas-Orjuela, M., Uribe-Quevedo, A., Rojas, D., Kapralos, B. and Perez-Gutierrez, B. (2017). A mobile immersive virtual reality cardiac auscultation app. *2017 IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*, Nagoya, Japan, 1-2.
- Verghese, A., Charlton, B., Kassirer, J. P., Ramsey, M. and Ioannidis, J. P. A. (2015). Inadequacies of physical examination as a cause of medical errors and adverse events: A collection of vignettes. *The American Journal of Medicine*, 128(12), 1322-1324.
- Verkuy, M., Attack, L., Mastrilli, P. and Romaniuk, D. (2016). Virtual gaming to develop students' pediatric nursing skills: A usability test. *Nurse Education Today*, 46, 81-85.
- Vincent, Y.T.C., Tang, Y.M. and Chan, K. K. L. (2023). Medical students' perception of the application of a virtual reality training model to acquire vaginal examination skills. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 161(4), 827-832.
- Wang, L.-H., Lin, C.-C., Chao, L.-F., Chang, C.-I., Goopy, S. and Han, C.-Y. (2024). Effectiveness of a virtual reality triage simulation program for nursing students: A mixed-methods study. *Nurse Education in Practice*, 81, 104161.
- Ward, M., Knowlton, M. C. and Laney, C. W. (2018). The flip side of traditional nursing education: A literature review. *Nurse Education in Practice*, 29, 163-171.
- Westerterp, K. R. (2009). Assessment of physical activity: A critical appraisal. *European Journal of Applied Physiology*, 105(6), 823-828.
- Wilson, S. F., and Giddens, J. F. (2020). *Health assessment for nursing practice-E-book*. Elsevier Health Sciences.
- World Medical Association (WMA) (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194.
- Yang, T.-Y., Huang, C.-H., An, C., and Weng, L.-C. (2022). Construction and evaluation of a 360 degrees panoramic video on the physical examination of nursing students. *Nurse Education in Practice*, 63, 103372.
- Zajac, S., Woods, A., Tannenbaum, S., Salas, E., and Holladay, C. L. (2021). Overcoming challenges to teamwork in healthcare: A team effectiveness framework and evidence-based guidance. *Frontiers in Communication*, 6, 606445.
- Zhang, J. and Cui, Q. (2018). Collaborative learning in higher nursing education: A systematic review. *Journal of Professional Nursing*, 34(5), 378-388.
- Zhang, W., Luo, M., Liu, Y., Cai, S., Yang, Q., Huang, Y. and Yu, X. (2022). A pilot study to investigate the role of virtual reality in the preservice training of nursing staff in isolation wards. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 40(5), 307-316.



CONSORT Harms 2022 integrated into CONSORT 2010 items checklist of information to include when reporting a randomised trial

Section/Topic	Item No	Checklist item	Reported on page No
Title and abstract	1a	Identification as a randomised trial in the title	iv-v
	1b	Structured summary of trial design, methods, results of outcomes of benefits and harms, and conclusions (for specific guidance see CONSORT for abstracts)	iv-v
Introduction Background and objectives	2a	Scientific background and explanation of rationale	1-11
	2b	Specific objectives or hypotheses for outcomes benefits and harms	7-11
Methods Trial design	3a	Description of trial design (such as parallel, factorial) including allocation ratio	51-57
	3b	Important changes to methods after trial commencement (such as eligibility criteria), with reasons	No changes were made to the planned methods during the trial.
Participants	4a	Eligibility criteria for participants	52-53
	4b	Settings and locations where the data were collected	51-52
Interventions	5	The interventions for each group with sufficient details to allow replication, including how and when they were actually administered	81-86
Outcomes	6a	Completely defined pre-specified primary and secondary outcome measures for both benefits and harms, including how and when they were assessed	9

Section/Topic	Item No	Checklist item	Reported on page No
Sample size	6b	Any changes to trial outcomes after the trial commenced, with reasons	No changes were made to the trial outcomes.
	6c	Describe if and how non-prespecified outcomes of benefits and harms were identified, including any selection criteria, if applicable	No non-prespecified outcomes were assessed.
	7a	How sample size was determined	51-55
	7b	When applicable, explanation of any interim analyses and stopping guidelines	No interim analyses or stopping guidelines were planned or conducted.
Randomisation: Sequence generation	8a	Method used to generate the random allocation sequence	51-55
	8b	Type of randomisation; details of any restriction (such as blocking and block size)	51-55
Allocation concealment mechanism	9	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	51-55
Implementation	10	Who generated the random allocation sequence, who enrolled participants, and who assigned participants to interventions	51-55
Blinding	11a	If done, who was blinded after assignment to interventions (e.g., participants, care providers, those assessing outcomes of benefits and harms) and how	51-55
	11b	If relevant, description of the similarity of interventions	51-55
Statistical methods	12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes of both benefits and harms	91
	12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	91
Results			
Participant flow (a diagram is strongly recommended)	13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analysed for outcomes of benefits and harms	57
	13b	For each group, losses and exclusions after randomisation, together with reasons	52-54
Recruitment	14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up for outcomes of benefits and harms	57
	14b	Why the trial ended or was stopped	The trial was concluded naturally upon completion of the planned

Section/Topic	Item No	Checklist item	Reported on page No
			duration and achievement of the predefined objectives.
Baseline data	15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	91
Numbers analysed	16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups and if any exclusions were made	91-103
Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome of benefits and harms, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	91-103
	17a2	For outcomes omitted from the trial report (benefits and harms), provide rationale for not reporting and indicate where the data on omitted outcomes can be accessed	No outcomes were omitted from the trial report.
	17b	Presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended, for outcomes of benefits and harms	57
	17c	Report zero events if no harms were observed	Zero adverse events were reported.
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing pre-specified from exploratory	Only pre-specified analyses were performed.
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance see CONSORT for harms)	Some participants in the study reported minor effects, such as mild dizziness; however, these effects were not considered serious harms.

Section/Topic	Item No	Checklist item	Reported on page No
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations, addressing sources of potential bias related to the approach to collecting or reporting data on harms, imprecision, and, if relevant, multiplicity or selection of analyses	10
Generalisability	21	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	This study was conducted with nursing students from a specific university, and the findings are generalizable only to participants with a similar educational background.
Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	103-112
Other information			
Registration	23	Registration number and name of trial registry	Registered with ClinicalTrials.gov under the registration number NCT05371769.
Protocol	24	Where the full trial protocol and other relevant documents can be accessed, including additional data on harms	ClinicalTrials.gov
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	Supported by the Gazi University Scientific Research Projects (BAP) Coordination Unit under the Research Project code TDK-2024-9040.

Note: Adapted from Schulz (2010) to integrate items of CONSORT Harms 2022 (Junqueira 2022) [<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>]. CONSORT items 1b, 2b, 6a, 11a, 12a, 13a, 14a, 16a, 17a, 17b, 18, 20 and 24 of were modified to incorporate elements relevant to the reporting of harms. Two new items were added (item 6c and 17a2). Please see the CONSORT Harms 2022 statement for additional details (Junqueira 2022).

EK-3. Intention to Treat Analizi (ITT)

	Müdahale Grubu (n=40)	Kontrol Grubu (n=40)	t*	p
	$\bar{x} \pm ss$ (min $\pm$ max)	$\bar{x} \pm ss$ (min $\pm$ max)		
Bilgi Düzeyi (Ön Test)	45,50 $\pm$ 15,96 (45,50 $\pm$ 80,00)	49,37 $\pm$ 12,81 (20,00 $\pm$ 75,00)	-1,197	0,143
Bilgi Düzeyi (Son Test)	78,75 $\pm$ 9,52 (78,75 $\pm$ 95,00)	63,87 $\pm$ 10,89 (45,00 $\pm$ 85,00)	6,503	<0,001
t**/p	-13,490/<0,001	-8,744/<0,001		
Beceri Düzeyi (Ön Test)	25,85 $\pm$ 9,44 (9,00 $\pm$ 46,00)	23,42 $\pm$ 9,006 (9,00 $\pm$ 45,00)	1,176	0,243
Beceri Düzeyi (Son Test)	61,30 $\pm$ 12,59 (40,00 $\pm$ 92,00)	49,37 $\pm$ 12,81 (20,00 $\pm$ 75,00)	6,476	<0,001
t**/p	-17,201/<0,001	-14,947/<0,001		
Hazırlık Aşaması (Ön Test)	4,25 $\pm$ 1,74 (1,00 $\pm$ 8,00)	4,25 $\pm$ 2,009 (1,00 $\pm$ 9,00)	0,000	1,000
Hazırlık Aşaması (Son Test)	10,77 $\pm$ 2,29 (6,00 $\pm$ 14,00)	7,875 $\pm$ 2,766 (3,00 $\pm$ 13,00)	5,105	0,143
t**/p	-19,797/<0,001	-14,082/<0,001		
Posterior Toraks (Ön Test)	8,62 $\pm$ 3,58 (2,00 $\pm$ 18,00)	7,45 $\pm$ 3,153 (0,00 $\pm$ 16,00)	1,556	0,124
Posterior Toraks (Son Test)	18,50 $\pm$ 4,74 (10,00 $\pm$ 28,00)	12,40 $\pm$ 4,527 (5,00 $\pm$ 24,00)	5,882	<0,001
t**/p	-11,314/0,000	-9,704/0,000		
Lateral Toraks (Ön Test)	3,10 $\pm$ 1,85 (0,00 $\pm$ 8,00)	3,525 $\pm$ 2,275 (0,00 $\pm$ 10,00)	-0,916	0,362
Lateral Toraks (Son Test)	10,22 $\pm$ 2,37 (6,00 $\pm$ 15,00)	6,9250 $\pm$ 3,197 (2,00 $\pm$ 14,00)	5,244	<0,001
t**/p	-18,002/<0,001	-7,559/<0,001		
Anterior Toraks (Ön Test)	7,325 $\pm$ 3,911 (0,00 $\pm$ 16,00)	6,175 $\pm$ 3,440 (0,00 $\pm$ 16,00)	1,396	0,167
Anterior Toraks (Son Test)	13,950 $\pm$ 5,519 (4,00 $\pm$ 26,00)	9,025 $\pm$ 4,154 (0,00 $\pm$ 16,00)	4,509	<0,001
t**/p	-7,457/<0,001	-5,579/<0,001		
Muayeneyi Sonlandırma (Ön Test)	3,025 $\pm$ 1,818 (0,00 $\pm$ 7,00)	2,800 $\pm$ 1,910 (0,00 $\pm$ 8,00)	0,539	0,591
Muayeneyi Sonlandırma (Son Test)	7,250 $\pm$ 1,690 (3,00 $\pm$ 10,00)	5,175 $\pm$ 2,510 (0,00 $\pm$ 9,00)	4,336	<0,001
t**/p	-11,489/<0,001	-7,834/<0,001		
Uygulama Süresi (Ön Test)	217 $\pm$ 132 (20 $\pm$ 517)	165 $\pm$ 105 (18 $\pm$ 500)	1,940	0,56
Uygulama Süresi (Son Test)	351 $\pm$ 133 (90 $\pm$ 693)	270 $\pm$ 108 (96 $\pm$ 489)	2,973	0,004
t**/p	-6,480/<0,001	-6,735/<0,001		

*Bağımsız örneklem t testi **Bağımlı örneklem t testi

EK-4. Uzman Görüşüne Başvurulan Uzmanların Listesi

1.	Prof. Dr. Ayten ZAYBAK Ege Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
2.	Prof. Dr. Leman ŞENTURAN Biruni Üniversitesi Hemşirelik Esasları ve Yönetimi Anabilim Dalı
3.	Prof. Dr. Gülçin AVŞAR Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
4.	Prof. Dr. Ükke KARABACAK Acıbadem Üniversitesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı
5.	Prof. Dr. Funda BÜYÜKYILMAZ İstanbul Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
6.	Prof. Dr. Tülay BAŞAK Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
7.	Prof. Dr. Güleğün TÜRK Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
8.	Doç. Dr. Emel GÜLNAR Kırıkkale Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
9.	Doç. Dr. Ebru EREK KAZAN Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
10.	Doç. Dr. Pelin KARAÇAY Koç Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
11.	Doç. Dr. Nigâr ÜNLÜSOY DİNÇER Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
12.	Dr. Öğr. Üyesi Şule BIYIK BAYRAM Karadeniz Teknik Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
13.	Dr. Öğr. Üyesi Yedigâr ORDU Necmettin Erbakan Üniversitesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı
14.	Dr. Eray SELÇUK T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimde Ölçme Değerlendirme Uzmanı
15.	Öğr. Gör. Dr. Süreyya DOĞAN Kırıkkale Üniversitesi Türk Dili Bölümü

EK-5. Tanıtıcı Özellikler Formu

1. Cinsiyetiniz☐ Kadın☐ Erkek**2. Yaşınız:.....****3. Telefon Numaranız:****4. En son mezun olduğunuz okul hangisidir?**☐ Anadolu Lisesi☐ Sağlık Meslek Lisesi☐ Fen Lisesi☐ Sağlık Alanında Ön Lisans Programı☐ Diğer.....**5. Hemşirelik mesleğini isteyerek mi seçtiniz?**☐ Evet☐ Hayır**6. Sosyo-ekonomik seviyeniz nedir?**☐ Kötü☐ Orta☐ İyi☐ Çok iyi**7. Daha önce sanal gerçeklik gözlüğü kullandınız mı? Cevabınız evet ise ne amaçla kullandığınızı belirtir misiniz (Oyun, eğitim gibi).**☐ Evet.☐ Hayır**8. Ders çalışırken dijital teknolojik ürünleri (Bilgisayar, tablet, telefon gibi) kullanır mısınız?**☐ Evet (En sık kullandıklarınızdan başlayarak yazınız)☐ Hayır**9. Kullandığınız dijital aracı esas olarak hangi faaliyetler için kullanıyorsunuz?**☐ Video oyunlar☐ Office uygulamaları☐ Sosyal medya☐ Multimedya uygulamaları☐ Diğer (Belirtiniz).....**10. Teknolojideki son yenilikleri takip ediyor musunuz?**☐ Evet (En son takip ettiğiniz yeniliği belirtir misiniz)☐ Hayır

EK-6. Toraks ve Akciğer Muayenesi Bilgi Testi

Adınız-Soyadınız:

Tarih:

BİLGİ TESTİ

Soru 1: Aşağıdakilerden hangisi inspirasyon sırasında gerçekleşen olaylardan biri değildir?

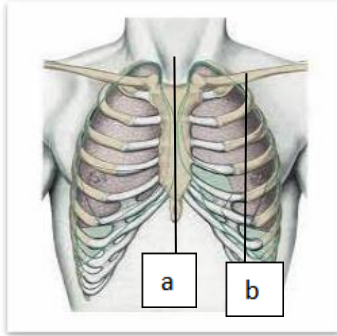
- a) İnterkostal kaslar kasılır.
- b) Diyafram kasılır.
- c) Akciğerin dikey çapı artar.
- d) İntrapulmoner basınç azalır.
- e) Diyafram kubbe şeklini alır.

Soru 2: Anterior toraksta akciğerin tabanı inspiryumda kaçınıcı kosta seviyesindedir?

- a) 4. Kosta b) 6. Kosta.....c) 8. Kostad) 10. Kostae) 12. Kosta

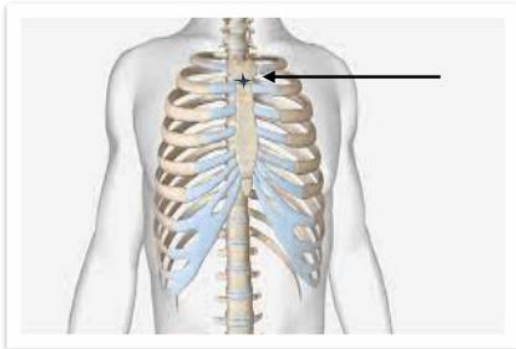
Soru 3: Aşağıdakilerden hangisi toraks ve akciğer fiziksel muayenesine başlamadan önce hastada değerlendirilmesi gereken unsurlar arasında yer almaz?

- a) Hastanın sorulan sorulara anlamlı cevaplar verme durumu.
- b) Hasta göğsünün solunuma simetrik katılma durumu.
- c) Hastanın desteksiz yürüyebilme durumu.
- d) Hastanın muayene masasına yardımsız çıkabilme durumu.
- e) Hastanın yer, zaman ve kişi oryantasyonu.



Soru 4: Yukardaki şekilde a ve b harfleri ile belirtilen referans çizgiler hangi isim ile tanımlanır?

- a) a=Skapular Çizgi, b=Vertebral Çizgi
- b) a=Sternal Çizgi, b=Midklavukular Çizgi
- c) a=Midaksiller Çizgi, b=Midklavikular Çizgi
- d) a=Sternal Çizgi, b=Skapular Çizgi
- e) a=Vertebral Çizgi, b=Sternal Çizgi



EK-6. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Bilgi Testi

Soru 5: Yukarıdaki şekilde anterior göğüs duvarında siyah ok ve yıldız işareti ile belirtilen işaret noktasına ne ad verilir?

- a) Klavikula
- b) Xiphoid çıkıntı
- c) Sternal Açı
- d) Skapula
- e) Juguler çentik

Soru 6: Aşağıdakilerden hangisi göğüs kafesinin inspeksiyonu sırasında değerlendirilen kriterler arasında yer almaz?

- a) Göğüs kafesinin anatomik yapısı.
- b) Deri ve yumuşak dokuda kitle varlığı.
- c) Solunumun hızı ve derinliği.
- d) Göğüs kafesinde şekil bozukluğu.
- e) Göğüs duvarında işitilebilen sesler.

Soru 7: Aşağıdakilerden hangisi toraks ve akciğer fiziksel muayenesini yaparken, kullanılan malzemelerden değildir?

- a) Stetoskop
- b) Işık kaynağı
- c) Steril eldiven
- d) Cetvel
- e) Deri kalemi

Soru 8: Aşağıdakilerden hangisi akut gelişen larenks ödemi veya yabancı cisim aspirasyonu gibi üst solunum yollarında yarı tıkanıklık nedeni ile oluşan ısığa benzer, kaba, yüksek frekanslı ek solunum sesine verilen addır?

- | | | |
|------------|--------------------------|-----------|
| a) Stridor | b) Plevral sürtünme sesi | c) Raller |
| d) Ronkus | e) Veziküler ses | |

Soru 9: Aşağıda toraks ve akciğer fiziksel muayenesinde perküsyon yapılmaması gereken alanlar yer almaktadır. Bu alanlardan hangisi yanlıştır?

- a) Sternum üzerinde perküsyon yapılmaz.
- b) Kostalar üzerine perküsyon yapılmaz.
- c) Skapula üzerinde perküsyon yapılmaz.
- d) Vertebralar üzerine perküsyon yapılmaz.
- e) İnterkostal boşluklara perküsyon yapılmaz.

10., 11., 12. soruları aşağıdaki vakaya göre cevaplayınız.

Vaka: Kadriye Hanım, 55 yaşında, son iki haftadır nefes darlığı, öksürük ve balgam miktarında artış nedeniyle Göğüs Hastalıkları Polikliniği'ne başvurmuştur. Akciğer grafisinde sağ akciğer üst loblarında belirgin filtrasyon gözlenen hastanın Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) ön tanısı ile Göğüs Hastalıkları Kliniği'ne yatışı yapılmıştır. Hastanın yaşamsal bulguları stabildir, ağrısı yoktur. Aslı Hemşire tek başına muayene odasında bekleyen Kadriye Hanım'ın fiziksel muayenesini yapacaktır.

EK-6. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Bilgi Testi

Soru 10: Aslı Hemşire' nin Kadriye Hanım'a yapacağı fiziksel muayene uygulamasında yer alan işlem basamaklarından bazıları aşağıda karışık olarak verilmiştir. İşlem basamakları aşağıdaki hangi seçenekte doğru olarak sıralanmıştır?

- I. Hastadan fiziksel muayene için onam alır.
- II. Hastanın kimliğinin doğrular.
- III. El hijyenini sağlar.
- IV. Kendini tanıtır.
- V. Malzemeleri hazırlar.

- a) IV, I, II, V, III
- b) III, II, I, IV, V
- c) V, III, IV, II, I
- d) II, I, III, IV, V
- e) II, III, V, IV, I

Soru 11: Aslı Hemşire, posterior akciğer oskültasyonunu yapacaktır. Kadriye Hanım'a hangi pozisyonu vermelidir?

- a) Fowler pozisyonu
- b) Prone pozisyonu
- c) Kollar yukarıda oturur pozisyon
- d) Baş ve omuzlar gevşek oturur pozisyon
- e) Supine pozisyonu

Soru 12: Aslı Hemşire, Kadriye Hanım'ın toraks palpasyonu sırasında bir kitle fark etmiştir. Böyle bir durumda Aslı Hemşire'nin ilk yapması gereken girişim aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Yüzeyel palpasyon ile kitlenin hassasiyet alanları tanımlamalıdır.
- b) Perküsyon ile kitlenin büyüklüğünü belirlemelidir.
- c) Fiziksel muayeneye ara verip, hekime haber vermelidir.
- d) Kitle bulgusunu not edip oskültasyon ile muayeneye devam etmelidir.
- e) Derin palpasyon ile kitlenin biçimini tanımlamalıdır.

Soru 13: Aşağıdakilerden hangisi akciğerlerin oskültasyon muayenesi sırasında duyulan anormal seslerden biridir?

- a) Trakeal ses
- b) Bronşial ses
- c) Bronkoveziküler ses
- d) Veziküler ses
- e) Tübüler ses

Soru 14: Sultan Hemşire, Ahmet Bey'in toraks ve akciğer fiziksel muayenesini yaparken, Ahmet Bey'den konuşma sesi ile sürekli araba-araba kelimelerini tekrar etmesini istemiştir. Daha sonra avuç içini kullanarak ses titreşimlerinin göğüs duvarına yansımaları değerlendirilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi Sultan Hemşirenin yaptığı işleme verilen isimdir?

- a) Taktıl fremitus değerlendirmesi
- b) Perküsyon muayenesi
- c) Oskültasyon muayenesi
- d) Göğüs ekspansiyon (genişleme) değerlendirmesi
- e) Genel palpasyon değerlendirmesi

EK-6. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Bilgi Testi

Soru 15: Akciğerlerin oskültasyonu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Oskültasyonda hasta ağız solunumu yapmalı, nefesini normalden daha derin ve yavaş almalıdır.
- b) Kaşektik hastalarda stetoskopun diyafram kısmı kullanılmalıdır.
- c) Oskültasyona başlamadan önce stetoskopun metal kısmı avuç içinde ısıtılmalıdır.
- d) Oskültasyon sesleri her dinleme alanında en az bir inspirasyon ve bir ekspirasyon tamamlana kadar dinlenmelidir.
- e) Oskültasyon sesleri her iki hemotoraksta simetrik olarak dinlenmelidir.

16., 17., 18. soruları aşağıdaki vakaya göre cevaplayınız.

Vaka: Özgeçmişinde pnömoni (Zatürre) tedavisi bulunan Meftune Hanım, 45 yaşındadır ve fitik ameliyatı sonrası bir haftadır Genel Cerrahi Servisi'nde yatmaktadır. Zeynep Hemşire hastanın yaşamsal bulgularını değerlendirmiştir (Kan Basıncı: 130/80 mm/Hg, Ateş: 37.1°C, Solunum: 28 solunum/dk, Nabız: 82 atım/dk, SpO₂: 87). Değerlendirme sırasında hastada nefes darlığı gözlemleyen Zeynep Hemşire, hastaya toraks ve akciğer fiziksel muayenesi yapmaya karar vermiştir.

Soru 16: Zeynep Hemşire'nin, Meftune Hanım'a toraks ve akciğerin fiziksel muayenesi yapmaya karar vermesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Bakım sonuçlarını değerlendirmek.
- b) Solunum sistemi hastalıklarının erken teşhisine yardımcı olmak.
- c) Tedavi sonuçlarını değerlendirmek.
- d) Hastanın genel durumunu değerlendirmek.
- e) Uygulanacak tedavi hakkında klinik karar vermek.

Soru 17: Zeynep Hemşire'nin toraks ve akciğer fiziksel muayene tekniklerini uygulama sırası, aşağıdakilerden hangisinde doğru sıralanmıştır?

- a) İnspeksiyon, perküsyon, oskültasyon, palpasyon
- b) Oskültasyon, perküsyon, inspeksiyon, palpasyon
- c) Palpasyon, perküsyon, inspeksiyon, oskültasyon
- d) Perküsyon, oskültasyon, palpasyon, inspeksiyon
- e) İnspeksiyon, palpasyon, perküsyon, oskültasyon

Soru 18: Zeynep Hemşire fiziksel muayeneye başladıktan sonra Meftune Hanım muayeneye devam etmek istemediğini ifade etmiştir. Meftune Hanım'ın bu ifadesinden sonra Zeynep Hemşire nasıl bir tutum sergilemelidir?

- a) Muayeneye kaldığı yerden devam etmelidir.
- b) Meftune Hanım'ı ikna etmeye çalışmalıdır.
- c) Hastanın tercihlerine saygı duymalı, muayeneyi sonlandırmalıdır.
- d) Fiziksel muayenenin neden gerekli olduğunu tekrar anlatmalıdır.
- e) Hastanın muayeneye neden devam etmek istemediğini araştırmalıdır.

EK-6. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Bilgi Testi

Soru 19: Yukarıda yer alan fotoğraftaki sternumun içe çökmesi ile oluşan konjenital toraks deformitesine ne ad verilir?

- a) Huni göğüs (Kunduracı göğsü)
- b) Güvercin göğüs
- c) Fıçı göğüs
- d) Skolyoz
- e) Kifoskolyoz

Soru 20: Aşağıdakilerden hangisi normal akciğer dokusu üzerinde duyulan perküsyon sesidir?

- a) Matite sesi
- b) Timpanik ses
- c) Hipersonor ses
- d) Submatite sesi
- e) Rezonans ses

EK-7. Toraks ve Akciğer Muayenesi Beceri Kontrol Formu

TORAKS VE AKCİĞER FİZİKSEL MUAYENE BECERİ KONTROL FORMU^a

^a Muayene odasında, bilinci açık, kendi gereksinimlerini karşılayabilen hastanın toraks ve akciğer fiziksel muayenesinin yapılması senaryosuna göre hazırlanmıştır.

TORAKS VE AKCİĞER FİZİKSEL MUAYENE BECERİ KONTROL FORMU (Max:Puan; Min:.... Puan)				
Öğrencinin Adı Soyadı:				
Değerlendirmeyi Yapan:				
Değerlendirme Tarihi:				
Performans Süresi:				
Değerlendirme Sonucu				
Değerlendirme Ölçütleri		0 (Yetersiz): Basamağın yanlış uygulanması veya atlanması 1 (Kısmen yeterli): Basamağın doğru olarak ve sırasında uygulanması fakat basamaktan basamağa rahatça geçilememesi 2 (Yeterli): Basamağın doğru ve sırasında uygulanması, basamaktan basamağa rahatça geçilmesi		
GEREKLİ MALZEMELER				
• Stetoskop • Işık kaynağı • Maske • Cetvel • Deri kalemi • Hasta önlüğü				
UYGULAMA BASAMAKLARI		Gözlendi		Gözlenmedi
		2 Puan	1 Puan	0 Puan
1	Gerekli malzemeleri hazırlama			
2	El hijyenini sağlama			
3	Hastanın kimlik bilgilerini doğrulama			
4	Kendini tanıtırma (<i>Hastaya işlemin neden gerekli olduğunu ve nasıl uygulanacağı hakkında bilgi verme</i>)			
5	Hastadan fizik muayene için onam alma			
6	Hastanın işlem için hazırlanmasını sağlama (<i>Üst kıyafetlerini çıkartma, gerekirse hasta önlüğünü giyme</i>)			
	Posteriyor toraksın fiziksel muayenesi:			
7	Hastaya pozisyon verme (<i>Oturur pozisyonda, baş ve omuzlar gevşek, hafif öne eğilmiş, eller kucakta birbirine kavuşturulmuş</i>)			
8	İnspeksiyon muayenesi yapma (<i>Göğüs duvarı deri ve yumuşak dokuları, göğüsün anatomik yapısı, göğsün solunuma katılımı, şekil bozuklukları, solunum hızı, derinliği vb.</i>)			
9	Genel palpasyon yapma (<i>Akciğerin simetrik olarak yüzeysel palpasyonu</i>)			
10	Göğüs ekspansiyon (genişleme) değerlendirmesi yapma			
10.a	Elleri hastanın posteriyor göğüs duvarının alt kısmına yerleştirme (<i>Her iki başparmak T8 vertebra hizasında vertebraya bakacak, diğer parmaklar göğüs kafesini yandan saracak şekilde</i>).			
10.b	Elleri omurgaya doğru kaydırma, başparmaklarla omurga arasındaki gevşek derinin kıvrım yapmasını sağlama			
10.c	Hastanın ağızdan derin nefes almasını isteme			
10.d	Başparmaklar arası mesafeyi değerlendirme (<i>Başparmaklar arası mesafe normal değer: 3-5 cm</i>).			
10.e	Her iki hemitoraksın solunuma eşit katılıp katılmadığını değerlendirme			

EK-7. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Beceri Kontrol Formu

UYGULAMA BASAMAKLARI		Gözlendi		Gözlenmedi
		2 Puan	1 Puan	0 Puan
11	Vibrasyon torasik değerlendirmesi yapma			
11.a	Hastadan konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba- araba kelimelerini tekrar etmesini isteme			
11.b	Akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşlukları avuç içi ya da elin ulnar kenarı ile simetrik değerlendirme [Akciğerin apeksi T1, akciğerin tabanı T10 (inspiryumda akciğer tabanı) -T12 (derin inspiryumda akciğer tabanı)]			
12	Perküyasyonu muayenesi yapma (Dolaylı perküyasyon tekniği ile akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşluklar)			
13	Oskültasyon muayenesi yapma			
13.a	Stetoskopun diyafram kısmını hastanın cildine tam temas edecek şekilde tutma (Kaşektik hastalarda çan kısmı kullanılır)			
13.b	Dinleme alanlarının simetrik olarak, her dinleme alanında az bir inspirasyon ve bir ekspirasyon tamamlana kadar oskültasyon tekniğini uygulama			
	Lateral toraksın fiziksel muayenesi:			
14	Hastaya pozisyon verme (Oturur pozisyonda, baş ve omuzlar gevşek, hafif öne eğilmiş, kollar yukarı kaldırılmış)			
15	İnspeksiyon muayenesi yapma (Göğüs duvarı deri ve yumuşak dokuları, göğüsün anatomik yapısı, göğüsün solunuma katılımı, şekil bozuklukları, solunum hızı, derinliği vb.)			
16	Genel palpasyon yapma (Akciğerin simetrik olarak yüzeysel palpasyonu)			
17	Vibrasyon torasik değerlendirmesi yapma			
17.a	Hastadan konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba- araba kelimelerini tekrar etmesini isteme			
17.b	Akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşlukları avuç içi ya da elin ulnar kenarı ile simetrik değerlendirme [Akciğerin apeksi 1. kosta, akciğerin tabanı 8. kosta]			
18	Perküyasyonu muayenesi yapma (Dolaylı perküyasyon tekniği ile akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşluklar)			
19	Oskültasyon muayenesi yapma			
19.a	Stetoskopun diyafram kısmını hastanın cildine tam temas edecek şekilde tutma (Kaşektik hastalarda çan kısmı kullanılır)			
19.b	Dinleme alanlarının simetrik olarak, her dinleme alanında az bir inspirasyon ve bir ekspirasyon tamamlana kadar oskültasyon tekniğini uygulama			
	Anterior toraksın fiziksel muayenesi:			
20	Hastaya pozisyon verme (Hasta sırt üstü yatar pozisyonda)			
21	İnspeksiyon muayenesi yapma (Göğüs duvarı deri ve yumuşak dokuları, göğüsün anatomik yapısı, göğüsün solunuma katılımı, şekil bozuklukları, solunum hızı, derinliği vb.)			
22	Genel palpasyon yapma (Akciğerin simetrik olarak yüzeysel palpasyonu)			
23	Göğüs ekspansiyon (genişleme) değerlendirmesi yapma			
23.a	Hastaya pozisyon verme (Hasta dik oturur pozisyonda)			
23.b	Elleri anterior göğüs duvarında akciğerin tabanına (midklavikular çizgide 6. Kosta) yerleştirme (Başparmaklar 6. Kosta hizasında sternuma bakacak şekilde, diğer parmaklar göğüs kafesini yandan sarar)			
23.c	Elleri sternal çizgiye doğru kaydırarak, başparmaklar arasındaki gevşek derinin küçük bir kıvrım yapmasını sağlama			

EK-7. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Beceri Kontrol Formu

UYGULAMA BASAMAKLARI		Gözlendi		Gözlenmedi
		2 Puan	1 Puan	0 Puan
23.d	Hastanın ağızdan derin nefes almasını isteme			
23.e	Başparmaklar arası mesafeyi değerlendirme (<i>Başparmaklar arası mesafe normal değer: 3-5 cm</i>).			
23.f	Her iki hemitoraksın solunuma eşit katılıp katılmadığını değerlendirme			
24	Vibrasyon torasik değerlendirmesi yapma			
24.a	Hastaya pozisyon verme (<i>Hasta sırt üstü yatar pozisyonda</i>)			
24.b	Hastadan konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba- araba kelimelerini tekrar etmesini isteme			
24.c	Akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşlukları avuç içi ya da elin ulnar kenarı ile simetrik değerlendirme (<i>Akciğerin apeksi klavikulanın 1/3 medial kısmından 2-4 cm yukarı; akciğerin tabanı, 6. midklavikular çizgide 6. Kosta hizası</i>)			
25	Perküsyonu muayenesi yapma (<i>Dolaylı perküsyon tekniği ile, akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşluklar</i>)			
26	Oskültasyon muayenesi yapma			
26.a	Stetoskopun diyafram kısmını hastanın cildine tam temas edecek şekilde tutma (<i>Kaşektik hastalarda çan kısmı kullanılır</i>)			
26.b	Dinleme alanlarının simetrik olarak, her dinleme alanında az bir inspirasyon ve bir ekspirasyon tamamlana kadar oskültasyon tekniğini uygulama			
27	Hastanın işlem sonrası toparlanmasını sağlama			
28	Muayene bulguları hakkında hastaya bilgi verme			
29	Malzemeleri toplama			
30	El hijyenini sağlama			
31	İşlemi kayıt etme (<i>İşlem tarihi, saati, normal ve anormal bulgu ve özellikleri</i>)			

EK-8. Öğrenci Görüş Formu

Öğrencinin Numarası:

1. BÖLÜM

Sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayene öğrenme aracını,	1: Kesinlikle katılmıyorum 2: Katılmıyorum 3: Kararsızım 4: Katılıyorum 5: Kesinlikle Katılıyorum				
	1	2	3	4	5
1. Kullanması kolaydı.					
2. Görsel kalitesi iyiydi.					
3. Ses kalitesi iyiydi.					
4. Hasta bilgileri anlaşılırdı.					
5. Gerçeği yansıtmaktaydı.					
6. Eğlenceliydi.					
7. İlgi çekiciydi.					
8. Motive ediciydi.					
9. Teknik sorun yaşamadım.					
10. Bilgilendirmeler yeterliydi.					
11. Yönlendirmeleri anlaşılırdı.					
12. Görevleri tamamlayabildim.					
13. Kafa karıştırıcıydı.					
14. Dikkat dağıtıcıydı.					
15. Aynı becerileri geliştirmek için tekrar kullanmak isterim.					
16. Bilgi düzeyimi arttırdı.					
17. Beceri düzeyimi artırdı.					
18. Öğrenmeye teşvik ediciydi.					
19. Etkileşimli öğrenme ortamı sağladı.					
20. Birden fazla duyuya hitap ediyordu.					
21. Kavramayı kolaylaştırdı.					
22. Kliniğe hazırlığı sağladı.					
23. Birinin desteğine ihtiyaç duymadan kullanabilirim.					
24. Konuyu tekrar etme imkânı sağladı.					
25. İyi konsantre olmayı gerektiriyordu.					
26. Karar verme becerisini geliştirdi.					
27. Güvenli bir öğrenme ortamı sağladı.					
28. Öz güvenimi geliştirdi.					

EK-8. (devam) Öğrenci Görüş Formu

2. BÖLÜM

- 2.1. Araştırmada kullanılan sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracının güçlü yönleri nelerdir?
- 2.2. Araştırmada kullanılan sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracının zayıf yönleri nelerdir?
- 2.3. Araştırmada kullanılan sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracının fırsatları (Eğitim süreçlerine getirdiği yenilikler ve potansiyel katkılar) nelerdir?
- 2.4. Araştırmada kullanılan sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracının tehditleri nelerdir? (Tehditler: Uygulamanın kullanımında karşılaşılabilecek zorluklar, sınırlamalar veya potansiyel olumsuz etkiler)
- 2.5. Mevcut eğitim yöntemleri ile sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracı arasındaki farklar size göre nelerdir?
- 2.6. Araştırmada kullanılan sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracının kullanımına ve uygulama alanlarına yönelik önerileriniz nelerdir?

EK-9. Bilgisayar Programcılığı Ön Lisans Diploması





EK-11. Simülasyon Eğitim Kursu Katılım Belgesi

 KOC ÜNİVERSİTESİ SEMAHAT ARSEL HEMŞİRELİK EĞİTİM, UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ	Sertifika No:	
KATILIM BELGESİ CERTIFICATE OF PARTICIPATION Sayın Aslı Yılmaz		
Semahat Arsel Hemşirelik Eğitim, Uygulama ve Araştırma Merkezi (SANERC) tarafından, 6-8 Mart 2024 tarihleri arasında düzenlenen “Simülasyon Eğitimi Kursu” na katılmıştır.		
Bu sertifika, 15 ANCC kredisine sahiptir ve 8 Mart 2029 tarihine kadar geçerlidir.		
<i>Has been awarded this certificate for completing the “Simulation Training Course” given by the Semahat Arsel Nursing Education, Practice and Research Center (SANERC) between 6th and 8th March, 2024.</i>		
<i>This certificate is 15 ANCC credits and valid until March 8, 2029.</i>		
SANERC, Amerikan Hemşireler Yetki Belgelendirme Merkezi Akreditasyon Komisyonu tarafından hemşirelikte sürekli mesleki gelişim sağlayıcı merkez olarak akredite edilmiştir.		
<i>SANERC is accredited as a provider of nursing continuing professional development by the American Nurses Credentialing Center's Commission on Accreditation.</i>		
SANERC Direktörü & Kurs Sorumlusu		

EK-12. Teorik Ders İçeriği Belirtke Tablosu

BELİRTKE TABLOSU			
Konu Başlıkları		Amaç	Hedefler/Kazanımlar
I. OTURUM	1.1. Toraksın Anatomisi ve Yapısı 1.1.1. Sternum ve Klavikula 1.1.2. Kostalar ve Vertebra 1.2. Solunum Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları 1.2.1. Üst Solunum Yollarının Yapısı ve Fonksiyonları 1.2.2. Alt Solunum Yollarının Yapısı ve Fonksiyonları 1.2.2.1. Trakea 1.2.2.2. Bronşlarlar 1.2.2.3. Akciğerler 1.2.2.3.1. Plevra 1.2.2.3.2. Alveoller 1.3. Solunum Sistemi Mekanizması ve Fizyolojisi 1.4. Toraks ve Akciğerin Referans Noktaları ve Çizgiler	Öğrencilere, toraks ve akciğer muayenesi yöntemlerini öğretmek.	Bilişsel Düzey 1. Solunum sisteminin anatomisini ve yapısını açıklar. 2. Solunum mekanizmasını açıklar. 3. Toraks ve akciğer muayenesinin amaçlarını açıklar. 4. Toraks ve akciğer muayenesinde inspeksiyon tekniğini açıklar. 5. Toraks ve akciğer muayenesinde palpasyon tekniğini açıklar. 6. Toraks ve akciğer muayenesinde perküsyon tekniğini açıklar. 7. Toraks ve akciğer muayenesinde oskültasyon tekniğini açıklar. 8. Toraks ve akciğer muayenesinde elde ettiği verileri değerlendirir.
	2. Toraks ve Akciğerin Fiziksel Değerlendirilmesi 2.1. Posterior Toraksın Değerlendirilmesi 2.1.1. Posterior Toraksın İnspeksiyonu 2.1.2. Posterior Toraksın Palpasyonu 2.1.3. Posterior Toraksın Perküsyonu 2.1.4. Posterior Toraksın Oskültasyonu 2.2. Lateral Toraksın Değerlendirilmesi 2.2.1. Lateral Toraksın İnspeksiyonu 2.2.2. Lateral Toraksın Palpasyonu 2.2.3. Lateral Toraksın Perküsyonu 2.2.4. Lateral Toraksın Oskültasyonu 2.3. Anterior Toraksın Değerlendirilmesi 2.3.1. Anterior Toraksın İnspeksiyonu 2.3.2. Anterior Toraksın Palpasyonu 2.3.3. Anterior Toraksın Perküsyonu 2.3.4. Anterior Toraksın Oskültasyonu 2.4. Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Uygulama Basamakları		Duyuşsal Düzey 1. Toraks ve akciğer muayene işlemi için bireye gerekli açıklamayı yapabilir. 2. Toraks ve akciğer muayene işlemi için bireyin onayını almanın önemini fark eder. 3. Toraks ve akciğer muayenesi sırasında bireyde oluşabilecek kaygı ve rahatsızlığı fark edebilir. Psikomotor Düzey 1. Toraks ve akciğer muayenesi basamaklarına uygun pozisyon verir. 2. Toraks ve akciğer muayenesi için uygun malzemeyi hazırlar. 3. Toraks ve akciğerin referans noktalarını ve çizgilerini gösterir. 4. Muayene basamaklarını doğru sıra ile uygular.

EK-13. Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

SİMÜLASYON SENARYOSU

Senaryo Adı: Toraks ve Akciğer Muayenesi Bilgi ve Becerilerinin Öğrenilmesi

Senaryo Geliştiriciler: Aslı Yılmaz-Prof. Dr. Nurcan Çalışkan

Senaryonun Geçerlilik Tarihi:

Disiplin: Hemşirelik

Hedef Katılımcı Grubu: “Sağlığın Değerlendirilmesi” seçmeli dersini alan lisans öğrencileri

Sanal Gerçeklik Tabanlı Öğrenme Aracı İçin Gereksinim Belirleme: Lisans hemşirelik öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene becerilerini kendi öğrenim hızında, zaman ve mekândan bağımsız çoklu tekrarlar yaparak güvenli öğrenme ortamında deneyimleyememesi ve mezun olduklarında hastalarına toraks ve akciğer fiziksel muayene yöntemlerini uygulamalarının beklenmesi

Sanal Gerçeklik Tabanlı Öğrenme Aracının Amacı: Öğrenme aracının amacı hemşirelik öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi ve beceri düzeylerini artırmaktır.

Sanal Gerçeklik Tabanlı Öğrenme Aracının Hedefleri:

- Toraks ve akciğer fiziksel muayene öncesi gerekli hazırlıkları yapar.
- Toraks ve akciğer fiziksel muayene uygulama basamaklarını doğru sıra ile uygular.
- Posterior toraksın inspeksiyonunu yapar.
- Posterior toraksın palpasyonunu yapar.
- Posterior toraksın perküsyonunu yapar.
- Posterior toraksın oskültasyonunu yapar.
- Lateral toraksın inspeksiyonunu yapar.
- Lateral toraksın palpasyonunu yapar.
- Lateral toraksın perküsyonunu yapar.
- Lateral toraksın oskültasyonunu yapar.
- Anterior toraksın inspeksiyonunu yapar.
- Anterior toraksın palpasyonunu yapar.
- Anterior toraksın perküsyonunu yapar.
- Anterior toraksın oskültasyonunu yapar.
- Toraks ve akciğer fiziksel muayene sonrası bulguları kaydeder. (Not: Sanal gerçeklik ortamında bulgular hemşire gözlemine normal ve anormal şeklinde tanımlanarak kaydedilecektir)

Katılımcının Ön Hazırlık Faaliyetleri: Öğrencinin toraks ve akciğer fiziksel muayene teorik dersine katılması ve ders sonrası uygulama becerisine yönelik örnek videoyu izlemesi gerekmektedir.

Kullanılacak Simülasyon Yöntemi: Sanal gerçeklik (SG)

Senaryo Yeri: Hemşirelik laboratuvarı

Senaryonun Gerçekleştiği Ortam: Muayene odası

Sanal Roller:

Hasta: Kliniğe yatışı kabul edilen Ahmet Yılmaz

Sanal Gerçeklik Tabanlı Öğrenme Aracında Bulunan Donanım: Klinik servis görüntüsü, muayene odasında bulunan eşyalar (pencere, sandalye, el yıkama lavabosu, paravan, masa, hasta dosyası), toraks ve akciğer fiziksel muayenesinde kullanılacak araç gereçler (ışık kaynağı, hasta önlüğü, maske, stetoskop, deri kalemi, cetvel)

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

Zamanlama Planlaması: (Öğrenme aracı tamamlanınca süreler güncellenecektir)

Prebriefing: 2,5-5 dk

Senaryo: 7,5-10 dk

Beceri Değerlendirme Aracı ve Yöntemi: Hemşirelik uygulama laboratuvarında, bir uzman, toraks ve akciğer fiziksel muayene uygulama beceri kontrol formunu kullanarak öğrencilerin becerilerini değerlendirecektir.

Bilgilendirme Metni:

Değerli Öğrenciler,

Kullanacağınız SG-TAMÖA bir hastanın kliniğe kabulü sonrası sağlık tanılanması için tek kişilik muayene odasında toraks ve akciğer fiziksel muayenesini uygulamaya yönelik bilgi ve becerileri içermektedir.

- SG-TAMÖA'yı ilk olarak sanal gerçeklik gözlüğünü kullanarak bir uzman eşliğinde deneyimleyeceksiniz.
- İlk uygulama sonrası, bu uygulamayı cep telefonlarınızda, tabletinizde, bilgisayarınızda veya kendinize ait sanal gerçeklik gözlüğünüzde kullanabilmeniz için size bir link gönderilecektir.
- Linki kullanarak uygulamayı cep telefonunuza, tabletinize, bilgisayarınıza veya sanal gerçeklik gözlüğünüze yüklemeniz gerekmektedir.
- Gönderilen Linki kimseyle paylaşmamanız gerekmektedir.
- Kullanmaya başlamak için indirdiğiniz uygulamada bilgilendirme ekranlarını okuduktan sonra "başla" butonuna basmanız gerekmektedir.
- Her bir görevi başarıyla gerçekleştirmeniz için yönlendirici bilgiler yer alacaktır.
- Yanlış/Eksik bir uygulama yaptığınız zaman bir sonraki göreve geçemeyeceksiniz.
- Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını yarıda bırakıp çıktığınız zaman, kaldığınız yerden değil en baştan başlamanız gerekmektedir.
- Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını süre kısıtlaması olmaksızın istediğiniz kadar istediğiniz dijital aracınızdan kullanabileceksiniz.
- Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracını kullanım süreniz ile ilgili bilgiler yöneticiye iletilecektir.

Toraks ve akciğer fiziksel muayene öğrenme aracı beş aşamadan oluşmaktadır. Her aşamada öğrenci belirlenen görevleri tamamlar ve bir sonraki aşamaya geçer.

1.AŞAMA: Malzemelerin hazırlanması, el hijyeninin sağlanması, kendini tanıtmak, hasta kimliğini doğrulama, hastaya işlem hakkında açıklama yapma ve hastadan sözlü onam alma, hastanın işlem için hazırlanmasını sağlama

2.AŞAMA: Posterior toraksın fiziksel muayenesini yapmak için hastaya pozisyon verme, posterior toraksın inspeksiyonunu yapma, posterior toraksın palpasyonunu yapma (genel palpasyon, göğüs ekspansiyonu, vibrasyon torasik değerlendirme), posterior toraksın perküsyonunu yapma, posterior toraksın oskültasyonunu yapma

3.AŞAMA: Lateral toraksın fiziksel muayenesini yapmak için hastaya pozisyon verme, lateral toraksın inspeksiyonunu yapma, lateral toraksın palpasyonunu yapma (genel palpasyon, vibrasyon torasik değerlendirme), lateral toraksın perküsyonunu yapma, lateral toraksın oskültasyonunu yapma

4.AŞAMA: Anterior toraksın fiziksel muayenesini yapmak için hastaya pozisyon verme, anterior toraksın inspeksiyonunu yapma, anterior toraksın palpasyonunu yapma (genel palpasyon, göğüs ekspansiyonu, vibrasyon torasik değerlendirme), anterior toraksın perküsyonunu yapma, anterior toraksın oskültasyonunu yapma

5.AŞAMA: Malzemeleri toplama, el hijyeninin sağlanması, muayene bulguları hakkında hastaya bilgi verme, işlemi hemşire gözlem formuna kaydetme

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

HASTA VERİLERİ					
Adı-Soyadı: Ahmet YILMAZ			Yatış Tarihi:		
Yaş: 35			Yattığı Klinik/Bölüm: Genel Cerrahi Kliniği		
Cinsiyet: () Kadın (x) Erkek			Kliniğe Geliş Şekli: Yürüyerek		
Medeni Durum: () Evli (x) Bekar			Tıbbi Tanı: Sağ İnguinal Herni		
Çocuk Sayısı: YOK			İzolasyon Durumu: (x) Yok () Var		
Eğitim Düzeyi: Lise			Bulaşıcı Hastalık: (x) Yok () Var		
Çalışma Durumu: () Çalışmıyor (x) Çalışıyor Not: Hasta maden ocağında çalışmaktadır.			Kalıtsal Hastalık (x) Yok () Var		
Sosyal Güvencesi: () Yok (x) Var			Alerji/Alerjileri: (x) Yok () Var		
Yaşadığı Şehir: Zonguldak			Kol Bandı Rengi: Beyaz		
Birlikte Yaşadığı Kişi/Kişiler: Anne ve Baba			Kan Grubu: A Rh+		
Bilgi Alınan Kişi: Kendisi					
Hastaneye Yatış Sebebi: Ahmet Bey, kasık bölgesinde şişlik ağrı şikâyeti ile Genel Cerrahi polikliniğine başvurmuştur. Batın grafisinde Sağ İnguinal Herni teşhisi konulmuştur. Cerrahi operasyon içintarihinde Genel Cerrahi Kliniğine yatışı uygun görülmüştür.					
Özgeçmiş: Ahmet Bey yaklaşık 10 yıldır Zonguldak kömür madeninde çalıştığını, 15 yıldır günde bir paket sigara içtiğini, daha önce geçirilmiş bir ameliyatının ve hastalığının olmadığını belirtmiştir.					
Soy geçmiş (ailede kronik, genetik hastalık hikayesi: Baba: HT Anne: HT Daha önce hastaneye yattı mı?: (x) Hayır () Evet (neden / zaman) Kronik hastalık/hastalıklar: (x) Yok () Var Daha önce geçirdiği ameliyat/ameliyatlar: (x) Yok () Var Daha önce kan transfüzyonu alma durumu: (x) Hayır () Evet Kullandığı araçlar/protezler: (x) Yok () Var Alışkanlıkları: (x) Sigara /gün ☐ Alkol miktar/gün/hafta () Diğer					
Ahmet Bey'in Yaşamsal Bulguları					
Tarih/saat	Vücut sıcaklığı / °C	Nabız / dk	Solunum / dk	Kan basıncı / mm/Hg	SPO2 / %
01.01.2024 Saat: 10:00	36.3 °C	78 atım/dakika	26 solunum/dakika	120/80 mmHg	%92

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

Ağrı Değerlendirmesi						
Tarih/saat	Yeri	Şiddeti	Niteliği (batıcı, zonklayıcı vb.)	Artıran faktörler	Azaltan faktörler	Ağrıyla baş etmede kullanılan yöntem/ler
01.01.2024 Saat: 10:00 Ağrı YOK						

SAYISAL AĞRI SKALASI

0 5 10

Ahmet Bey'e İstem Edilen İlaçlar					
1. Isolyte-S 100 ml/h. IV					
2. Equizolin 1 gr. 2x1 IV					
3. Progas 40 mg 2x1 PO					

Laboratuvar bulguları	Sonuç	Referans aralığı	Laboratuvar bulguları	Sonuç	Referans aralığı
Hematokrit (HTC)	38,3	37,7-53,7 %	Cl (Klor)	108	101-109 mmol/L
Hemoglobin (HGB)	14,0	12,2-18,1 g/dL	Ca (kalsiyum)	10,59	8,8-10,6 mg/dL
Lökosit (WBC)	12,75	4,3-10,3/L	Mg (magnezyum)	2.0	1.6 - 2.5 mg/dL
Eritrosit (RBC)	11	8-12 milyon hücre/mikrolitre	T. Kolesterol	165	0-200 mg/dL
Trombosit (PLT)	35	150-450 bin	Trigliserit	78	0-150 mg/dL
AST	25	0-35 U/L	HDL	48	40-60 mg/dL
ALT	31	0-35 U/L	LDL	117	0 - 130 mg/dL
Glukoz	100	74-106 mg/dL	Albumin	80	40-100 mg/dL
Üre	23	17-43 mg/dL	T. bilirubin	95	90-120 mg/dL
Kreatinin	0,61	0,51-0,95 mg/dL	TİT pH	Norm 5	

BRADEN SKALASI İLE BASINÇ YARASI AÇILMA RİSKİNİ DEĞERLENDİRME FORMU					
Puan					
Duygusal Algılama	1-Tamamen Sınırlı	2-Büyük Ölçüde Sınırlı	3-Biraz Sınırlı	4-Bozulma Yok	4
Nem/İslaklık	1-Sürekli Islak	2-Sıklıkla Islak	3-Ara sıra Islak	4-Nadiren Islak	4
Aktivite	1-Yatağa Bağımlı	2-Sandalyeye Oturabilir	3-Ara Sıra Yürür	4-Yürür	4
Hareket	1-Tamamen Hareketsiz	2-Çok Sınırlı	3-Biraz Sınırlı	4-Sınır Yok (Hareketli)	4
Beslenme	1-Çok Yetersiz (Kaşektik)	2-Kısmen Yeterli	3-Yeterli	4-Çok İyi	4

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

Sürtünme ve Yırtılma	1-Problem Var	2-Problem Olabilir	3-Problem Yok		3
Toplam Puan			23 P		
*19-23: Risk Yok *15-18: Risk Sınırında *13-14: Orta Derecede Risk *10-12: Yüksek Risk *9 ve Daha Düşük: Çok Yüksek Risk					
İTAKİ DÜŞME RİSKİ ÖLÇEĞİ					
MİNÖR RİSK FAKTÖRLERİ (1 Puan)	65 yaş ve üzeri				-
	Bilinç kapalı				-
	Son 1 ay içinde düşme öyküsü var				-
	Kronik hastalık öyküsü var**				-
	Ayakta veya yürürken fiziksel desteğe (yürüteç, koltuk değneği, kişi desteği gibi) gereksinimi var				-
	Üriner/fekal inkontinansı var				-
	Görme durumu zayıf				-
	Günlük 4 ten fazla ilaç kullanımı var				-
	Hastaya bağlı 1 veya 2 adet bakım ekipmanı var***				-
	Yatak korkulukları bulunmuyor veya çalışmıyor				-
	Yürüme alanında fiziksel engel (ler) var				-
MAJÖR RİSK FAKTÖRLERİ (5 Puan)	Bilinci açık koopere değil				-
	Ayakta veya yürürken denge problemi var				-
	Baş dönmesi var				-
	Ortostatik hipotansiyonu var				-
	Görme engeli var				-
	Bedensel engeli var				-
	Hastaya bağlı 3 ve üzerinde bakım ekipmanı var***				-
	Son 1 hafta içinde riskli ilaç kullanımı var****				5
TOPLAM SKOR (Listede yuvarlak içine alınarak işaretlenen skorların* toplamı):					Toplam Puan: 5
DÜŞÜK RİSK> Toplam skor 1 – 4 arasında					
YÜKSEK RİSK> Toplam skor 5 ve üzerinde> Dört yapraklı yonca figürü asılır					

Simülasyona giriş: Öğrenci sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracına adı-soy ad, e posta adresi ve şifre bilgilerini girerek kaydolur. Kayıt işlemi tamamlanan öğrenci sanal gerçeklik gözlüğünü takar ve gerçek klinik bir serviste doğar.

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

SENARYO AKIŞI

1.AŞAMA

Hedef: Toraks ve akciğer muayenesi öncesi gerekli hazırlıkları yapar.

1. Sanal gerçeklik gözlüğünü takan öğrenci hemşire klinik servisine gelir.. Öğrenci 360 derece görüntüsü alınan klinik serviste gezer.
2. Ekranda *“Simülasyona hoş geldin. Öğrenmeye başlamak için muayene odasının kapısını açmalısın”* uyarısı yer alır. Öğrenci hemşire muayene odasının kapısının üstünde yer alan butona basar ve muayene odasından içeri girer. Öğrenci hemşire 360 derece görüntüsü alınan muayene odasında gezer.
3. Ekranda Görev 1 (Gerekli malzemeleri hazırlama) uyarısı gelir. *“Malzemeleri hazırlamak için malzeme arabasını kullanabilirsin”* yazısı çıkar. Öğrenci malzeme arabasının yanına gider. Çekmeceleri açar. Gerekli malzemeleri seçer ve malzeme arabasının üstüne koyar. Sadece doğru malzemeler seçilip malzeme arabasını üstüne gelebilir. Diğer malzemeleri seçilemeyecektir.
4. Ekranda Görev 2 (El hijyenini sağlama) uyarısı gelir. *“El hijyenini sağlamak için lavaboyu kullanabilirsin”* yazısı çıkar. Öğrenci hemşire lavaboya gider ve ellerini yıkar.
5. Hasta ve Danışman Hemşire muayene odasından içeri girer. Danışman Hemşire sesli olarak *“Servisimize yeni yatışı kabul edilen Ahmet beyi fiziksel muayenesini yapmanız için getirdim”* der.
6. Ekranda *“Görev 3 (Kendini tanıtmak) yazısı gelir. Öğrenci hemşire kendini tanıtır ve işlem hakkında hastaya bilgi verir.*
7. Ekranda Görev 4 (Hastanın kimlik bilgilerini doğrulama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan *“Adınızı ve soy adınızı öğrenebilir miyim?”* sorunu tıklar. Hasta sesli olarak *“Benim adım Ahmet Yılmaz”* der. Öğrenci ekranda çıkan *“Hasta bilekliğinizi kontrol edebilir miyim?”* sorunu tıklar. Hasta *“tabi ki”* yanıtı verir ve kolunu öğrenci hemşireye uzatır. Öğrenci hasta bilekliği üzerinde yazan bilgileri kontrol eder.
8. Ekranda Görev 5 (Hastaya işlemin neden gerekli olduğunu ve nasıl uygulanacağı hakkında bilgi verme ve hastadan fizik muayene için onam alma) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire Ekrana yazan *“Solunumunuzu değerlendirmek için sizi muayene etmek istiyorum fiziksel değerlendirmenizi yapmam için bana onay veriyor musunuz?”* sorunu tıklar. Hasta *“Evet, onay veriyorum”* diye sesli yanıt verir.
9. Ekranda Görev 6 (Hastanın işlem için hazırlanmasını sağlama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan *“Üst kıyafetlerinizi çıkarın ve muayene masasına oturun”* cümlesini tıklar. Hasta üst kıyafetlerini çıkarmış bir şekilde muayene masasına oturur.

2. AŞAMA: Posterior toraksın fiziksel muayenesi yapma:

Hedef:

- Toraks ve akciğer fiziksel muayene uygulama basamaklarını doğru sıra ile uygular.
 - Posterior toraksın inspeksiyonunu yapar.
 - Posterior toraksın palpasyonunu yapar.
 - Posterior toraksın perküsyonunu yapar.
 - Posterior toraksın oskültasyonunu yapar.
10. Ekranda *“Toraks ve akciğer fiziksel muayenesini yapmak için hazırlık aşamasını tamamladınız. Posterior toraksın fiziksel muayenesine başlayabilirsiniz”* uyarısı gelir.
 11. Ekranda Görev 7 (Hastaya pozisyon verme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan *“Oturur pozisyonda, baş ve omuzlar gevşek bir şekilde hafifçe öne doğru eğilmiş, ellerinizi kucakta birbirine kavuşturulmuş olarak tutmalısınız”* cümlesini tıklar. Hasta bu pozisyona gelir.

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

Yönlendirici sorular:

1. Göğüs kafesinin sınırları simetrik mi?
 2. Göğüs kafesinde dışa veya içe doğru herhangi bir değişiklik, çökme var mı?
 3. Göğüs kafesinde ameliyat izi, kitle, anormal bir oluşum var mı?
 4. Göğüs kafesinin ön arka çapının, transvers çapa oranını normal mi?
 5. Omurgada deformite var mı? (Kifoz, skolyoz, kifoskolyoz)
 6. Soluk alıp verirken interkostal boşluklarda kabarıklık, tümseklik var mı?
12. Ekranda Görev 9 (Posterior toraksın palpasyon muayenesi) uyarısı gelir. Ekranda *“Posterior toraksın genel palpasyonunu yapmaya başlayabilirsin, bunun için aktif elinin parmak uçları aracılığı ile yüzeysel palpasyon yapmalısın. Akciğerin apeksinden başlanarak (T1 seviyesi) akciğerin tabanına doğru [T10 (inspiyumda akciğer tabanı) -T12 (derin inspiyumda akciğer tabanı)] yukarıdan aşağıya doğru simetrik olacak şekilde her iki hemotoraksı sırası ile değerlendirmelisin”* uyarı yazısı çıkar. Ekranda akciğerin apeksinden başlayarak tabanına kadar tüm interkostal alanlarda dokunma butonu çıkar. Öğrenci bu butonlara sırası ile dokunarak genel palpasyonu tamamlar.
 13. Ekran *“Şimdi Göğüs ekspansiyon (genişleme) değerlendirmesi yapmalısın”* uyarısı gelir.
 14. Ekranda Görev 10.a (Elleri hastanın posterior göğüs duvarının alt kısmına yerleştirme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara dokunarak ellerini göğüs duvarının alt kısmına yerleştirir (*Her iki başparmak T8 vertebra hizasında vertebraya bakacak, diğer parmaklar göğüs kafesini yandan saracak şekilde*).
 15. Ekranda Görev 10.b (Elleri omurgaya doğru kaydırma, başparmaklarla omurga arasındaki gevşek derinin kıvrım yapmasını sağlama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara dokunarak hareketi taklit eder.
 16. Ekranda Görev 10.c (Hastanın ağızdan derin nefes almasını isteme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan *“Ağızdan derin bir nefes alır mısınız?”* sorusunu tıklar. Hasta ağızdan derin bir nefes alır.
 17. Ekranda Görev 10.d (Başparmaklar arası mesafeyi değerlendirme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekrandaki butonlara dokunarak mesafeyi değerlendirir. (*Başparmaklar arası mesafe normal değer: 3-5 cm*).
 18. Ekranda Görev 10.e (Her iki hemotoraksın solunuma eşit katılıp katılmadığını değerlendirme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire hemotoraksın solunuma eşit katılıp katılmadığını değerlendirir.
 19. Ekranda *“Vibrasyon torasik değerlendirmesi yapmalısınız”* uyarısı gelir.
 20. Ekranda Görev 11.a (Hastadan konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba- araba kelimelerini tekrar etmesini isteme) uyarısı gelir (15- gözle muayene pozunu kullan)
 21. Öğrenci hemşire ekranda çıkan *“Durmanız söylenene kadar konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba- araba kelimelerini tekrarlar mısınız?”* butonuna basar.
 22. Ekranda Görev 11.b (Akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşlukları avuç içi ya da elin ulnar kenarı ile simetrik değerlendirme) butonu çıkar. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara ellerini yerleştirerek vibrasyon muayenesini taklit eder.
 23. Ekranda Görev 12 (Posterior toraksın perküsyon muayenesi) butonu çıkar. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara ellerini yerleştirerek perküsyon muayenesini taklit eder.
 24. Ekranda şimdi *“Oskültasyon muayenesi yapmalısın”* uyarısı gelir.
 25. Ekranda Görev 13.a (Stetoskopun diyafram kısmını hastanın cildine tam temas edecek şekilde tutma) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire stetoskopu alır ve diyafram kısmını dinleme istasyonlarına koyar.
 26. Ekranda Görev 13.b (Dinleme alanlarının simetrik olarak, her dinleme alanında en az bir inspirasyon ve bir ekspirasyon tamamlana kadar oskültasyon tekniğini uygulama) uygulama uyarısı gelir. Öğrenci hemşire dinleme alanlarında akciğerin seslerini dinler.

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

3. AŞAMA: Lateral toraksın fiziksel muayenesini yapma:

Hedef:

- Toraks ve akciğer fiziksel muayene uygulama basamaklarını doğru sıra ile uygular.
- Lateral toraksın inspeksiyonunu yapar.
- Lateral toraksın palpasyonunu yapar.
- Lateral toraksın perküsyonunu yapar.

27. Ekranda “*Posterior toraksın fiziksel muayenesini tamamladınız, lateral toraksın fiziksel muayenesini yapmaya başlayabilirsiniz*” uyarısı gelir.
28. Ekranda Görev 14 (Hastaya pozisyon verme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan “*Oturur pozisyonda, baş ve omuzlar gevşek bir şekilde hafifçe öne doğru eğilmiş, kollar yukarı kaldırılmış olarak tutmalısınız*” cümlesini tıklar. Hasta bu pozisyona gelir.
29. Ekranda Görev 15 (Lateral toraksın palpasyon muayenesi) uyarısı gelir. Ekranda inspeksiyon muayenesi için bir kontrol listesi belirir. Öğrenci bu kontrol listesinde yer alan sorulara göre hastayı değerlendirir.
Yönlendirici sorular:
 1. Göğüs kafesinin sınırları, sağ-sol her iki akciğerde simetrik mi?
 2. Göğüs kafesinde dışı veya içi doğru herhangi bir değişiklik, çökme var mı?
 3. Göğüs kafesinde ameliyat izi, kitle, renk değişikliği, anormal bir oluşum var mı?
 4. Soluk alıp verirken interkostal boşluklarda kabarıklık, tümseklik var mı?
30. Ekranda Görev 16 (Lateral toraksın palpasyon muayenesi) uyarısı gelir. Ekranda “*Lateral toraksın genel palpasyonunu yapmaya başlayabilirsin, aktif elinin parmak uçları aracılığı ile yüzeysel palpasyon yapmalısın. Önce sağ sonra sol aksiller kıvrımın altında (tersi de olabilir) 1. kosta seviyesinden (akciğerin apeksi) başlanarak midaksiller çizgide 8. kosta seviyesine kadar (inspiryum pozisyonunda akciğerin tabanı) interkostal boşluklar yüzeysel palpasyon tekniği kullanılarak değerlendirmelisin*” der. Ekranda akciğerin apeksinden başlayarak tabanına kadar tüm interkostal alanlarda dokunma butonu çıkar. Öğrenci bu butonlara sırası ile dokunarak genel palpasyonu tamamlar.
31. Ekranda “*Vibrasyon torasik değerlendirmesi yapmalısın*” uyarısı gelir.
32. Ekranda Görev 17.a (Hastadan konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba- araba kelimelerini tekrar etmesini isteme) uyarısı gelir.
33. Öğrenci hemşire ekranda çıkan “*Durmanız söylenene kadar konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba-araba kelimelerini tekrarlar mısınız?*” butonuna basar.
34. Ekranda Görev 17.b (Akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşlukları avuç içi ya da elin ulnar kenarı ile simetrik değerlendirme) butonu çıkar. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara ellerini yerleştirerek perküsyon muayenesini taklit eder.
35. Ekranda Görev 18 (Lateral toraksın palpasyon muayenesi) butonu çıkar. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara ellerini yerleştirerek perküsyon muayenesini taklit eder.
36. Ekranda “*Şimdi oskültasyon muayenesi yapmalısın*” uyarısı gelir.
37. Ekranda Görev 19.a (Stetoskopun diyafram kısmını hastanın cildine tam temas edecek şekilde tutma) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire stetoskopu alır ve diyafram kısmını dinleme istasyonlarına koyar.
38. Ekranda Görev 19.b (Dinleme alanlarının simetrik olarak, her dinleme alanında az bir inspirasyon ve bir ekspirasyon tamamlana kadar oskültasyon tekniğini uygulama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire dinleme alanlarında akciğerin seslerini dinler.

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

4. AŞAMA: Anterior toraksın fiziksel muayenesini yapma:

Hedef:

- Toraks ve akciğer fiziksel muayene uygulama basamaklarını doğru sıra ile uygular.
- Anterior toraksın inspeksiyonunu yapar.
- Anterior toraksın palpasyonunu yapar.
- Anterior toraksın perküsyonunu yapar.
- Anterior toraksın oskültasyonunu yapar.

39. Ekranda “*Lateral toraksın fiziksel muayenesini tamamladınız, anterior toraksın fiziksel muayenesini yapmaya başlayabilirsiniz*” uyarı yazısı gelir.

40. Ekranda Görev 20 (Hastaya pozisyon verme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan “*Hasta sırt üstü yatar*” cümlesini tıklar. Hasta bu pozisyona gelir.

41. Ekranda Görev 21 (Anterior toraksın palpasyon muayenesi) uyarısı gelir. Ekranda inspeksiyon muayenesi için bir kontrol listesi belirir. Öğrenci bu kontrol listesinde yer alan sorulara göre hastayı değerlendirir.

Yönlendirici sorular:

1. Göğüs kafesinin sınırları simetrik mi?
 2. Göğüs kafesinde dışa veya içe doğru herhangi bir değişiklik, çökme var mı?
 3. Göğüs kafesinde ameliyat izi, kitle, anormal bir oluşum var mı?
 4. Göğüs kafesinin ön arka çapının, transvers çapa oranını normal mi?
 5. Soluk alıp verirken interkostal boşluklarda kabarıklık, tümseklik var mı?
 6. Kostal açı normal mi?
 7. Hastanın solunum örüntüsü normal mi?
42. Ekranda Görev 22 (Anterior toraksın palpasyon muayenesi) uyarısı gelir. Ekranda “*Anterior toraksın genel palpasyonunu yapmaya başlayabilirsin, bunun için aktif elinin parmak uçları aracılığı ile yüzeysel palpasyon yapmalısın. Akciğerin apeksinden başlanarak akciğerin tabanına doğru midklavikular çizgide 6. Kosta seviyesine kadar yukarıdan aşağıya doğru simetrik olacak şekilde her iki hemotoraksı sırası ile değerlendirmelisin*” uyarısı gelir. Ekranda akciğerin apeksinden başlayarak tabanına kadar tüm interkostal alanlarda dokunma butonu çıkar. Öğrenci bu butonlara sırası ile dokunarak genel palpasyonu tamamlar.
43. Ekranda “*Şimdi Göğüs ekspansiyon (genişleme) değerlendirmesi yapmalısın*” uyarısı gelir.
44. Ekranda Görev 23.a (Hastaya uygun pozisyon verme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan lütfen dik oturur musunuz butonuna basar. Hasta dik oturur pozisyonuna gelir.
45. Ekranda Görev 23.b (Elleri hastanın anterior göğüs duvarında akciğerin tabanına (*midklavikular çizgide 6. kosta*) yerleştirme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara dokunarak ellerini göğüs duvarının alt kısmına yerleştirir.
46. Ekranda Görev 23.c (Elleri sternal çizgiye doğru kaydırarak, başparmaklar arasındaki gevşek derinin küçük bir kıvrım yapmasını sağlama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara dokunarak hareketi taklit eder.
47. Ekranda Görev 23.d (Hastanın ağızdan derin nefes almasını isteme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan “*Ağızdan derin bir nefes alır mısınız?*” sorusunu tıklar. Hasta ağızdan derin bir nefes alır.
48. Ekranda Görev 23.e (Başparmaklar arası mesafeyi değerlendirme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekrandaki butonlara dokunarak mesafeyi değerlendirir.
49. Ekranda Görev 23.f (Her iki hemotoraksın solunuma eşit katılıp katılmadığını değerlendirme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire hemotoraksların solunuma eşit katılıp katılmadığını değerlendirmesi gerektiğini öğrenir.
50. Ekranda “*Vibrasyon torasik değerlendirmesi yapmalısın*” uyarısı gelir
51. Ekranda Görev 24.a (Hastaya pozisyon verme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan “*Sırt üstü yatar pozisyonuna gelir misiniz*” butonuna basar. Hasta sırt üstü yatar pozisyona gelir.

EK-13. (devam) Toraks ve Akciğer Muayenesi Sanal Simülasyon Senaryosu

52. Ekranda Görev 24.b (Hastadan konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba- araba kelimelerini tekrar etmesini isteme) uyarısı gelir.
53. Öğrenci hemşire ekranda çıkan ‘*Durmanız söylenene kadar konuşma sesi ile sürekli on-onbir ya da araba-araba kelimelerini tekrarlar mısınız?*’ butonuna basar.
54. Ekranda Görev 24.c (Akciğerin apeksinden tabanına kadar tüm interkostal boşlukları avuç içi ya da elin ulnar kenarı ile simetrik değerlendirme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara ellerini yerleştirerek vibrasyon muayenesini taklit eder.
55. Ekranda Görev 25 (Anterior toraksın palpasyon muayenesi) butonu çıkar. Öğrenci hemşire ekranda çıkan butonlara ellerini yerleştirerek perküsyon muayenesini taklit eder.
56. Ekranda ‘*Şimdi oskültasyon muayenesi yapmalısın*’ uyarısı çıkar.
57. Ekranda Görev 26.a (Stetoskopun diyafram kısmını hastanın cildine tam temas edecek şekilde tutma) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire stetoskopu alır ve diyafram kısmını dinleme istasyonlarına koyar.
58. Ekranda Görev 26.b (Dinleme alanlarının simetrik olarak, her dinleme alanında az bir inspirasyon ve bir ekspirasyon tamamlana kadar oskültasyon tekniğini uygulama) uygulama uyarısı gelir. Öğrenci hemşire dinleme alanlarında akciğerin seslerini dinler.
5. AŞAMA: Toraks ve akciğer fiziksel muayenesini sonlandırma
Hedef: Toraks ve akciğer fiziksel muayene sonrası bulguları kaydeder. (Not: Sanal gerçeklik ortamında bulgular hemşire gözlemine normal ve anormal şeklinde tanımlanarak kaydedilecektir)
59. Ekranda Görev 27 (Hastanın işlem sonrası üst kıyafetlerini giymesini sağlama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire ekranda yazan ‘*Fiziksel muayenenizi tamamladık şimdi toparlanabilirsiniz*’ yazısına tıklar. Hasta kıyafetlerini giyer.
60. Ekranda Görev 28 (Muayene bulguları hakkında hastaya bilgi verme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire muayene bulguları hakkında hastayı bilgilendirir.
61. Ekranda Görev 29 (Malzemeleri toplama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire malzemeleri toplar.
62. Ekranda Görev 30 (El hijyenini sağlama) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire el hijyenini sağlar.
63. Ekranda Görev 31 (İşlemi kayıt etme) uyarısı gelir. Öğrenci hemşire bulguları kayıt eder.
64. Ekranda ‘*Toraks ve akciğer fiziksel muayene beceri eğitimini tamamladın, tekrar çalışmak ister misin*’ uyarı yazısı gelir.
65. Ekranda ‘*Evet*’ ve ‘*Hayır*’ butonu çıkar. Öğrenci butonlardan birini tercih eder.

EK-14. Gazi Üniversitesi Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı:



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı :
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

02.08.2023

Dağıtım Yerlerine

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Ana Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Ash YILMAZ'ın**, Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN'ın danışmanlığında yürüttüğü *"Sanal Gerçeklik Tabanlı Öğrenme Aracının Hemşirelik Öğrencilerinin Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Bilgi ve Becerilerine Etkisi"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 11.07.2023 tarih ve 13 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No:

Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

DAĞITIM

Gereği:

Sayın Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN

Bilgi:

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

EK-14. (devam) Gazi Üniversitesi Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 02.08.2023-E.71126/	GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ	

TOPLANTI TARİHİ : 11.07.2023		TOPLANTI SAYISI : 13	
ADI – SOYADI		İMZA	
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA BAŞKAN			
Prof. Dr. Zehra GÖÇMEN BAYKARA BAŞKAN YRD.			
Prof. Dr. C. Haluk BODUR			
Prof. Dr. Seçil ÖZKAN			
Prof. Dr. Cevriye TEMEL GENCER			
Prof. Dr. İlkey ULUTAŞ			
Prof. Dr. Kemalettin DENİZ			
Prof. Dr. Makbule GEZMEN KARADAĞ			
Prof. Dr. İlyas OKUR			
Prof. Dr. Nihan KAFA			
Doç. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN			
Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU			
Doç. Dr. Elvan İNCE AKA			

EK-14. (devam) Gazi Üniversitesi Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı:



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı :
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

19.02.2025

DAĞITIM YERLERİNE

Daha önce 02.08.2023 tarih ve E.711267 sayılı yazımız ile onay alan 2023 - 915 kod numaralı, Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Ana Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Aşlı YILMAZ'ın, Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN'ın** danışmanlığında yürüttüğü *"Sanal Gerçeklik Tabanlı Öğrenme Aracının Hemşirelik Öğrencilerinin Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Bilgi ve Becerilerine Etkisi"* başlıklı tez çalışması hakkında ilgililerden alınan 29.01.2025 tarihli dilekçe Komisyonumuzun 18.02.2025 tarih ve 03 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

Dilekçede; doktora savunma sınavının jürisi tarafından eski başlığın araştırmanın yöntemini yeterince yansıtmadığı gerekçesiyle çalışmanın başlığının *"Sanal Gerçeklik Tabanlı Geliştirilen Öğrenme Aracının Hemşirelik Öğrencilerinin Toraks ve Akciğer Muayene Bilgi ve Becerilerine Etkisi"* olarak değiştirilmesi ile ilgili talebin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Komisyon Başkanı

DAĞITIM

Gereği:
Sayın Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN

Bilgi:
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

EK-15. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölüm Başkanlığı Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı:



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hemşirelik Fakültesi Dekanlığı
Hemşirelik Bölüm Başkanlığı



Sayı :
Konu : Araştırma İzni(Prof. Dr. Nurcan
ÇALIŞKAN)

16.11.2023

SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Bölümümüz Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nurcan ÇALIŞKAN'ın dilekçesi ve ekleri ilişikte gönderilmekte olup dilekçede bahsi geçen doktora tez çalışmasının 04.12.2023-01.07.2024 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi ikinci sınıf ve üçüncü sınıf (ön uygulama için) öğrencileriyle yapılabilmesi için gerekli izinler hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Bölüm Başkanı

EK-15. (devam) Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölüm Başkanlığı
Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı:



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı



Sayı :
Konu : Eğitim-Öğretimle İlgili Diğer
İşler

16.11.2023

HEMŞİRELİK BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

İlgi yazınız incelenmiş olup dilekçede bahsi geçen doktora tez çalışmasının 04.12.2023-01.07.2024 tarihleri arasında Bölümünüz 2. ve 3. sınıf öğrencileriyle yapılması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dekan

EK-16. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



2
25.01.202
2

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK
KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan tarih / sayı ile izin alınan* ve Prof. Dr. Nurcan Çalışkan ve Aslı Yılmaz tarafından yürütülen "Sanal Gerçeklik Tabanlı Öğrenme Aracının Hemşirelik Öğrencilerinin Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Bilgi ve Becerilerine Etkisi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu araştırma, sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak geliştirilen öğrenme aracının, hemşirelik öğrencilerinin solunum sistemi fizik muayene bilgi ve becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmaktadır.
Araştırmanın Yöntemi	İlk olarak solunum sistemi ve fizik muayene konusu tüm katılımcılara sınıf ortamında anlatılacaktır. Daha sonra tüm katılımcılar bilgi testi aracılığı ile değerlendirilecektir. Değerlendirme sonrası, uygulama dersi için katılımcılar iki gruba ayrılacaktır. Bu gruplardan birinde solunum sistemi fizik muayene uygulama dersi sanal gerçek gözlüğü yardımı ile işlenecektir. Diğer grup solunum sistemi fizik muayene uygulama dersini hemşirelik esasları uygulama sınıfında maket üzerinde işleyecektir. Uygulama derslerinin bitiminde tüm katılımcıların bilgi ve becerileri değerlendirilecektir. Değerlendirme işlemi bittikten sonra hemşirelik esasları uygulama sınıfında maket üzerinde eğitim alan gruba sanal gerçeklik gözlüğü ile eğitim verilecektir. Bu araştırma boyunca, tüm katılımcıların verilen tüm derslere katılmaları ve yapılan bilgi ve beceri değerlendirme testlerinin tamamını cevaplamaları beklenmektedir.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi Başvurudaki Başlangıç ve Bitiş Tarihi ile Uyumlu Olmalıdır.)	Araştırmanın 01.10.2023-31.12.2024 tarihleri arasında tamamlanması planlanmaktadır.
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	Bu araştırmaya, Gazi Üniversitesi Hemşirelik Fakültesinde verilen (HEM- 205) Sağlığın Değerlendirmesi seçmeli dersini seçen tüm öğrencilerin katılması hedeflenmektedir.
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Gazi Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐ Hayır ☒

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

EK-16. (Devam) Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Araştırma yürütücüsü (Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Prof. Dr. Nurcan Çalışkan	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		20.07.2023

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vası

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

EK-17. Toraks ve Akciğer Muayenesi Ön Okuma Materyali Konu Başlıkları

1. Toraks ve Akciğer Anatomisi

- Toraks bölgesinin ve akciğerlerin anatomik yapısı
- Akciğer lobları ve segmentleri
- Solunum yolları ve akciğerin fonksiyonel birimleri

2. Solunum Fizyolojisi

- Solunum sisteminin temel fizyolojik işleyişi
- Solunum mekanizması (inspirasyon ve ekspirasyon)
- Oksijen ve karbondioksit değişimi

3. Hasta Değerlendirme Hazırlığı

- Muayene öncesi hasta ile iletişim ve bilgilendirme
- Muayene ortamı ve gerekli materyallerin hazırlanması

4. Muayene Teknikleri ve Toraks ve Akciğer Fiziksel Muayene Uygulama Basamakları

- İnspeksiyon
- Palpasyon
- Perküsyon
- Oskültasyon

5. Normal ve Anormal Solunum Sesleri

- Vesiküler, bronşiyal ve bronkoveziküler sesler
- Anormal sesler (rale, ronküs, wheezing, stridor) ve anlamları

6. Solunum Paterni ve Hızının Değerlendirilmesi

- Normal solunum hızı ve ritmi
- Bradipne, takipne ve hiperventilasyon gibi anormallikler

7. Akciğer Patolojileri ve Muayene Bulguları

- Pnömoni, KOAH, astım, akciğer ödemi gibi hastalıklarda beklenen bulgular
- Her bir patolojinin muayene ile nasıl tanınabileceği

8. Muayene Sürecinde Hasta Güvenliği ve Etik İlkeler

- Hasta gizliliği, güvenliği ve rahatlığına özen gösterme

EK-18. Öğrenci Araştırma Kurallarına Uyma Sözleşmesi

ÖĞRENCİ ARAŞTIRMA KURALLARINA UYMA SÖZLEŞMESİ

Araştırma kapsamında verilen sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracı eğitimine katılanNo'lu öğrenciyim.

Araştırmanın ve eğitimin etkin bir şekilde yürümesi ve diğer arkadaşlarımdan etkilenmesini önlemek amacıyla; araştırma sonuna kadar yaşadığım tecrübeyi ve dokümanları kimseyle paylaşmayacağıma ve araştırma kurallarına uyacağıma söz veriyorum. Ayrıca uygulamaya yönelik gerekli görüntülerin alınmasına izin veriyorum.



EK-19. Toraks ve Akciğer Muayenesi Beceri Sınavı Öğrenci Yönergesi

Amaç: Bu yönerge, toraks ve akciğer fiziksel muayenesi uygulamasını gerçekleştirirken öğrencilere rehberlik etmek ve değerlendirme süreci hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır. Değerlendirme, hemşirelik esasları laboratuvarında yapılacaktır.

1. Değerlendirme Öncesi Hazırlık

- **Malzeme Temini:** Laboratuvarda bulunan malzeme dolabını kullanarak toraks ve akciğer fiziksel muayenesinde ihtiyaç duyacağınız tüm malzemeleri temin ediniz. Değerlendirici, dolabın yerini size gösterecektir.
- **Kendinizi Hazırlayın:** Uygulamaya başlamadan önce tüm malzemelerinizi hazırladığınızdan ve kendinizi mental olarak uygulamaya odakladığınızdan emin olun.

2. Uygulamaya Başlama

- **Kronometre Başlatılması:** Uygulamaya başladığınızda, değerlendirici kronometreyi başlatacaktır. Bu nedenle, tüm adımları dikkatli ve organize bir şekilde tamamlamaya özen gösterin.
- **Kontrol Formuna Göre Uygulama:** Uygulama sırasında değerlendirici, her adımı bir kontrol formuna göre değerlendirecektir. Bu formda işlem basamakları ve başarı kriterleri bulunmaktadır, bu yüzden her aşamada dikkatli olun.

3. Uygulama Sırasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- **Standart Hasta Üzerinde Uygulama:** Uygulama, standart hasta rolünü üstlenen araştırmacı üzerinde yapılacaktır. Bu yüzden, standart hasta üzerinde adımları titizlikle ve doğru bir şekilde uygulamaya özen gösterin.
- **İşlem Basamaklarına Uygun Hareket Edin:** Muayene sırasında işlem basamaklarını unutmayın ve muayeneyi dikkatli, gerektiğinde iletişim kurarak ve hastaya açıklama yaparak gerçekleştirin.

4. Uygulamanın Tamamlanması

- **Bitti Demek:** Muayene işlemini tamamladığınızda “bitti” diyerek değerlendiriciye bildirin. Bu noktada kronometre durdurulacak ve süre kaydedilecektir.
- **Kontrol Formunun Doldurulması:** Değerlendirici, uygulamanız sırasında kaydettiği gözlemler ve başarı kriterlerine göre kontrol formunu tamamlayacaktır.

5. Sonuç ve Geri Bildirim

- **Performans Değerlendirmesi:** Değerlendirici, kontrol formundaki tüm kriterleri göz önünde bulundurarak performans puanınızı belirleyecektir.
- **Geri Bildirim Alın:** Değerlendirme tamamlandıktan sonra, değerlendircinizden kısa bir geri bildirim alabilirsiniz. Bu geri bildirim, muayene becerilerinizi geliştirmek adına önemli bir fırsattır.

EK-20. Toraks ve Akciğer Muayenesi Kontrol Formu Değerlendirici Yönergesi

Amaç:

Bu yönerge, toraks ve akciğer muayenesi kontrol formunu kullanarak öğrencilerin değerlendirilmesinde izlenecek adımları ve değerlendirme sürecini açıklamak amacıyla hazırlanmıştır. Değerlendirmeler hemşirelik esasları laboratuvarında gerçekleştirilecektir.

1. Değerlendirme Öncesi Hazırlık

- Kontrol Formu ve Kronometre Hazırlığı: Toraks ve akciğer muayenesi kontrol formunu ve süre ölçümü için bir kronometreyi hazır bulundurun.
- Malzeme Dolabının Gösterilmesi: Değerlendirme öncesinde öğrenciye malzeme dolabını gösterin ve gerekli malzemeleri oradan temin edebileceğini belirtin.
- Standart Hasta (Araştırmacı) Rolünün Bilgilendirilmesi: Araştırmacı, standart hasta rolünü üstlenecektir. Öğrencinin bu rol üzerinde uygulama yapacağına dikkat edin.

2. Değerlendirme Sürecinin Başlatılması

- Öğrencinin Hazırlık Süreci: Öğrencinin gerekli tüm malzemeleri malzeme dolabından almasını bekleyin.
- Kronometrenin Başlatılması: Öğrenci uygulamaya başlarken kronometreyi başlatın.
- Muayene Kontrol Formu Kullanımı: Öğrencinin her işlem basamağını kontrol formundaki kriterlere göre değerlendirerek gözlem yapın.

3. Uygulama Sırasında Değerlendirme

- Standart Hasta Üzerindeki Uygulama: Öğrenci, standart hasta rolündeki araştırmacı üzerinde fiziksel muayeneyi uygularken, kontrol formundaki tüm kriterleri titizlikle işaretleyin.
- Gözlem ve Not Alma: Öğrencinin uygulama sırasında gösterdiği her adımı dikkatle izleyin ve gerekli durumlarda kontrol formuna notlar alın.

4. Değerlendirmenin Tamamlanması

- Öğrencinin Bitirme İfadesi: Öğrenci “bitti” dediğinde kronometreyi durdurun ve süreyi kaydedin.
- Kontrol Formu Doldurulması: Kontrol formundaki tüm kriterleri eksiksiz bir şekilde doldurun. Tüm işlem basamaklarının ve başarı kriterlerinin değerlendirilmesini sağlayın.

5. Sonuç ve Değerlendirme Tamamlama

- Performans Puanı Hesaplama: Kontrol formunda her başarı kriterine verilen puanları toplayarak öğrencinin performans puanını hesaplayın.
- Sonuç Belirleme ve Geri Bildirim: Değerlendirme bittikten sonra, öğrencinin performansını tamamlayarak not edin. Mümkünse öğrenciye kısa bir geri bildirim sağlayın.

EK-21. Ön Bilgilendirme (Prebriefing) Yönergesi (Müdahale Grubu)

1. Prebriefing Amaçları

Prebriefing, katılımcılara uygulamanın amaçlarını, kullanım yönergelerini ve güvenlik bilgilerini paylaşmayı içerir. Bu oturum, katılımcıların sanal gerçeklik ortamında güvenli, etkili ve hedefe yönelik bir öğrenme deneyimi yaşamalarını sağlamak amacıyla düzenlenmiştir. Böylece, sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracını daha verimli kullanmaları ve eğitim sürecine en iyi şekilde hazırlanmaları hedeflenir.

2. Uygulamanın Amacı ve Hedefleri

Amaç:

Katılımcılara toraks ve akciğer muayenesi için gerekli adımları sanal bir ortamda öğretmek ve bu becerileri güvenli ve kontrollü bir ortamda pekiştirmelerine olanak tanımadır.

Öğrenme Hedefleri:

Uygulama, katılımcıların anatomik işaretleri tanımlarını, doğru muayene tekniklerini uygulamalarını ve işlem adımlarını doğru bir sırayla takip etmelerini sağlar. Prebriefing sonunda katılımcılar:

- Toraks ve akciğer muayenesi için gereken anatomik yapıları tanıyabilecek,
- Fiziksel muayenede kullanılan teknikleri doğru uygulayabilecek,
- Uygulama sırasında sunulan geri bildirimleri değerlendirebilecek.

3. Uygulama ve Cihaz Kullanım Bilgileri

Sanal Gerçeklik Tabanlı Toraks ve Akciğer Muayenesi Öğrenme Aracı Uygulaması:

- İşlem Basamakları ile Yönlendirme:
Uygulama, her adımda katılımcıyı yönlendirir ve muayene sürecini takip etmelerini sağlar. Adımlar sistematik olarak düzenlenmiştir.
- Görsel ve İşitsel Rehberlik:
Katılımcılara gerekli bilgileri sağlayan görsel ve işitsel rehberlik, her işlem basamağında uygulamanın daha etkin kullanılmasını sağlar.
- Kontrol Listesi ve Geri Bildirim:
Uygulama içinde yer alan kontrol formu ile katılımcılar, gerçekleştirdikleri adımları işaretleyebilir. Sistem, doğru ve yanlış adımlar hakkında anında geri bildirim sağlar.

Oculus Quest 2 Sanal Gerçeklik Gözlüğü:

- Alan Güvenliği:
Gözlüğü kullanırken güvenli alanın dışına çıkmamak için cihazın Guardian alanını tanımlayın.
- Lens Ayarı ve Netlik:
Lensleri net bir görüntü elde edecek şekilde ayarlayın. Oculus Quest 2, üç farklı göz mesafesi ayarı sunmaktadır..

4. Güvenlik Önlemleri

- Sanal Ortam Güvenliği:
SG gözlüğü takılıken fiziksel hareketlerin sınırlı olması önemlidir. Guardian alan sınırlarının dışına çıkmamaya dikkat edin.
- Mola Süreleri:
Her 20-30 dakikalık kullanımdan sonra kısa bir ara vermeniz önerilir. Bu, göz yorgunluğunu azaltır ve odaklanmayı artırır.
- Duruş ve Pozisyon: Oturarak uygulamayı gerçekleştirmek, güvenli ve konforlu bir öğrenim sağlar. Özellikle ince motor hareketleri gerektiren adımlarda oturmayı tercih edin.

EK-21. (devam) Ön Bilgilendirme (Prebriefing) Yönergesi (Müdahale Grubu)

5. Katılımcı Beklentileri

- **Aktif Katılım**

Uygulamanın adımlarını dikkatle takip edin, rehberlik ve geri bildirimlere yanıt verin. Bu, öğrenme sürecinin kalitesini artırır ve hedeflenen bilgi ve becerilerin kazanılmasını sağlar.

- **Dikkat ve Odaklanma**

Uygulama sırasında dikkatli olun ve tüm detayları göz önünde bulundurun. Sanal hastanın her bir anatomik yapısına odaklanmanız, öğrenme sürecini destekler.

- **Geri Bildirim Değerlendirmesi**

Uygulama süresince verilen geri bildirimleri değerlendirin; eksik veya yanlış adımları gözden geçirerek düzeltmeler yapın.

6. Teknik Sorunlar ve Destek

- **Cihaz Performansı**

Uygulamaya başlamadan önce cihazın şarj durumunu kontrol edin.

- **Bağlantı Sorunları**

Uygulama sırasında bağlantı koparsa veya teknik sorun oluşursa, cihazı yeniden başlatın ve gerekli Wi-Fi bağlantısını sağlayın.

- **Gözlük ve Kontrol Cihazları Kullanımı:**

Gözlüğün ve kontrol cihazlarının çalışır durumda olduğundan emin olun. Sorun yaşarsanız görevli teknik destek alabilirsiniz.

Prebriefing Sonuçları

Prebriefing sonunda, sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi uygulamasını güvenli ve etkili bir şekilde kullanmaya, uygulama içi adımları izlemeye ve öğrenme hedeflerine uygun olarak muayene işlemlerini sanal ortamda gerçekleştirmeye hazır hale geleceksiniz.

EK-22. Çözümleme (Debriefing) Yönergesi (Müdahale Grubu)

1. Debriefing (Çözümleme) Oturumu ve Güvenli Ortam Sağlama

- Debriefing oturumu sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracı uygulamasından sonra birebir yapılacak, öğrencinin güvenliği ve mahremiyetine saygı gösterilecek şekilde gerçekleştirilecektir.
- Oturum boyunca öğrenciye açık iletişim fırsatı tanınmalı ve güven verici bir yaklaşım sergilenmelidir.

2. PEARLS Yöntemi ile Yapılandırılmış Debriefing Uygulaması

- PEARLS yöntemi (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation Simülasyonda Öğrenmeyi Yansıtır ve Mükemmelliği Sağlama) kullanılarak öğrenci deneyimleri analiz edilir. PEARLS yöntemi dört aşamadan oluşur: reaksiyon, tanımlama, analiz ve özetleme.

Reaksiyon Aşaması

Öğrencinin ilk tepkilerini öğrenmek için, “SG tabanlı öğretim aracını kullanırken neler hissettin, bu deneyimden elde ettiğin çıkarımları paylaşır mısın?” gibi sorular sorulmalıdır.

Tanımlama Aşaması

Öğrenciden, “SG tabanlı öğretim aracı ile toraks ve akciğer fiziksel muayene çalışırken neler yaptın?” sorusuna yanıt vermesi beklenir.

Analiz Aşaması

Öğrencinin kendini değerlendirmesi için “SG tabanlı öğrenme aracını kullanırken hangi uygulamaları iyi yaptığını düşünüyorsun, hangi becerilerini pekiştirdin ve hangi becerilerini geliştirmen gerektiğini fark ettin?” gibi sorular sorulmalıdır.

Özetleme Aşaması

Öğrencinin simülasyon deneyiminden elde ettiklerini özetlemesi için “SG tabanlı öğrenme aracını tekrar kullanmak isterseniz neleri farklı yaparsınız? SG tabanlı öğrenme aracı kullanarak öğrendiklerinden hangilerini kliniğe aktaracaksınız?” gibi sorular sorulmalıdır.

Performans Boşluklarının Belirlenmesi ve İyileştirme Çalışmaları

Debriefing sonunda PEARLS yöntemiyle verilen geri bildirimler analiz edilerek öğrencinin performansındaki eksiklikler belirlenmelidir. Bu analiz doğrultusunda, sanal gerçeklik tabanlı toraks ve akciğer muayenesi öğrenme aracının iyileştirilmesi için performans eksiklerine yönelik öneriler geliştirilmelidir.

EK-23. Ön Bilgilendirme (Prebriefing) Yönergesi (Kontrol Grubu)

1. Prebriefing Amaçları

Prebriefing, katılımcılara eğitimin amaçlarını, yöntemlerini ve güvenlik bilgilerini aktararak eğitim sürecine hazırlık sağlamayı amaçlar. Bu oturumda, geleneksel beceri eğitim yöntemlerini kullanarak maketler üzerinde ve ardından birbiriniz üzerinde toraks ve akciğer fiziksel muayenesi pratiği yapmanız hedeflenmektedir.

2. Eğitimin Amacı ve Hedefleri

Amaç: Katılımcıların toraks ve akciğer fiziksel muayenesi için gerekli adımları öğrenmeleri ve bu becerileri güvenli ve kontrollü bir ortamda pekiştirmeleridir.

Öğrenme Hedefleri:

- Eğitim sonunda katılımcılar:
- Toraks ve akciğer muayenesi için gerekli anatomik yapıları tanıyabilecek,
- Fiziksel muayenede kullanılan teknikleri doğru bir şekilde uygulayabilecek,
- Muayene adımlarını doğru sırayla takip edebileceklerdir.

3. Eğitim ve Ekipman Kullanım Bilgileri

Maketler Üzerinde Eğitim

- **Anatomik Yapıların Tanınması:** Maketler, insan anatomisine uygun olarak tasarlanmıştır. Toraks ve akciğer yapılarını inceleyerek anatomik işaretleri öğrenin.
- **Muayene Tekniklerinin Uygulanması:** Palpasyon, perküsyon ve oskültasyon gibi fiziksel muayene tekniklerini maketler üzerinde pratik edin.
- **Pratik Yapma:** Öğrendiklerinizi pekiştirmek için eşleştığınız arkadaşınızla birlikte muayene tekniklerini uygulayın.
- **İletişim ve Geri Bildirim:** Eşleştığınız arkadaşınızla etkili iletişim kurun, birbirinize yapıcı geri bildirimlerde bulunun.
- **Mahremiyet ve Saygı:** Uygulama sırasında kişisel sınırlara ve mahremiyete saygı gösterin.

4. Güvenlik Önlemleri

- **Hijyen Kuralları:** Uygulama öncesi ve sonrası ellerinizi yıkayın veya el dezenfektanı kullanın. Kullanılan ekipmanların temizliğine dikkat edin.
- **Fiziksel Rahatsızlık:** Uygulama sırasında herhangi bir rahatsızlık hissederseniz, hemen durum ve eğitmeninize bilgi verin.
- **Ortam Güvenliği:** Uygulamalarınızı güvenli ve düzenli bir ortamda gerçekleştirin. Etraftaki ekipman ve mobilyalara dikkat edin.

5. Katılımcı Beklentileri

- **Aktif Katılım:** Eğitime ve pratik uygulamalara aktif olarak katılın. Sorularınızı sormaktan çekinmeyin.
- **Dikkat ve Odaklanma:** Eğitmenlerin verdiği bilgileri dikkatle dinleyin ve uygulamalarda özenli olun.
- **İş birliği ve Saygı:** Eşinizle uyum içinde çalışın, birbirinize destek olun ve saygılı davranın.

6. Prebriefing Sonuçları

Bu prebriefing sonunda, toraks ve akciğer fiziksel muayenesini maketler ve eşleriniz üzerinde güvenli ve etkili bir şekilde uygulamaya hazır olacaksınız. Bu eğitim, klinik becerilerinizi geliştirmek ve hasta bakımında yetkinlik kazanmanız için önemli bir adımdır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILMAZ, Aslı
Uyruğu :
Doğum tarihi ve yeri :
Medeni hali :
Telefon :
e-mail :

Eğitim Derecesi	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / Hemşirelik Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Ankara Üniversitesi / Hemşirelik Anabilim Dalı	2017
Lisans	Hacettepe Üniversitesi / Hemşirelik Bölümü	2010
Ön Lisans	Anadolu Üniversitesi / Bilgisayar Programcılığı	2024
Ön Lisans	İstanbul Üniversitesi / Yaşlı Bakım Bölümü	2024
Ön Lisans	Anadolu Üniversitesi / Adalet Bölümü	2017
Lise	Neşet Yalçın Lisesi	2005

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2024-devam ediyor	Mecostech Yazılım A. Ş	Ürün Yöneticisi
2011-2022	Sağlık Bakanlığı	Hemşire

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Yılmaz, A. ve Çalışkan, N. (2024). Sanal gerçeklik tabanlı öğrenme aracının hemşirelik öğrencilerinin toraks ve akciğer fiziksel muayene bilgi ve becerilerine etkisi: Tek kör paralel grup randomize kontrollü çalışma protokolü. *Güncel Hemşirelik Araştırmaları Dergisi / Journal of Current Nursing Research*, 4(3). ISSN: 2791-7797.

2. Gülnar, E., Özener, G., Yılmaz, A., Aydoğan, S., Gencer, Ö., Bayram, Ş. B., Öztürk, D. ve Çalışkan, N. (2024). The effect of mobile-assisted training and counseling on nurses' ventrogluteal injections application of nursing: A mixed method study. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. <https://doi.org/10.1111/jep.14214>
3. Yılmaz, A., Dinçer, N. Ü. ve Kazan, E. E. (2020). COVID-19 pandemisi ve sağlık çalışanlarına yönelik izolasyon önlemleri. *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(2), 384-393.
4. Yılmaz, A., Yazgan, E. Ö., Dur, B., Salman, F. ve Demir, A. (2017). Türkiye’de hemşirelik lisansüstü tezlerinin yayın olma durumu: Bibliyometrik çalışma (1977-2016). *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 19(3), 34-44.





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

