

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ ANABİLİM DALI
DOKTORA PROGRAMI

**HEMŞİRELİKTE SİMÜLASYON EĞİTİMİ İÇİN GÖZ TAKİP
CİHAZININ GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİNLİĞİNİN
İNCELENMESİ: ÇİFT KÖR RANDOMİZE KONTROLLÜ
BİR ÇALIŞMA**

Mehmet Halil ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Nurdan GEZER

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut SİNECEN

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından HF-21005 proje numarası ile desteklenmiştir.

AYDIN-2022

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışmamın tüm aşamalarında, bilgi ve birikimi ile yanımda olan ve her türlü konuda desteğini gönülden hissettiğim tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sayın Nurdan GEZER'e,

Doktora eğitimim boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Sayın Rahşan ÇAM ve Dr. Öğr. Üyesi Sayın Sultan ÖZKAN'a, çalışmamızda kullandığımız göz takip cihazının geliştirilmesinde sağladığı katkılardan dolayı ikinci tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sayın Mahmut SİNECEN'e, çalışmamıza sağladığı önerileri ve desteklerinden dolayı tez izleme komitesi üyesi Prof. Dr. Sayın İbrahim KURT'a, tez savunma sürecimdeki jüri üyesi hocalarım Prof. Dr. Sayın Vesile ÜNVER ve Prof. Dr. Sayın Meryem YAVUZ van GIERBERGEN'e, çalışmamın yürütülmesi için ihtiyaç duyduğum ortam ve olanakların sağlanmasında desteklerini her daim hissettiğim Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Sayın Sevgi ÖZKAN ve fakülte çalışanlarına, çalışmaya katılarak çalışmanın yürütülmesine katkıda bulunan tüm hemşirelik öğrencilerine,

Mulaj eğitimi konusunda desteğini asla esirgemeyen Uzman Hemşire Sayın Zehra BELHAN'a

Tezimde randomizasyon ile veri toplama sürecinde yardımcı olan ve her türlü desteği sağlayan kardeşim Öğr. Gör. Sayın Okan VARDAR'a,

En zor zamanlarımda desteğini hep gösteren Denizli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulundaki arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, bu günlere gelmemde büyük emeği olan ve çok sevdiğim annem Nurşen ARSLAN ve kardeşim İsmail ÖZTÜRK'e,

Daha nice isimlerini sayamadığım dostlarıma,

En içten dileklerimle teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Çalışmanın Hipotezleri	5
1.4. Araştırma Soruları	5
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Simülasyon	6
2.1.1. Simülasyon Terimi	6
2.1.2. Simülasyon Türleri	7
2.1.3. Hemşirelik Eğitiminde Simülasyonun Kullanımı.....	8
2.1.4. Simülasyon Kullanımının Avantajları Ve Dezavantajları	13
2.1.4.1. Simülasyon Kullanımının Avantajları	13
2.1.4.2. Simülasyon Kullanımının Dezavantajları.....	14
2.2. Göz Takip Cihazı.....	15

2.2.1. Göz Takip Cihazı İle İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1. Araştırmanın Tipi	22
3.2. Araştırma Yapıldığı Zaman	22
3.3. Araştırmanın Yapıldığı Yer	22
3.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	22
3.5. Veri Toplama Araçları.....	23
3.5.1. Kişisel Bilgi Formu	24
3.5.2. Simülasyon Tasarım Ölçeği.....	24
3.5.3. Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği	25
3.6. Çalışma Aşamaları.....	25
3.6.1. Birinci Aşama	25
3.6.1.1. Göz Takip Cihazının Geliştirilmesi.....	25
3.6.1.2.Simülasyon Senaryosunun Hazırlanması	41
3.6.1.3.Pilot Çalışması Yapılması	44
3.6.2. İkinci Aşama.....	46
3.6.2.1. Geliştirilen Göz Takip Cihazının Etkinliğini İnceleme	46
3.7. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri.....	49
3.8. Araştırmanın Etik Yönü	49
3.9. Verilerin Değerlendirilmesi.....	49
3.10. Araştırmanın Sınırlılıkları	52
4. BULGULAR	54
4.1. Pilot Çalışma Bulguları	54
4.1.1. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Dağılımı	54
4.1.2. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Pansuman Uygulama Kontrol Listesine Göre Sonuçlarının Dağılımı.....	55

4.1.3. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Puan Ortalamalarının Dağılımı	58
4.1.4. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeğinin Puan Ortalamalarının Dağılımı	59
4.1.5. Pilot Uygulama Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri	59
4.2. Ana Uygulama Çalışma Bulguları.....	60
4.2.1. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı	60
4.2.2. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Tanıtıcı Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	61
4.2.3. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Pansuman Uygulama Kontrol Listesi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	63
4.2.4. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Simülasyon Tasarım Ölçeği Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması.....	67
4.2.5. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması.....	68
4.2.6. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları İle Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları Arasındaki İlişki	69
4.2.7. Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Sıcaklık Haritası Analizlerinin Bağımsız Araştırmacılar Tarafından Pansuman Uygulama Kontrol Listesi İle Karşılaştırılması.....	71
4.2.8. Çalışma Grubundaki Öğrencilerin, Sıcaklık Haritası Analizlerinin Bağımsız Araştırmacılar Tarafından İşaretlenen Pansuman Uygulama Kontrol Listeleri İle Simülasyon Sırasında Uygulanan Pansuman Uygulama Kontrol Listesinin Karşılaştırılması.....	75
4.2.9. Ana Uygulama Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri	80
4.2.9.1. Çalışma Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeler	80
4.2.9.2. Çalışma Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadelerin Sonuçları	82

4.2.9.3. Kontrol Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeler.....	83
4.2.9.4. Kontrol Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadelerin Sonuçları	85
5. TARTIŞMA.....	86
5.1. Çalışma Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği En İyi Tasarım Öğeleri Bölümünün Toplam Puan Ortalamalarının Tartışması..	86
5.2. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Öğrenci İçin Önemi Bölümünün Toplam Puan Ortalamalarının Tartışması.....	89
5.3. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği Toplam Puan Ortalamalarının Tartışması	90
5.4. Göz Takip Cihazı İle İlişkili Bulguların Tartışması	92
5.5. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları İle Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları Arasındaki İlişkinin Tartışması	94
5.6. Bağımsız Araştırmacıların İşaretlediği Pansuman Uygulama Kontrol Listelerinin Tartışması	95
SONUÇ VE ÖNERİLER	96
KAYNAKLAR.....	98
EKLER	113
EK 1. Kurum İzni	113
Ek 2. Kişisel Bilgi Formu	114
Ek 3. Simülasyon Tasarım Ölçeği	116
Ek 4. Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti Ve Özgüven Ölçeği.....	117
Ek 5. Ölçek İzinleri.....	118
Ek 6. Simülasyon Şablonu.....	119
Ek 7. Gizlilik Sözleşmesi	125
Ek 8. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	127
Ek 9. Kontrol Listesi.....	132

Ek 10. Etik Kurul İzni	133
Ek 11. Clinicaltrials Çalışma Kaydı	134
Ek 12. Benzerlik Raporu	135
BİLİMSEL ETİK BEYANI	136
ÖZ GEÇMİŞ.....	137



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
KPR	: Kardiyopulmoner resusitasyon
Msc	: Bilim uzmanı
NASA TLX	: NASA iş yükü indeksi
PhD	: Bilim doktoru
SAGAT	: Durum farkındalık küresel değerlendirme tekniği
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Pilot çalışma uygulama basamakları.....	45
Şekil 2. Ana uygulama basamakları	48



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Göz takip cihazı verisi (Browning ve diğerleri, 2016)	17
Resim 2. Göz takip cihazı örneği (Browning ve diğerleri, 2016)	17
Resim 3. Göz takip cihazı verisi (Browning ve diğerleri, 2016)	18
Resim 4. UVC USB Kamera (Google, 2022)	26
Resim 5. Mini gözetim kamera (Google, 2022).....	26
Resim 6. HQCAM (Google, 2022)	27
Resim 7. NVIDIA geliştirici kiti (Google, 2022)	27
Resim 8. Gözlük çerçevesi (Google, 2022)	27
Resim 9. Powerbank (Google, 2022)	27
Resim 10. Göz bebeği odaklama yazılım örneği (Google, 2022).....	28
Resim 11. Kafa bandı ve gözlük aracılığıyla geliştirilen göz takip sistemi.....	28
Resim 12. Göz bebeği tespiti(Google, 2022).....	29
Resim 13. Demo görüntüler (Google, 2022).....	29
Resim 14. Göz takip cihazı ile ilgili resimler.....	30
Resim 15. Göz takip cihazı tasarımı	35
Resim 16. Veri toplama ve İşaretleme	35
Resim 17. Veri çıktısı.....	36
Resim 18. Kalibrasyon işlemi	40
Resim 19. Mulaj ile ilgili resimler	42
Resim 20. Mulaj ile ilgili resimler	43
Resim 21. Senaryo ile ilgili resimler.....	43
Resim 22. Göz takip cihazı analizi ile ilgili resimler	50

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Göz takip cihazı ile ilgili yapılmış çalışmalar	18
Tablo 2. Pilot çalışmadaki öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı.....	54
Tablo 3. Pilot çalışmadaki öğrencilerin pansuman uygulama kontrol listesine göre sonuçlarının dağılımı.....	55
Tablo 4. Pilot çalışmadaki öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği puan ortalamalarının dağılımı	58
Tablo 5. Pilot çalışmadaki öğrencilerin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeğinin puan ortalamalarının dağılımı	59
Tablo 6. Ana uygulamadaki öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine göre dağılımı (n=28)	60
Tablo 7. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre tanıtıcı özelliklerinin karşılaştırılması	61
Tablo 8. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre pansuman uygulama kontrol listesi sonuçlarının karşılaştırılması	63
Tablo 9. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre Simülasyon Tasarım Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması	67
Tablo 10. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması	68
Tablo 11. Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği toplam puan ortalamaları ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği toplam puan ortalamaları arasındaki ilişki	69
Tablo 12. Çalışma grubundaki öğrencilerin sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından pansuman uygulama kontrol listesi ile karşılaştırılması	71
Tablo 13. Çalışma grubundaki öğrencilerin, sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından işaretlenen pansuman uygulama kontrol listeleri ile simülasyon sırasında uygulanan pansuman uygulama kontrol listesinin karşılaştırılması	75

ÖZET

HEMŞİRELİKTE SİMÜLASYON EĞİTİMİ İÇİN GÖZ TAKİP CİHAZININ GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ: ÇİFT KÖR RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA

Öztürk MH. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Doktora Tezi, Aydın, 2022.

Amaç: Bu araştırmanın amacı; hemşirelikte simülasyon eğitimi için göz takip cihazının geliştirilmesi ve yara pansumanı simülasyon senaryosunda göz takip cihazının etkinliğinin incelenmesidir. Bu araştırma, çift kör randomize kontrollü deneysel bir çalışma olup son test kontrol gruplu desen kullanıldı.

Gereç ve Yöntem: Araştırma, 01/04/2020-27/07/2022 tarihleri arasında bir üniversitenin sağlık bilimleri fakültesi hemşirelik bölümü öğrencileri ile birlikte yürütüldü. Araştırma iki aşamadan oluştu. Birinci aşamada göz takip cihazının geliştirilmesi, simülasyon senaryosunun hazırlanması ve pilot çalışmanın uygulanması yapıldı. İkinci aşamada geliştirilen göz takip cihazının etkinliğini incelemek için ana uygulama yapıldı. Pilot çalışmada ve ana uygulamada örneklem büyüklüğü G-power ile hesaplandı. Hesaplamada benzer bir çalışmanın verilerinden yararlanıldı ve hesaplama sonucuna göre Pilot çalışmada örneklem 6 öğrenci, ana uygulamaya 30 öğrenci dahil edildi. Araştırmanın ana uygulaması 14 çalışma ve 14 kontrol grubunda öğrenci olmak üzere 28 öğrenci ile tamamlandı. Pilot ve ana uygulama öncesi tüm öğrencilere yara bakımı konusunda yüz yüze bir eğitim verildi. Daha sonra hemşirelik bölümü laboratuvarında standardize bir hasta kullanılarak ve tüm öğrencilere göz takip cihazı takılarak yara pansumanı simülasyon uygulaması yaptırıldı. Tüm uygulamalar bittikten sonra araştırma grubu dışından bir araştırmacıya randomizasyon yaptırıldı ve öğrenciler iki gruba ayrıldı. Çalışma grubuna göz takip cihazı analizleri ile bireysel pansuman kontrol listesi, kontrol grubuna ise video geri bildirim ile bireysel pansuman kontrol listesi paylaşıldı. Daha sonra her iki gruba kişisel bilgi formu, Simülasyon Tasarım Ölçeği ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği doldurtuldu. Araştırmada nicel verilerinin istatistiksel analizi için SPSS programı kullanıldı ve Sayı, yüzde, ortalama, Mann Whitney U, Ki kare, Kruskal Wallis ve Spearman's korelasyon analizleri kullanıldı. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p= 0,05$ olarak alındı. Göz takip

cihazına kaydedilen verilerin analizi için geliştirilen yazılım programı kullanıldı. Bu yazılım odak noktalar arasında lineer bir bağlantı kurarak gözün baktığı noktalarda sıcaklık haritası oluşturdu. Veriler öğrencilerin odak noktasını dikkate alarak görsel tekrar oynatma için video olarak bilgisayara yüklendi.

Bulgular: Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerinin Simülasyon Tasarım Ölçeği En İyi Tasarım Öğeleri bölümü toplam puan ortalamaları sırasıyla $4,49 \pm 0,33$; $4,45 \pm 0,27$ ($p > 0.05$), Simülasyon Tasarım Ölçeği Öğrenci İçin Önemi bölümü toplam puan ortalamaları ise sırasıyla $4,50 \pm 0,30$; $4,61 \pm 0,28$ ($p > 0.05$) olarak bulundu. Çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görüldü. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, gruplara göre Simülasyon Tasarımı Ölçeği Öğrenci İçin Önemi bölümü destek alt boyutu puan ortalamasının istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gösterdiği saptandı ($p < 0.05$). Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerinin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği toplam puan ortalamaları sırasıyla $4,55 \pm 0,34$; $4,53 \pm 0,30$ ($p > 0.05$) olarak bulundu. Çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görüldü. Her iki grubun ölçekler arası korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, Simülasyon Tasarım En İyi Tasarım Öğeleri İle Şimdiki Öğrenme İle İlgili Memnuniyet arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve güçlü düzeyde ($r = 0,770$, $p < 0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Simülasyon Tasarım Öğrenci İçin Önemi İle Şimdiki Öğrenme ile ilgili memnuniyet arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde ($r = 0,564$, $p < 0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Çalışma grubundaki öğrencilerin, sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından işaretlenen pansuman uygulama kontrol listeleri ile simülasyon sırasında uygulanan pansuman uygulama kontrol listesinin karşılaştırılması sonucunda, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı (sıcaklık analizi), göz takip cihazında mikrofon olmaması nedeniyle ses duyamadıkları için bazı basamakları hatalı/eksik olarak işaretlediklerini belirttiler. “Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme”, “Hastanın gizliliğini koruma”, “Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme” pansuman uygulama basamakları sonuçlarının 3. bağımsız araştırmacı (simülasyon sırası) ile anlamlılık düzeylerinin farklı olduğu saptandı ($p < 0,05$).

Sonuç: Bu sonuçlara göre; göz takip cihazı ile yapılan simülasyon yöntemi ve video geri bildirim yöntemi arasında fark bulunmadığı sonucuna ulaşıldı. Her iki yöntemin benzer etki ve etkinliğe sahip olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Göz, Hemşirelik, Simülasyon Eğitimi, Takip, Video kayıt.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF AN EYE TRACKER FOR SIMULATION EDUCATION IN NURSING AND INVESTIGATION OF ITS EFFICIENCY: A DOUBLE BLIND RANDOMIZED CONTROLLED STUDY

Ozturk MH. Aydın Adnan Menderes University, Institute of Health Sciences, Surgical Diseases Nursing Doctoral Thesis, Aydın, 2022.

Objective: The aim of this research; The aim of this study is to develop an eye tracker for simulation training in nursing and to examine the effectiveness of an eye tracker in a wound dressing simulation scenario. This study is a double-blind randomized controlled experimental study and a post-test control group design was used.

Material and Methods: The research was carried out between 01/04/2020-27/07/2022 with the nursing students of a university's faculty of health sciences. The research consisted of two stages. The first phase consisted of the development of the eye tracker, the preparation of the simulation scenario and the implementation of the pilot study. In the second stage, it consisted of the main application part to examine the effectiveness of the developed eye tracker. In the pilot study, the sample consisted of 10 students and was completed with 6 students. The sample size for the main application was calculated with G-power. The data of a similar study was used in the calculation and 30 people were included in the main application according to the calculation result. At the end of the research, the main application was completed with 26 students, 14 of whom were in the study group and 14 in the control group. Before the pilot and the main application, all students were given a face-to-face training on wound care.

Then, a wound dressing simulation application was performed by using a standardized patient in the laboratory of the nursing department and by wearing an eye tracker to all students. After all the applications were completed, randomization was performed by a researcher outside the research group and the students were divided into two groups. Eye tracker analyzes and individual dressing checklist were shared with the study group, and individual dressing checklist with video feedback was shared with the control group. Then, both groups were asked to fill in a personal information form, a simulation design scale, and a student satisfaction and self-confidence scale in learning. SPSS program was used for statistical analysis of quantitative data in the study and non-parametric methods were applied as a result

of the analysis. Number, percentage, mean and correlation analyzes were used. Mann Whitney U, Chi-square, Kruskal Wallis and Spearman's correlation methods were used. The significance level was taken as 0.05 in all analyzes. The software program developed for the analysis of the data recorded on the eye tracker was used. This software established a linear connection between the focal points and created a temperature map at the points where the eye looked. The data was uploaded to the computer as a video for visual replay, taking into account the students' focus.

Results: The mean scores of the students in the study and control groups in the simulation design scale best design elements section were 4.49 ± 0.33 , respectively; 4.45 ± 0.27 ($p > 0.05$), and the mean scores of the simulation design scale for the student's importance section were 4.50 ± 0.30 , respectively; It was found to be 4.61 ± 0.28 ($p > 0.05$). There was no statistically significant difference between the study and control groups. However, it was determined that the students in the control group showed a statistically significant difference in the mean scores of the support sub-dimension of the simulation design scale for the student section according to the groups ($p < 0.05$). Student satisfaction in learning and self-confidence scale mean scores of the students in the study and control groups were 4.55 ± 0.34 , respectively; It was found to be 4.53 ± 0.30 ($p > 0.05$). There was no statistically significant difference between the study and control groups. When the inter-scale correlation analysis results of both groups were examined, it was determined that there was a statistically significant and positive relationship ($r = 0.770$, $p < 0.05$) between the best design elements of simulation design and satisfaction with current learning. It was determined that there was a statistically significant and positive ($r = 0.564$, $p < 0.05$) relationship between the importance of simulation design for the student and satisfaction with current learning. As a result of the comparison of the temperature map analysis of the students in the study group with the dressing application checklists marked by the independent researchers and the dressing application checklist applied during the simulation, the 1st and 2nd independent researchers (temperature analysis) were unable to hear a sound due to the absence of a microphone in the eye tracker, and some steps were incorrect. They stated that they marked it as /missing. It was determined that the results of dressing application steps of "explaining the procedure to the patient and asking for permission", "protecting the patient's confidentiality", "informing about the frequency and time of dressing change" and the 3rd independent researcher (simulation order) had different significance levels ($p < 0.05$).

Conclusion: According to these results; It was concluded that there was no difference

between the simulation method with the eye tracker and the video feedback method. However, both methods were found to have similar effects and efficacy.

Keywords: Eye, Nursing, Simulation Training, Track, Video Recording.



1. GİRİŞ

1.1. Problemin tanımı ve Önemi

Günümüzde teknoloji ve bilimde yaşanan hızlı gelişmeler; ekonomik, kültürel, siyasal ve sosyal alanları etkilemiştir. Bu alanlarda teknoloji kullanımı bir ayrıcalık olmaktan çıkarak zorunluluk haline gelmiştir. Teknolojinin en fazla kullanıldığı ve en yoğun etkilediği alanlardan biri de eğitimidir (Şenyuva, 2019). Eğitim ve öğretim sürecinin her aşamasında farklı eğitim ve öğretim teknolojileri kullanılabilir (Şendir ve Yılmaz Coşkun, 2016). Teknolojinin, etkin ve doğru kullanımıyla eğitim ve sağlık bakımı alanlarında verimli ve etkili hizmet sunma olanağı sağlanmaktadır. Hemşirelik uygulama alanlarında ve eğitiminde ülkemiz açısından bu durum giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Hemşirelik kuruluşları, teknolojiyi hemşirelik eğitiminin ve uygulamalarının temel yapı taşı olarak kabul etmektedir (Kısa ve Kaya, 2006).

Teknoloji, hemşirelik eğitimi etkileyen ve yön veren en önemli gelişmelerden biridir (Merrill, 2015). Günümüzde, bilgisayarlar donanım olarak gelişirken sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, bulut bilişim, yapay zeka ve Metaverse gibi uygulamalar sayesinde yazılım alanında da çok önemli ve değerli gelişmeler yaşanmaktadır. Bu uygulamalar eğitim ve geliştirme faaliyetleri açısından büyük önem arz etmektedir. Eğitimde dijitalleşmenin öğrenmeye yeni yöntemlerle birlikte fayda sağlaması, ölçme değerlendirme ve eğitim yönetimi gibi farklı alanlarda da yol gösterici olacağı belirtilmektedir. Bu gelişmelere bakıldığında, geleneksel öğrenme-öğretme yönteminin çevrimiçi eğitim materyalleri ile zenginleştirildiği hibrit öğrenme geleneksel öğrenmeye ciddi anlamda alternatif olmaktadır. Hemşirelik eğitiminde de bu yöntemler yakın dönemde kullanılmaya başlanmıştır (Akpınar ve Akyıldız, 2022; Arslan, 2020; Demirhan ve diğerleri, 2010; Demirkaya ve Sarpel, 2018; Göçen, 2022; Hwang ve Chien, 2022; Talan, 2022).

Hemşirelik eğitimi planlanırken çağın koşulları ve gelişen teknoloji dikkate alınmalıdır (Şenyuva, 2019). Hemşirelik eğitiminde beceri ve bilgilerin geliştirilmesi için birçok öğretim ve eğitim yöntemi mevcuttur. Eğitim strateji ve yöntemlerinin önemli bir kısmını; simülasyon, uzaktan eğitim ve bilgisayar destekli eğitim yaklaşımları oluşturmaktadır. Hasta bakım yönetiminde öğrencilerin yetkinlik kazanması ve yeterliliğini

geliştirmesi için benimsenen en önemli yöntemlerden biri simülasyondur (Durmaz Edeer ve Sarıkaya, 2015). Simülasyon “tamamen etkileşimli bir şekilde gerçek hasta deneyimlerini ve gerçek dünyanın en önemli yönlerini uygulama rehberleri kullanarak deneyimlerle geliştirme tekniği” olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ) göre öğretme ve öğrenme için simülasyon yöntemlerinin kullanılması, hemşirelik eğitimindeki altın standartlardan biridir (WHO, 2009).

Simülasyon, sürükleyici ve deneysel olan bir eğitim fırsatı sunmakta (Burden ve Pukenas, 2018) ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve davranışlarını yansıtmalarını sağlamaktadır (Morse, 2012). Simülasyon, beceri kazanımını hızlandırmakta, becerinin kalıcılığını arttırmakta ve becerilerin tükenmesini azaltmaktadır (Murray, 2011). Teknik becerilere yardım etmenin yanı sıra; görev yönetimi, liderlik, takım çalışması, durum bilinci ve karar verme gibi teknik olmayan becerilerin güçlendirilmesine de yardımcı olmaktadır (Naik ve Brien, 2013; Yee ve diğerleri, 2005). Son zamanlarda, teknolojinin yardımıyla geliştirilmiş dijital ve manken tabanlı durumsal simülasyon içeren sağlık bakım simülasyonu, geleneksel öğrenmeye tamamlayıcı olarak popüler hale gelmiş ve hem öğrencilere hem de hastalara yarar sağlamıştır. Bakım simülasyonu, teorik öğrenme ile gerçek yaşamdaki klinik deneyim arasında köprü kurarak, hastaların ilk uygulama için kullanılmasından kaçınılmasını sağlamakta, bu sayede tıbbi hata ve yanlış uygulama riskinin azaltarak güvenliğini sağlamaktadır (Martinerie ve diğerleri, 2018).

Simülasyon temelli klinik eğitim; hemşirelik öğrencilerine, hastanın konforunu bozmadan, gerçek hayattaki tecrübeler vasıtasıyla, klinik karar verme bilgi ve becerilerini uygulama olanağı tanıyan yararlı bir yaklaşımdır. Hızlı geri bildirim sağlaması, tekrarlama imkanı vermesi ile müfredata entegrasyonu, pratik öğrenme, zorluk seviyesini ayarlama seçeneği, öğrenmeyi kişiselleştirme imkanları ve farklı türlerdeki öğrenme stratejilerine adapte edilebilir olması en önemli avantajlarından (Issenberg ve diğerleri, 2005). Simülasyon temelli yapılan eğitimlerde; hasta güvenliği ile ilgili sorunlar, tıbbi hatalar ve iş akışını gerçek bir yaşam ortamına yakın gözlemlene ve analiz etme imkanı bulunmaktadır (Jensen ve diğerleri, 2012). Hasta güvenliği, sağlık hizmeti sırasında ortaya çıkan hataların önlenmesi ve hataların neden olduğu hasta hasarlarının eliminasyonu veya azaltılması olarak tanımlanmaktadır (Ovalı, 2010). Bu nedenle simülasyon kullanılarak yapılan sağlık eğitimleri; hasta güvenliğini arttırmak için mükemmel bir araç olarak görülmektedir (Lopreiato ve Sawyer, 2015). Gerçek hayattaki durumları yansıtmayı amaçlayan bu eğitim ortamlarında çoğunlukla , hasta olarak tamamen programlanabilir bir bilgisayarlı tüm vücut

mankeni veya eğitimli bir insan aktör kullanılabilir (Al-Ghareeb ve Cooper, 2016). Bu sayede, öğrenciler, hemşirelik becerilerini test etmekte aynı zamanda öğrencilerin duygularını da içine alan “gerçek” bir hasta bakımına katılabilmektedirler (Straka ve diğerleri, 2012). Yapılan bir çalışmada, simülasyona dayalı öğrenmenin, hemşirelerin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği, kritik bir durumda tatmin edici veya yüksek derecede bir güven deneyimi yaşamalarına katkıda bulunduğu ortaya konmuştur (Straka ve diğerleri, 2012). Bu sebeple, hemşirelik eğitiminde simülasyon yönteminin bir eğitim aracı olarak kullanılması talep edilmekte ve giderek yaygınlaşmaktadır (Yuan ve diğerleri, 2012). Eğitimciler göre uygulama becerisi kazandırmada, öğrencilerin uygulama esnasında öncelikli olarak yapmaları gereken becerilerin farkına varmaları, en önemli konulardan biridir. Eğitimci çoğu zaman konunun bütünü anlatırken veya uygulamada becerinin en önemli noktalarını gösterirken, öğrencinin uygulama becerisine kendisi ile benzer şekilde odaklanıp odaklanmadığını fark edememektedir (Williams ve diğerleri, 2013). Bu sebeple odak noktasının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Dünyada, odak noktasını belirlemek için göz takip sistemleri kullanılmaktadır. Göz takip teknolojisi, kişinin bazı görevleri yerine getirirken, nereye odaklandığını belirlemek için göz küresinin hareketini kaydetmeyi amaçlamaktadır (O'Meara ve diğerleri, 2015). Göz takip sistemleri web sayfalarının tasarımında (Nielsen ve Pernice, 2010), alışveriş ortamlarında tüketici davranışını incelemede (Sands ve Sands, 2012) ve araba kullanmak gibi karmaşık görevler sırasında göz hareketlerini belirlemede kullanılmıştır (Reimer ve diğerleri, 2013). Bu sistemler aynı zamanda bilişsel ve nörolojik gelişim çalışmalarına da katkılarda bulunmuşlardır (Chawarska ve diğerleri, 2013; Falck-Ytter ve diğerleri, 2013). Göz takip sistemleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, klinisyenlerin ilaç uygulamadan önce hasta kimlik kartlarına bakıp bakmadıkları incelenmiş ve kimlik kartlarına baktıkları ancak tutarsızlıkları fark edememe eğiliminde oldukları ortaya konmuştur (Henneman ve diğerleri, 2017). Farklı bir çalışmada ise anesteziistlerin hasta monitörüne baktığı süreyi belirlemek için göz takip sistemleri kullanılmıştır. Çalışmada asistanların hasta monitörüne bakarken uzmanlardan daha fazla zaman harcadığı ve dikkatli oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Schulz ve diğerleri, 2011). Her iki çalışmada da göz takip verileri yararlı bilgiler sağlamıştır (Henneman ve diğerleri, 2017; Schulz ve diğerleri, 2011).

Literatürde hemşirelik eğitiminde göz takip cihazı kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlıdır (Browning ve diğerleri, 2016; Henneman ve diğerleri, 2017; Maekawa ve diğerleri, 2016; O'Meara ve diğerleri, 2015; Wang ve Or, 2020). Göz takip cihazı

kullanılarak yapılan klinik uygulama simülasyon eğitimi esnasında öğrencinin nereye odaklandığı belirlenerek, uygulama eğitimlerinin yeniden planlanması ya da öğrencinin uygulama sırasında yaptığı yanlış uygulamalar hakkında geri bildirim yapılabilmesi sağlanabilmektedir. Uygulama için öncelikle katılımcılara kalibre edilmiş göz takip gözlükleri takılmaktadır. Katılımcıların dikkat odağı simülasyon boyunca izlenmektedir. Göz takip gözlükleri, göz hareketini ve dikkat odağını yansıtıcı bir ışık tekniği ile izlemekte ve tüm verileri veri paketine kaydetmektedir. Daha sonra veriler, katılımcıların odaklanmasına (veya aşırı odaklanmasına) göre, görsel bir tekrar oynatma sağlamak için bilgisayara yüklenmektedir. Video geri bildirim ve odak noktasında sıcaklık haritası oluşturmaktadır. Bu süreç, katılımcıların performanslarını yansıtma, fotoğraf çıktısı alma yoluyla ise anlık ve bilinçli geri bildirim almalarını sağlamaktadır (video yansıtıcı inceleme). Göz takip teknolojisi, geri bildirimler ile sonuçların ortaya konmasını sağlayarak, öğrencilerin performanslarını arttırmalarını sağlamaktadır (Williams ve diğerleri, 2013). Odak noktasının ortaya konması, katılımcıların klinik bakım ve eğitim sırasında görsel perspektiflerinin anlaşılması için gerekmektedir. Klinik bakım ve eğitimin kalitesini arttırmak için kullanılabilmektedir (Henneman ve diğerleri, 2017; Morse, 2012; Paige ve Morin, 2013; Williams ve diğerleri, 2013).

Bu çalışma ile göz takip cihazını geliştirmek ve ülkemizde hiç uygulanmamış bu yeni yöntemin uygulanmasına olanak sağlayarak hemşirelik eğitime katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Bu yöntemle doğru odaklanmayı öğrenerek eğitim alan öğrencilerin rutin bir hastanın bakımında hastaya daha profesyonelce yaklaşabileceği, özellikle acil vakalarda hastaların hayatını kurtarma adına daha donanımlı olabileceği, hastaların refahına katkı sağlayabileceği ve tıbbi hata oranını azaltabileceğini gösteren sınırlı sayıda çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca göz takip teknolojisinin video geri bildirimi teknikleriyle birleştirilmesinin, simüle edilmiş ortamlarda geri bildirim kalitesini iyileştirme ve durum farkındalığını artırma potansiyeline sahip olabileceği düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; hemşirelikte simülasyon eğitimi için göz takip cihazının geliştirilmesi ve yara pansumanı simülasyon senaryosunda göz takip cihazının etkinliğinin incelenmesidir.

1.3. Çalışmanın Hipotezleri

H1: Göz takip cihazı, hemşirelikte simülasyon eğitimine entegre edilmesi için geliştirilebilir.

H2: Göz takip cihazının simülasyon uygulamasına entegre edilmesi simülasyon tasarımını etkiler.

H3: Göz takip cihazının simülasyon uygulamasına entegre edilmesi öğrenmede öğrenci memnuniyeti ve özgüveni etkiler.

H4: Hemşirelikte simülasyon eğitimi için göz takip cihazının kullanımı etkilidir.

1.4. Araştırma Soruları

1: Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında simülasyon tasarım ölçeği en iyi tasarım öğeleri bölümü konusunda fark yaratır mı?

2: Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında simülasyon tasarım ölçeği öğrenci için önemi bölümü konusunda fark yaratır mı?

3: Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında öğrenmede öğrenci memnuniyeti ve özgüven ölçeği şimdiki öğrenme ile ilgili memnuniyet alt boyutu açısından fark yaratır mı?

4: Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında öğrenmede öğrenci memnuniyeti ve özgüven ölçeği öğrenmede özgüven alt boyutu açısından fark yaratır mı?

5: Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında öğrenmede öğrenci memnuniyeti ve özgüven ölçeği açısından fark yaratır mı?

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Simülasyon

2.1.1. Simülasyon Terimi

Kökeni 5000 yıl öncesine dayanmasına rağmen simülasyon tarihindeki ilk önemli adım 1800’lü yıllardan itibaren Weich’i adlı bir çin savaş oyunundan esinlenilmesi ve Weich’inin donanma, ordu ve savaş stratejileri geliştirmek için kullanılmasıdır.

İkinci önemli adım ise Edward Link’in 1929 yılında geliştirdiği uçak simülatörüdür. Günümüzde özellikle tıp alanında olmak üzere, hemen hemen her alanda simülasyon uygulamaları ile karşılaşmak mümkündür (Mıdık ve Kartal, 2010). Tıp alanında ilk olarak anesteziistler ile bir oyuncak firmasının ortaklaşa gerçekleştirdiği “Resusci-Anne” maketi resüsitasyon eğitiminde devrim yaratmıştır (Bradley, 2006).

Simülasyon teriminin tek bir tanımı bulunmamaktadır. Latince “simulare” kelimesinden türemiş olup, “taklit veya benzeşim” anlamına gelmektedir (Owen, 2016). Türk dil kurumu ise “benzetim ve öğretilme” olarak tanımlamaktadır (TDK, 2022c). Gaba ise simülasyonu, sadece bir teknoloji olmamakla birlikte, hayata dair durum ve olayların eğitimi rehberler ile birlikte taklit ve tekrar edilebilmesine imkan veren bir teknik olarak tanımlamıştır (Gaba, 2004). Jeffries’e göre simülasyon bir öğrenci ya da gruba standardize hasta, aktör ya da manken kullanılarak eğitim için kullanılan hastanın klinik durumuna en uygun bireysel bakım uygulamalarını vermeyi içermektedir (Rutherford-Hemming ve diğerleri, 2016). Ayrıca simülasyon, öğrenci ya da bir grubun yeteneklerini kullanmasına ve geliştirmesine olanak tanıyan, yenilikçi bir eğitim yöntemidir (Cant ve Cooper, 2017).

Simülasyona dayalı eğitim ise; öğrenci ya da gruplara kalıcı ve etkin bir deneyim kazanma ve öğrenme fırsatını sağlamak için gerçeğe mümkün olan en yakın koşulları yansıtmak için yapılandırılmıştır. Ayrıca güvenli bir öğrenme ortamında, gerçek bir hastaya zarar vermeden eğitim yapmayı amaçlamaktadır (Jeffries, 2020). Bunun yanında psikomotor, duyuşsal ve bilişsel öğrenme alanlarını da desteklemektedir (Gaba, 2004; Oermann ve Conklin, 2015). Standart ve geleneksel yöntemler ile karşılaştırıldığında birçok avantajının olduğu gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle sağlık eğitiminde kullanımını

arttırmıştır (Alinier ve diğerleri, 2006).

Özellikle hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı, öğrencilere gerçekçi, güvenli ve gerekli duyulan konuda düzenlenebilen bir bakım ortamı sunabilmesi sebebiyle, klinik uygulama ve teori arasındaki büyük boşluğu doldurmaktadır. Bu nedenle hemşirelik eğitiminde simülasyonun bir eğitim yöntemi olarak kullanılması gün geçtikçe artmaktadır (Yuan ve diğerleri, 2012).

2.1.2. Simülasyon Türleri

Teknolojinin eğitime dahil olması ile birlikte beceri ve bilgi kazandıran simülasyon yöntemleri sağlık eğitiminde kullanılmaya başlamıştır. Günümüz eğitim sisteminde geniş bir alanda kabul görmektedir. Basitten karmaşığa ve gerçek durumlara benzerliğine göre birçok simülasyon çeşidi bulunmaktadır. (Cant ve Cooper, 2010; Durmaz Edeer ve Sarıkaya, 2015; Oermann ve Conklin, 2015; Yıldırım Tank ve Taşdemir, 2021). Simülasyon yöntemi, eğitim ve öğretim için simülatörlerin kullanılması ile gerçekleştirilmektedir. Seçilen simülasyon yönteminin; ders müfredatına uygun, öğrenciler için etkileşimli, öğrenme hedef ve sonuçları ile uyum içinde olması gerekmektedir (Cooper ve Taqueti, 2008; Huun, 2018).

Aşağıda kullanılan simülasyon türleri ve özellikleri verilmiştir (Cant ve Cooper, 2010; Decker ve diğerleri, 2008; Durmaz Edeer ve Sarıkaya, 2015; Maran ve Glavin, 2003).

Simülasyon Türleri ve Özellikleri

Düşük Özellikli Simülasyonlar (partial task trainers- low-tech simulators): Basit teknikleri öğrenmek, prosedürleri, uygulamak ve yeterlilik kazanmak için defalarca kullanılabilen mankenler ve modellerdir.

Standardize Hastalar (standardized patients): Özellikle vaka çalışmaları ve vaka canlandırmalarında kullanılabilir. Kişiler, öğrenciler ve oyuncular tarafından gerçekçi ve tutarlı bir şekilde hasta canlandırılabilir. Standardize hasta, iletişim becerileri, öykü alma ve fizik muayene tanılama gibi eğitimlerde kullanılabilir.

Bilgisayar Destekli Simülasyonlar (screen-based computer simulators): Program, klinik bilgi ve eleştirel düşünme yetenekleri ile ilgili geribildirim sağlamak, yeterli bilgiye ulaşma yetkinliğini değerlendirmek ve bilgi elde etmek için bu yöntem kullanılır. Akut kardiyak yaşam desteği, kardiyojide fiziksel tanı ve perioperatif kritik olay yönetimi, gibi konular bunlara örnektir.

Kompleks Fonksiyonların Öğrenilmesinde Kullanılan Simülasyonlar (kompleks task trainer): Yüksek gerçekliğe sahip dokunma ve ses gibi gerçek ortamlara benzer araçları içinde barındıran, bilgisayar ile birleşik ve entegre edilmiş simülasyonlardır. Laparoskopik cerrahi, sigmoidoskopi, artroskopi, ultrason, bronkoskopi gibi klinik ortamlar simülatörlerde ve sanal gerçeklik cihazları ile deneyimlenebilmektedir.

Bütünleşik Simülasyonlar (medium to high fidelity- full-scale simulation): Simülasyonu gerçekleştiren kişinin eylemlerine göre gerçekçi bir fizyolojik yanıt sağlayan ve programlanabilen bir bilgisayarlı tam vücut mankeni içerir. Bütünleşik simülasyon gerçek tıbbi ekipman, gerçekçi bir ortam ve sarf malzemelerin kullanılmasını gerektirmektedir. Simüle edilen yüksek riskli ve karmaşık klinik vakalarda kullanılmaktadır. Bu simülasyon türü ekip eğitimi ve birden fazla simülasyon cihazının birlikte kullanılması ile birlikte entegrasyonunu kapsar.

2.1.3. Hemşirelik Eğitiminde Simülasyonun Kullanımı

Çalışan bir profesyonel olmanın bir parçası, yapıcı geri bildirim almak için her zaman dikkatlice kontrol edilen ve izlenen ortamlarda, bilgi ve pratik becerileri uygulamayı içerir. Uzun yıllar boyunca hemşireler eğitim hayatında birbirleri üzerinde kan basıncı ölçümü yapma uygulamaları yapmışlar, mankenler üzerinde belirli türde fiziksel bakım sağlamayı öğrenmişler ve portakallarla enjeksiyon yapma provası yapmışlardır (Lavoie ve Clarke, 2017).

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak, hemşirelik okullarındaki öğrenme laboratuvarlarında standartlaştırılmış hastalar (aktörler), gerçekçi anatomik modeller ve tam ölçekli simülatörler (belirtileri gösteren, tedavi kararlarına ve diğer eylemlere yanıt veren mankenler) kullanılmaya başlanmıştır. Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı öğrencilerin uygulamaya hazırlanmasında ortak bir unsur olarak görülmektedir. Birçok klinisyen, eğitimci ve lider, simülasyonun hem hemşirelerin temel eğitimi hem de sürekli

eğitim için kullanıldığında hasta güvenliğini desteklediğine ve hasta bakım kalitesini yükselttiğine inanmaktadır. Pek çok hemşirelik okulu, öğrencilerine yeterli uygulama alanı bulmakta zorlanmaktadırlar. Bu sebeple çoğu eğitimcin simülasyonu mükemmel bir çözüm olarak görmektedir (Durham ve Alden, 2008; Larue ve diğerleri, 2015; Lavoie ve Clarke, 2017). Simülasyona dayalı eğitim; azalan eğitim fırsatları, kliniklerde yeterli uygulama yeri bulamama ve hasta güvenliğine artan ilgi nedeniyle son yirmi yılda sağlık hizmetlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Rutherford-Hemming ve diğerleri, 2019). 2010 yılında hemşirelik alanında yapılan bir çalışmada katılımcıların yüzde 87'sinin (n = 917) yüksek veya orta gerçeklikte simülasyon kullandığını ortaya koymuştur (Hayden ve diğerleri, 2014). Hemşirelik eğitiminde simülasyonun kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmış ve birçok okulda müfredata entegre edilmiştir (Dileone ve diğerleri, 2020).

Hemşirelik eğitimi, hemşirelik bakımı sırasında öğrencilere görev ve sorumluluklarını öğretmek için teorik ve uygulamalı eğitim olmak üzere iki şekilde uygulanmaktadır. Hemşirelik eğitimcileri, teorik eğitim ve pratik uygulamaları bütünleştirmede zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Genellikle bu sorun teori ve uygulama boşluğu olarak adlandırılmaktadır (Rajaguru ve Park, 2021; Smeby ve Sutphen, 2014). Uluslararası Klinik Simülasyon ve Öğrenme için Hemşirelik Derneği (INASCL), "Simülasyona dayalı deneyimler, simülasyon için belirlenen amaçlara ulaşmak ve beklenen sonuçların elde edilmesini sağlamak için özel olarak tasarlanmıştır" şeklinde açıklamıştır (Committee, 2016; Rajaguru ve Park, 2021). Bu boşluk simülasyon ile doldurulabilmektedir. Çünkü; simülasyon, öğrencilerin klinik vakaların hemşirelik yönetimini daha güvenli bir ortamda deneyimlemelerini ve öğrenmelerini sağlamak için hemşirelikte kullanılabilecek bir eğitim yöntemidir (Cheng ve diğerleri, 2017; Lee ve diğerleri, 2020). Küresel teknolojik gelişmeler, hemşirelik eğitiminde de öğretim yöntemlerinde yenilikler yapılmasına sebep olmuştur. Simülasyon, öğrenmeyi somutlaştıran pedagojik bir strateji olması sebebiyle bu yöntemler arasında öne çıkmaktadır. Öğrencileri iş hayatının muhtemel zorluklarına karşı en iyi hazırlayan yöntemlerden biri olarak görülmektedir (dos Santos Almeida ve diğerleri, 2018; Martins ve diğerleri, 2012). Bunun yanında, simülasyonun öğrencilerin yeterlilik ve özgüvenlerinin gelişimine katkı sağladığı ve hasta bakımının güvenli bir ortamda gerçekleştirilmesine olanak verdiği bilinmektedir (Alt-Gehrman, 2019).

Hemşirelik öğrencilerinin eğitiminde, psikomotor ve bilişsel anlamda motivasyon, özgüven, klinik karar verme, bilgi ve mesleki becerilerine pozitif anlamda katkı sağlaması nedeniyle, yüksek gerçeklikli simülasyon yönteminin eğitim amacıyla kullanımı altın standart

olarak kabul görmektedir. Ayrıca hemşirelik öğrencilerinin klinik bilgilerini özümseyerek ve sentezleyerek kullanmalarını da kolaylaştırmaktadır. Hemşirelik öğrencilerinin özellikle kliniklere uygulamaya çıkmadan önce laboratuvar veya sanal ortamlarda klinik yeterliklerinin ve özgüvenlerinin geliştirebilmesi için büyük önem arz etmektedir. Bu sebeple hemşirelik eğitiminde simülasyon yönteminin yaygınlaştırılması ve kullanılması önerilmektedir (Sarı ve Erdem, 2017).

Yapılan çalışmalar, bir dersin bir dönemi boyunca, her seferinde farklı vaka senaryoları ile simülasyon eğitim gören öğrencilerin özgüven, yeterlilik, bilgi ve kritik düşünme becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin, öğrenmelerinden memnun kaldıkları ve simülasyon deneyimlerinin bilgilerini artırdığına inandıkları tespit edilmiştir (Al Gharibi ve Arulappan, 2020). Genel olarak simülasyon, öğrencilere bilgi, empati, güven ve iletişim becerilerinde artışa neden olmakta ve olumlu bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır. Öğrencileri anksiyete seviyelerinde de simülasyon yoluyla bir azalma meydana geldiği bilinmektedir (Vandyk ve diğerleri, 2018).

Yurt dışında hemşirelik alanında yapılan bazı çalışmalar simülasyon eğitiminin birçok olumlu yönünü ortaya koymaktadır., Simülasyon yöntemi ile yapılan eğitimin Aqel ve Ahmad'ın 2014'te hemşirelik öğrencilerinin kardiyo pulmoner resusitasyon bilgisi, beceri kazanımları ve kalıcılığını arttırdığı, Tubaishat ve Tawalbeh'in 2015'te yaptığı çalışmada kardiak aritmi simülasyonunun hemşirelik öğrencilerinin bilgi düzeyine ve bilginin kalıcılığını arttırdığı, Kim ve Shin'in 2016 yılında yaptığı çalışmada hemşirelik sürecine dayalı simülasyonun klinik hemşirelerinin bilgi, tutum ve bakımı planlama becerileri üzerine olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir. Foronda ve arkadaşlarının 2016 yılında yapmış oldukları araştırmada; öğrencilerin simülasyon senaryoları eşliğinde gerçekleşen sanal simülasyon uygulamasına yönelik memnuniyetleri değerlendirilmiş ve, öğrencilerin %98'inin uygulamadan memnun kaldıkları ortaya konmuştur (Aqel ve Ahmad, 2014; Foronda ve diğerleri, 2016; Shin ve diğerleri, 2015; Tubaishat ve Tawalbeh, 2015).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada, hemşirelik öğrencilerinin yanıklı hasta bakımını planlamalarında yüksek gerçeklikli insan hasta simülatörünün etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda simülasyonun, deneyim ve konu hakimiyetini arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler simülasyonun klinik öğretimi geliştirmesi amacıyla tüm konulara ve derslere eklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Onarıcı ve Karadağ, 2021). Hemşirelik öğrencilerine gerçekliği yüksek simülasyon yöntemi kullanılarak foley kateter uygulaması yaptırılan diğer bir çalışmada, simülasyonun öğrencilerde psikomotor becerilerin

kazandırılması, öğrenci memnuniyeti ve güven düzeyinin artırılmasında etkin bir öğretim yöntemi olduğu belirlenmiştir (Özdemir, 2021). Hemşirelik öğrencilerinin intramüsküler enjeksiyon becerisini kazanmada hibrit simülasyon yönteminin etkisinin incelendiği bir çalışmada, hibrit simülasyon yöntemi ile uygulamayı gerçekleştiren öğrenciler bu yöntemin faydalı olduğunu, hatalarını görme fırsatı sağladığını ve gerçekçi bir ortam sağladığını belirtmişlerdir (Şanlıalp Zeyrek ve Kuzu Kurban, 2020). Hemşirelik öğrencilerine yönelik senaryo temelli simülasyon yönteminin etkinliği ile ilgili yapılan bir çalışmada ise öğrenciler teorinin uygulamaya dönüştüğünü, çok memnun kaldıklarını, öğrendikleri bilgileri tekrar etme şansı bulduklarını ifade etmişler ve yönetim derslerine eklenmesi konusunda görüş bildirmişlerdir (Duygulu ve Arslan, 2019). Başka bir simülasyon çalışmasında ise, simülasyona katılan öğrencilerin öğrenci memnuniyeti ve öğrenmede kendine güven ölçeğinden aldıkları puanların yüksek olduğu görülmüş ve bilgi puanlarında artış tespit edilmiştir (Karaçay, 2017). Diğer bir çalışmada, hemşirelik son sınıf öğrencilerine kriz kaynak yönetimi kullanılarak verilen simülasyon destekli hipoglisemi eğitiminin, öğrencilere teorik ve uygulamalı olarak verilmesi, kriz öncesi ve kriz anında hemşirelik öğrencilerinin müdahale becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur (Belhan, 2019). Süha'nın yaptığı çalışmada, endotrakeal aspirasyon becerisini geliştirmede hemşirelik öğrencilerine uygulanan yüksek gerçekli simülasyon eğitiminin, hemşirelik öğrencilerini klinik uygulamaya hazırladığı ve klinik karar verme becerilerini güçlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Süha, 2020). Gerçekliğe yakınlığı yüksek insan simülasyonu ile standardize/simüle hasta, simülasyon yöntemlerinin uygulandığı bir çalışmada, öncelikle gerçekliğe yakınlığı yüksek insan simülasyonu ve daha sonra da standardize/simüle hasta olmak üzere hemşirelik öğrencilerinin öz-etkililik ve yeterlilik düzeyleri ile eleştirel düşünme yetenekleri üzerine pozitif yönde etkilerinin olduğu saptanmıştır (Doğan, 2015). Ameliyat öncesi ve sonrası hasta bakım yönetimini öğrenmede bilgisayar destekli simülasyon yönteminin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, hemşirelik öğrencilerine beceri laboratuvarında verilen eğitim ile bilgisayar destekli simülasyonda verilen eğitimin birbirine eşdeğer kabul edildiği sonucuna ulaşılmıştır (Durmaz, 2012). Servikal spinal travmalı hastanın ameliyat sonrası bakımına ilişkin senaryo temelli simülasyon yöntemi ve hibrit yöntemin kullanımının hemşirelik öğrencilerinin bilgi, beceri ve anksiyetesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, öğrenciler simülasyon uygulamasında fiziksel ve duygusal olarak en çok yetersizlik, stres, mankenin gerçeklik duygusu vermemesi hissi ve tecrübesizlik yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca her iki yöntemin birlikte kullanılmasını oldukça faydalı bulduklarını ifade etmişlerdir (Erbaş, 2018). Sanal hasta ve yüksek gerçeklikli simülatör temelli simülasyon yöntemlerinin karşılaştırıldığı

bir çalışmada hemşirelik ğrencilerinin klinik karar vermede zgven ve anksiyete, simülasyona dayalı öğrenme ve performans puanları değerlendirilmiş ve sanal hasta simülasyonunun diğer yöntemlere göre üstün olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sanal hasta simülasyonu ve yüksek gerçeklikli simülatör temelli simülasyonun birlikte kullanımının, yüksek gerçeklikli simülatör temelli simülasyonun tek başına kullanımından daha yüksek performans sağladığı saptanmıştır (şahin, 2020). Preeklampsi tanısı almış gebe bakımı eğitiminde simülasyonun hemşire ve ebelerin bilgi ve öz-yeterliklerine etkisi isimli çalışmada, simülasyon uygulamalarının hemşire ve ebelerin bilgi düzeyleri ve öz yeterliklerini arttırdığı belirlenmiştir (Kğcmen, 2021). Başka bir çalışmada ise, preeklampsi yönetimi ile ilgili yapılan simülasyon çalışmasının, hemşirelik ğrencilerinin eleştirel düşünme, klinik karar verme ve bilgi düzeylerine etkisine bakılmış ve simülasyon uygulamasından sonra gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinde beş tema ortaya çıkmıştır. Bunlar; mesleki role hazırlanma, teorik bilginin uygulamaya aktarılması, öğrenmenin geliştirilmesi, karar verme becerisi ve zgven kazanmadır (Akalın, 2018).

Temel yaşam desteği beceri ve bilgi düzeylerinin arttırılmasında farklı simülasyon yöntemlerinin etkisinin incelendiği bir çalışmada düşük gerçeklikli simülasyon, yüksek gerçeklikli simülasyon ve sanal gerçeklik uygulama destekli simülasyon olmak üzere üç farklı simülasyon yönteminin etkinliği değerlendirilmiştir. Gruplar arası beceri değerlendirme puanları karşılaştırıldığında sanal gerçeklik simülasyon grubunun, diğer gruplara göre anlamlı ölçüde daha yüksek puanlara sahip olduğu bulunmuştur. Sanal gerçeklik simülasyon yöntemi temel yaşam desteği eğitiminde etkili ve ilgi çekici bir yöntem olarak belirlenmiştir (Yıldırım Tank ve Taşdemir, 2021). Mesleki performans kayęı düzeyi yüksek hemşirelik öğrencilerine klinik öncesi uygulanan bilişsel-davranışı yönelimli simülasyon yöntemi uygulamasının etkisinin incelendiği başka bir çalışmada ise ilk kez uygulanan bilişsel davranışı yönelimli simülasyon müdahalesinin mesleki performans kayęı düzeyinin azaltılmasında kalıcı ve etkili bir yöntem olduğu ortaya konmuştur (Eskiyurt, 2020). Tüm bu çalışmalar hemşirelik eğitiminde simülasyon yönteminin kullanımının birçok alanda yararlı olacağını ortaya koymaktadır.

2.1.4. Simülasyon Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları

2.1.4.1. Simülasyon Kullanımının Avantajları

Simülasyon kullanımının avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- İnsan vücudu üzerindeki fizyolojik etkileri görselleştirme,
- İlaçların fizyolojik etkilerini gözlemleme,
- Müdahale sonuçlarını görmek için güvenli bir ortam sağlama
- Hataların minimize edilerek hasta güvenliğinin sağlanması
- Yapılacak olan girişimle ilgili önceden öğrenmeyi geliştirme,
- Öğrencinin özgüvenini, eleştirel düşünme, durumsal farkındalığını, liderlik, ekip çalışması, sorumluluk alma, iletişim, karar verme, problem çözme ve psikomotor becerilerini geliştirme
- Aktif öğrenme ve kendi kendine çalışma için fırsatlar yaratma,
- Uygun klinik bir ortamla birlikte yapılandırılmış laboratuvar deneyimlerini kullanma,
- Bir senaryoyu oluştururken ve tamamlarken lisans ve lisansüstü hemşirelik programlarından öğrencileri dahil edebilme,
- Öğrencilerin özellikle bilgi ve teknik beceri seviyelerini değerlendirebilme,
- Öğrenci merkezli bir eğitim yaklaşımı, öğretim elemanlarının bulunduğu destekli bir ortam ve öğretim sağlama,
- Kliniğe ilişkin öğrencilerin anksiyetesinin azalmasını ve klinikte eğitim ve öğretim süresinin kısılmasını sağlama
- Vakaların senaryolaştırılabilir olması ve öğrenciler tarafından özellikle sık ya da nadir karşılaşılan senaryolar oluşturularak vakaların deneyimlenebilmesi
- Öğrencilerin klinik simülasyon becerisi konusunda ustalaşmaya kadar uygulama yapma ve tekrarlama imkanı sağlaması
- Öğrencilerin hem arkadaşlarını hem de kendi becerilerini değerlendirme fırsatı vermesi

- Gerçeğe çok yakın, güvenilir ve destekleyici bir ortamda öğrencilere öğrenme fırsatı sunması
- Öğrencilerin hatalarından ders çıkararak tecrübe ve deneyim kazanmalarına yardımcı olması
- Öğrencileri motive etmesi ve cesaretlendirmesi
- Teorik bilgi ve klinik beceri uygulamaları arasındaki boşluğu doldurarak öğrencinin bir bağ kurmasını sağlaması
- Öğrencilerin senaryo uygulamaları sırasında gerçek bir hemşire gibi hissetmelerine yardımcı olması ve onları motive etmesi
- Eğitimde fırsat eşitliği sağlayarak, her bir öğrencinin benzer klinik duruma ve beceriye ilişkin standart ve eşit eğitim almasını sağlar (Ballard ve diğerleri, 2012; Barleycorn ve Lee, 2018; Bashaw, 2015; Berragan, 2011; Görüş ve diğerleri, 2014; P. R. Jeffries, 2005; Mıdık ve Kartal, 2010; Nehring ve diğerleri, 2001; Ogden ve diğerleri, 2007; Ricketts, 2011; Ross, 2012; Tobase ve diğerleri, 2017; Weller, 2004; Yava ve diğerleri, 2013; Ziv ve diğerleri, 2000).

2.1.4.2. Simülasyon Kullanımının Dezavantajları

Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımının dezavantajları ise şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencinin önemli bir vakaya müdahale konusunda kendini eksik ve yetersiz hissetmesi,
- Öğrencide, simülasyon eğitimine karşı anksiyete gelişmesi,
- Öğrencinin, simülasyon senaryosu sırasında sadece durumun bir yönüne odaklanması ve bütüncül bakamaması,
- Senaryo sırasında hemşirelik öğrencilerinin bulunduğu klinik ortamın yapaylığını algılaması,
- Simülasyonda gerçekçi insan etkileşiminin sınırlı olması ve gerçek durumların olmaması
- Maliyetinin yüksek olması,
- Kaliteli bir eğitim için az sayıda öğrenci ile çalışılabilmesi

- Eğitimcilerin senaryoların geliştirilmesi için çok fazla zamana ihtiyaç duyması,
- Senaryoların planlanmasının ve uygulamasının zaman alması,
- Bazı simülatörlerin duygu gösterememesi, iletişim kuramaması veya insanlara özgü geri bildirim sağlamamasıdır (Aksoy ve diğerleri, 2017; Bremner ve diğerleri, 2006; Görüş ve diğerleri, 2014; Kunkler, 2006; Mıdık ve Kartal, 2010; Nehring ve diğerleri, 2001; Şendir, 2013).

2.2. Göz Takip Cihazı

Göz hareketi takibi veya göz takibi, ilk başta pazarlama alanında ortaya çıkan ve daha sonra sağlık profesyonellerinin eğitimi için kullanılan yeni bir teknolojidir. Göz takip, bireyin dikkat odağını belirlemekte ve göz bebeklerinin odaklandığı yere göre göz hareketlerini ölçmektedir. Bu ölçümler, klinisyenlerin prosedürleri ne kadar iyi yerine getirdiğini incelemek amacıyla diğer eğitim değerlendirmeleriyle birlikte kullanılmaktadır (Browning ve diğerleri, 2016; Hermens ve diğerleri, 2013; Poole ve Ball, 2004).

Göz takip cihazı, stresli tıbbi görevler sırasında klinisyenlerin davranışını anlamak için yenilikçi bir araçtır. Göz takip teknolojisi, simülasyon eğitmenlerinin ve araştırmacıların özellikle kritik simüle edilmiş bir vakada veya gerçek durumlar sırasında kişilerin odağını analiz etmeye olanak tanımaktadır (Wagner ve diğerleri, 2020). Bu sebeple son zamanlarda sağlık alanında göz takip yöntemlerine ilgide önemli bir artış gözlemlenmektedir. Göz takip yöntemi, tıbbi bir görüntünün yorumlanmasından, olası hata kaynaklarının belirlenmesine kadar birçok konuda değerlendirme yapabilmeyi kolaylaştırmaktadır. Göz takibi genellikle radyoloji, meme patolojisi, genel cerrahi, nöroloji, acil tıp, anesteziyoloji, oftalmoloji, histopatoloji ve kardiyoloji alanlarında kullanılmıştır (Kołodziej ve diğerleri, 2021).

Sağlık alanında karar verme tıbbi uygulama için esastır (Buckingham ve Adams, 2000). Tıbbi karar vericilerinin bir karar vermeden önce, ilgili ipuçlarını fark etme, ek bilgi arama ve bilgilendirici olmayan veya dikkat dağıtıcı materyalleri gözden çıkarma, yok sayma veya ileri düzey odaklanma gibi yeteneklerinin gelişmiş olması hayati öneme sahiptir (Al-Moteri ve diğerleri, 2017). Odak noktası analizinin eğitimsel değerlendirmede, klinisyenlerin yetiştirilmesinde ve geri bildirim mekanizmasının işleminde etkili olduğu görülmüştür. Odak noktasını takip etmenin kullanımı ve odak noktalarının değerlendirme belirteçleri olarak

kullanılmasının etkilerini araştıran birçok çalışma yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Klinisyenlerin veya öğrencilerin odak noktası modellerini yönlendirmek için uzmanların sabitleme noktalarını kullanan yeni eğitim yöntemlerinin, geleneksel eğitime kıyasla daha etkili ve üstün olduğu bilinmektedir (Ashraf ve diğerleri, 2018).

Odak noktası belirlemek için durumsal farkındalık bir numaralı anahtardır. Durumsal farkındalık, bireyin çevresiyle ilgili bilgileri işleme yeteneği olarak tanımlanabilmektedir. Bu kavram üç düzeyden oluşmaktadır. İlgili bilgilerin edinilmesi düzey 1, anlamaya yol açan bilgilerin entegrasyonu düzey 2 ve gelecekteki durumların tahmini düzey 3 olarak kabul edilmektedir. Göz takip teknolojisi, bir video analizi yoluyla durumsal farkındalığın 1. düzeyi ile ilgili verilerin toplanmasına izin vermektedir (Damji ve diğerleri, 2019). Modern göz takip cihazlarının çoğu, odak noktasını tahmin etmek için bir şekilde gözün görüntüsünü veya çoklu yüzeylerinden gelen yansımaları kullanarak bu işlemi gerçekleştirmektedir. Göz; P1'den P4'e kadar Purkinje görüntüleri olarak adlandırılan, harici bir gözlemci tarafından görülebilen en az dört yansıma yaratır. P1, korneanın dış yüzeyindeki yansımadır; P2 iç yüzeyinden yansıma; P3 merceğin ön yüzeyinden yansır; ve P4 arka yüzeyinden yansımaktadır. Çoğu göz takip algoritması, P1'in hareketini ve ofsetini ölçerek çalışır ve P4, elips olarak görülecek bir daire olduğu gerçeğine dayanarak irisin düzlemini hesaplar ve gözün dışarıdan görülebilen başka bir yönünden veri türetir (Resim 1). Odak noktasında bir sıcaklık haritası oluşturur. Bununla birlikte, göz küresinin konumunu kaydetmek resmin sadece bir parçasıdır. Göz izlemenin gerçekten yararlı olması için görüş alanı ya sabit tutulmalı ya da doğru bir şekilde kaydedilmelidir. Göz takip cihazları, bizim çalışmamızda olduğu gibi giyilebilir cihazlarla ve video kameralarla birleştirilerek esasen bir gözlük gibi kullanılabilir (Resim 2). Bu gözlükler gözlerinizi izler ve hem görüş alanınızı hem de nereye baktığınızı kaydeder. Bu tür sistemlerden elde edilen çıktı (Resim 3), tipik olarak, tam görüş odağını göstermek için hareket eden küçük bir hareketli nokta veya daire içeren bir video oluşturur (Williams ve diğerleri, 2013).



Resim 1. Göz takip cihazı verisi (Browning ve diğerleri, 2016).



Resim 2. Göz takip cihazı örneği (Browning ve diğerleri, 2016).



Resim 3. Göz takip cihazı verisi (Browning ve diğerleri, 2016).

2.2.1. Göz Takip Cihazı ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Göz takip cihazı ile ilgili farklı yöntemler kullanılarak yapılmış çalışmalar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Göz takip cihazı ile ilgili yapılmış çalışmalar.

Çalışmanın Türkçe Adı	Çalışmanın Özeti
12 derivasyonlu elektrokardiyogramın tıp öğrencileri tarafından yorumlanması: Nicel göz takip yaklaşımı (Sqalli ve diğerleri, 2021)	16 tıp fakültesi öğrencisinin her birinden 10 adet EKG trasesini yorumlaması istenmiştir. Sonuç olarak; tıp öğrencilerinin 12 derivasyonlu bir EKG'yi yorumlama eğitiminde göz takip cihazını eğitim amaçlı kullanımın avantaj sağladığı tespit edilmiştir.
Göz takibi tabanlı performans değerlendirme yetenekleri ile donatılmış transkateter mitral kapak onarım simülatörü: Pilot çalışma (Zimmermann ve diğerleri, 2021)	Girişimsel kardiyolog, kalp cerrahı ve teknik uzman olmak üzere toplam 9 kişi ile yapılan pilot çalışmada mitral kapak onarımı için özel bir simülatör ve göz takip cihazı ile cerrahın bilişsel davranışı kaydedilmiştir. Sonuç olarak; mitral kapak onarımı simülatörünün işlevselliği ve objektif performans değerlendirmesine bakılmış ve özellikle bu gibi karmaşık prosedürler içeren bir girişimde göz takip cihazlı simülasyon yönteminin kullanımının, risksiz eğitim ve öğretim için uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Gerçek zamanlı ultrason kılavuzluğunda venipunktür simülasyon eğitiminde bir göz takip sistemi kullanılarak gözün odak noktasının değerlendirilmesi (Tatsuru ve diğerleri, 2021)	Venipunktür simülasyonu için çalışmaya, 10 tıp öğrencisi, 5 asistan ve 6 çocuk cerrahı çalışmaya dahil edilmiştir. Sonuç olarak; göz takip cihazı kullanılarak yapılan venipunktür simülasyon eğitiminin bu konuda tecrübe kazanmak için çok önemli bir eğitim yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 1. Göz takip cihazı ile ilgili yapılmış çalışmalar (devamı).

EKG yorumlamasında görsel uzmanlığın geliştirilmesi: Göz takibi ile artırılmış yeniden yerinde görüşme yaklaşımı (Wu ve diğerleri 2021)	EKG yorumlamada göz takip cihazının kullanımının etkisinin incelendiği çalışmaya 10 tıp öğrencisi, 10 acil tıp uzmanı ve 10 acil tıp asistanı toplam 30 kişi katılmıştır. Daha deneyimli hekimlerin yorumlama sırasında daha fazla özgüven duydukları, EKG özelliklerine daha çok öncelik verdikleri ve EKG dışındaki klinik sonuçları daha fazla dikkate aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Doğum sonrası kanaması olan yüksek kaliteli simüle edilmiş hastaya senaryo sırasında göz takip metrikleri ve liderin davranışsal performansı (Capogna ve diğerleri, 2021)	40 anestezi asistanı, vajinal doğum sonrası doğum sonu kanaması olan bir simüle edilmiş hastaya müdahale etmişlerdir. Bu çalışmada, yüksek kaliteli bir senaryo sırasında teknik veya pratik becerilerden ziyade davranışsal becerileri araştırmak için göz takip cihazı kullanılmıştır. Bununla birlikte, iletişim değişkenlerinden bazılarını ölçmek için de bir fırsat sunabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Kullanılan yöntemin eğitimde etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.
Yüksek kaliteli simülasyon senaryosunda göz takip teknolojisini kullanarak performansa göre görsel algının karşılaştırma (Tanoubi ve diğerleri, 2021)	Kritik bir durumu başarıyla yönetebilen doktorların, başarısız olanlara kıyasla farklı bir görsel odaklanmaya sahip olup olmadıkları incelemek amacıyla 18 acil tıp asistanı çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma, önemli bir bilgi toplama unsuru olan görsel algının karar verme ve klinik performansla nasıl bağlantılı olduğunu keşfetmek için göz takip teknolojisinin kullanılabilecek etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.
Göz takip metrikleri robotik cerrahi beceriler eğitiminde algılanan iş yükünü öngörür (Wu ve diğerleri, 2020)	Robotik cerrahi görevlerinde göz takip ölçümleri ile algılanan iş yükü arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan çalışmaya 8 cerrahi asistanı dahil edilmiştir ve 15 robotik beceri simülasyon oturumuna katılmaları sağlanmıştır. Çalışma sonucunda, göz takip cihazı ölçümleri kullanılarak, robotik görevler sırasında algılanan iş yükünün tespit edilebileceği ortaya konmuştur. Aynı zamanda potansiyel olarak yüksek iş yüküne sahip kişileri belirlemek için kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Objektif yapılandırılmış klinik sınavlar yapan tıp öğrencileri tarafından göz takip teknolojisinin kullanımı: Tanımlayıcı bir çalışma (Sanchez-Ferrer ve diğerleri, 2020)	Çalışmada tıp öğrencilerine klinik yeterliliklerini, karar verme, problem çözme ve diğer becerilerini değerlendirmek için kullanılan objektif yapılandırılmış klinik sınav testi uygulanmıştır. Objektif yapılandırılmış klinik sınav sırasında göz takip sistemlerinin yararının olup olmadığı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, göz takip cihazları katılımcıların objektif değerlendirmesini ve kullanılan senaryoların değerlendirmesine olanak sağladığı tespit edilmiştir.
Yenidoğan hava yolu yönetimi simülasyonu sırasında göz takibi kullanımı (Wagner ve diğerleri, 2020)	Bu çalışmanın amacı, 13 tıp öğrencisi ile simüle edilmiş bir neonatal resüsitasyonda, hava yolu yönetimi sırasında katılımcıların odak noktalarını ve göz takip gözlüklerinin kullanılabilirliğini değerlendirmektir. Öğrenciler çalışma sonunda gözlük kullanımını kolay bulmuşlar ve rahatsız edici olarak algılamamışlardır. Göz takip gözlüklerinin eğitim amaçlı hava yolu yönetimi senaryosunda kullanımının faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Bir perfüzyon simülatörünün klinik bir ameliyathane ile karşılaştırılması, göz takip verilerinin ve subjektif algının değerlendirilmesi: Bir pilot çalışma (Pawelke ve diğerleri, 2020)	Bu çalışma perfüzyonistlerin perfüzyon simülatörünü değerlendirmek amacıyla, simülasyon ve klinik ameliyathane arasındaki benzerlik, subjektif algı ve göz takibin değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır. Sonuç olarak, göz takip cihazı yöntemi ile simülatörün eğitim için kullanılması perfüzyonistler tarafından yararlı bulunmuş ve talep edilmiştir.

Tablo 1. Göz takip cihazı ile ilgili yapılmış çalışmalar (devamı).

Göz takibi simüle edilmiş tıp eğitiminde performans iyileşmelerini öngörmek için kullanılabilir mi? Santral ven kataterizasyonu vaka çalışması (Chen ve diğerleri, 2019)	7 cerrahi asistanı katılımcı ile santral ven kataterizasyonu simülasyon senaryosu yapılarak göz takip cihazının eğitimde etkinliği incelenmiştir. Göz takip analizi, asistanların çalışma boyunca aspirasyona bağlı olarak önemli ölçüde daha fazla zaman harcadıklarını göstermiştir ve göz takip cihazının simülasyon eğitimde kullanılabileceği sonucu ortaya konmuştur.
Metin güçlendirme, aynı reçete paket adları, görsel ipuçları ve sözlü provakasyonun birbirine benzer ilaç adlarının görsel aramalarına etkisi: bir simülasyon ve göz takip çalışması (Wang ve Or, 2020)	Bu çalışmada metin güçlendirme, aynı reçete-paket isimleri, görsel ipuçları ve sözlü provokasyonun benzer ilaç isimlerinin görsel aramaları üzerindeki etkilerini incelemek için hemşireler üzerinde simülasyon ve göz takip cihazı kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda, ilaç hatalarını azaltmak, uygun ilaç paketleme ve etiketleme yaklaşımlarının seçimini teşvik etmek amacıyla sistemlerin ve prosedür yönetiminin yeniden tasarlanmasını desteklemek için göz takip sistemlerinin kullanılmasının önemi vurgulanmıştır.
Uzman ve asistan anesteziistlerin yüksek gerçekliğe sahip doğum sonu kanama simülasyonunda durum farkındalığını ve görsel algılarını değerlendirmek için göz takibini kullanma: Gözlemsel bir çalışma (Desvergez ve diğerleri, 2019)	Çalışmaya 30 anesteziist katılmıştır. Doğum sonu kanama simülasyonunda durum farkındalığını ve görsel algılarını değerlendirmek için göz takip cihazı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda göz takibi gibi yeni teknolojilere sahip bir sinir bilimsel yaklaşımın, tıbbi acil durumlarda simüle edilmiş vakaların eğitiminde objektif ve daha hassas bir yaklaşım sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Simüle edilmiş bir ortamda bilgilendirme mekanizması olarak göz takibi hasta güvenliği uygulamalarını iyileştirebilir (Henneman ve diğerleri, 2017)	Bu çalışmanın amacı, hasta güvenliği açısından öğrenci bilgisini ve performansını geliştirmek için en etkili yöntemi belirlemek adına simülasyona dayalı öğrenci geri bildirimini 3 biçimini (yalnızca sözlü bilgilendirme(n:8), yalnızca göz takip(n:12) ve birleşik (sözlü bilgilendirme ve göz takip) (n:11) karşılaştırmaktır. Bu çalışmanın verilerine bakıldığında Göz takip cihazının, öğrencilere simülasyon sırasındaki davranışları hakkında nesnel veriler sunabilecek önemli bir yöntem olduğu ortaya konmuştur.
İntravenöz enjeksiyonda hemşireler ve hemşirelik öğrencileri arasında göz takip cihazının kullanımı (Maekawa ve diğerleri, 2016)	Çalışmaya 31 hemşire ve 30 hemşirelik öğrencisi olmak üzere toplam 61 kişi katılmıştır. Çalışmanın amacı intravenöz enjeksiyon uygulaması esnasında sözel olmayan (söylenmeden anlaşılan) hemşirelik becerisinin öğrenilmesi amacıyla, göz takip kaydedici ile odak sayısı, odak noktası ve odak süresi arasındaki farkı görmektir. Bu çalışmanın hemşirelik becerilerinde kendi kendine öğrenen bir destek sistemi geliştirmede ve hemşirelerin sözel olmayan (söylenmeden anlaşılan) bilgi ve becerilerini geliştirmede göz takip cihazı kullanımının iyi bir yöntem olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Yoğun bakımda göz takip cihazı kullanımı: Bir pilot çalışma (Garry ve diğerleri, 2016)	Çalışmanın amacı yoğun bakım ünitesinde göz takip cihazlarının psikososyal etkisini ve iletişim etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya cerrahi yoğun bakım, genel yoğun bakım ve nöroloji yoğun bakım ünitesinde tedavi gören toplam 12 hasta dahil edilmiştir. Çalışma sonunda; yoğun bakım ünitesinde psikososyal durumları, deliryumları ve iletişim yeteneklerinde sorun olan hastaların sorunlarının düzeltilmesi için göz takip cihazlarının kullanılabileceği ve göz takip cihazlarının sonuçları iyileştirebileceği görülmüştür.

Tablo 1. Göz takip cihazı ile ilgili yapılmış çalışmalar (devamı).

Yüksek kaliteli klinik senaryolarda göz takibinin kullanımı ve sınırları: Bir pilot çalışma (Browning ve diğerleri, 2016)	Çalışmanın amacı, hemşirelik ve paramedik bölümü öğrencilerinin odak noktalarını ve performans derecelendirmeleriyle ilişkisini belirlemek için göz takip cihazının etkinliğini değerlendirmektir. Bu sonuçlara göre yüksek kaliteli ortamlarda odak noktasını belirlemenin zorlukları ve kaynak maliyetinin yüksek olmasına rağmen, göz takip cihazı kullanımının geri bildirim alma ve eğitim sonuçlarını iyileştirme potansiyeli olduğu ortaya konmuştur.
Göz takip teknolojisi ve video geri bildirim verme tekniklerini kullanarak hemşirelik ve paramedik öğrencileri arasındaki durum farkındalığının geliştirilmesi: Kavram belgesinin bir kanıtı (O'Meara ve diğerleri, 2015)	Bu çalışmanın birinci amacı göz takip teknolojisinin video geri bildirim teknikleriyle birleştirilmesinin, simüle edilmiş ortamlarda geri bildirim kalitesini iyileştirme ve durum farkındalığını artırma potansiyeline sahip olup olmadığını belirlemektir. İkinci amacı ise hemşirelik ve paramedik öğrencilerinin simüle edilmiş öğrenmeye yönelik memnuniyetini belirlemektir. Çalışma sonucunda katılımcı performanslarının arttığı ve simüle edilmiş öğrenmeden memnun kaldıkları tespit edilmiştir. Göz takip ve odak noktası kaydetme tekniklerinin geri bildirim verme teknikleri ile birleştirilerek uygulanmasının klinik performansı iyileştirebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırmada, çift kör randomize kontrollü deneysel bir çalışma olup son test kontrol gruplu desen kullanıldı.

3.2. Araştırma Yapıldığı Zaman

Araştırma, 01/04/2020-27/07/2022 tarihleri arasında tamamlandı.

3.3. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Bu araştırma Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü laboratuvarında yapıldı. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli kurum izni alındı (Ek-1).

3.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

İlk olarak pilot çalışma için örneklem seçimi yapıldı. Pilot çalışmalarda, toplam örneklem sayısının minimum %10'nun alınması ya da minimum 10 kişinin alınması önerilmektedir (Connelly, 2008; Lackey ve Wingate, 1986). Pilot çalışmada dahil edilme kriterlerini karşılayan 39 gönüllü 3. Sınıf öğrencileri arasından randomizasyon yapılarak 10 kişi pilot çalışmaya dahil edildi. Bu kişiler ana uygulamaya dahil edilen 4. Sınıf hemşirelik öğrencileri ile minimum iletişim sağlamaları açısından 3. sınıf hemşirelik öğrencilerinden seçildi. Pilot çalışma sonucunda cihazın kullanımı, işleyişi ve simülasyon senaryosu ile ilgili öğrencilerden alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmış ve ana uygulamaya geçildi.

Ana uygulama için örneklem büyüklüğü G-power ile hesaplandı. Hesaplama (Basak ve diğerleri, 2019)'ın çalışmasının verilerinden yararlanıldı. Bu hesaplamada etki büyüklüğü 1,18, α değeri 0,05, güç 0,80 alındığında örneklem sayısı çalışma grubu 13 ve kontrol grubu 13 toplam 26 kişi olarak bulundu. Deneysel bir çalışmada kayıpları %10 ya da %15' in altında tutmak yanlılığı azaltmada önemli görülmekte ve kayıplara bağlı yanlılığı kontrol etmede

örnek büyüklüğünü önerilen oranın dışına çıkmadan arttırmanın yararlı olduğu vurgulanmaktadır (Akın ve Koçoğlu, 2017; Faltin, Kenett, ve Ruggeri, 2012; Montori ve Guyatt, 2001; Silva Filho ve diğerleri, 2005). Ana uygulamada dahil edilme kriterlerini karşılayan 144 gönüllü 4. Sınıf (intern) öğrenci arasından randomizasyon yapılarak 30 kişi ana uygulamaya dahil edildi. Bu yüzden 15 çalışma 15 kontrol grubu toplam 30 kişi örnekleme oluşturdu.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Pilot çalışmaya dahil olabilmek için Pamukkale Üniversitesi hemşirelik bölümü 3. Sınıf öğrencisi olmak.
- Ana uygulamaya dahil olabilmek için Pamukkale Üniversitesi hemşirelik bölümü 4. sınıf öğrencisi olmak.
- Herhangi bir kurumda hemşire olarak çalışıyor olmamak (lise/önlisans mezunu hemşire).

Araştırmadan Dışlanma Kriterleri

- Belirtilen tarihlerde Pamukkale Üniversitesi hemşirelik bölümü (pilot çalışma için 3. Sınıf öğrenci-ana uygulama için 4. sınıf öğrenci) öğrencisi olmamak.
- Herhangi bir kurumda hemşire olarak çalışıyor olmak (lise/önlisans mezunu hemşire).
- Gözlük kullanıyor olmak.

3.5. Veri Toplama Araçları

Çalışmaya ait verilerin toplanmasında;

Kişisel Bilgi Formu (Ek-2)

Simülasyon Tasarım Ölçeği (Ek-3)

Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği (Ek-4)

3.5.1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formu, öğrencilerin demografik bilgileri, hemşirelik mesleğini seçme nedenleri ve simülasyon deneyimleriyle ilgili toplam 9 sorudan oluşmaktadır (Ek 2).

3.5.2. Simülasyon Tasarım Ölçeği

Simülasyon Tasarım Ölçeği Jeffries ve Rizzolo tarafından 2006 yılında geliştirilmiş olup, Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Unver ve arkadaşları tarafından 2017 yılında gerçekleştirilmiştir (P. R. Jeffries ve Rizzolo, 2006; Unver ve diğerleri, 2017). Simülasyon Tasarım Ölçeği, 20 madde ve beş alt başlıktan: “Hedefler ve Bilgi”, “Destek”, “Problem Çözme”, “Geribildirim/Rehberli Yansıma” ve “Aslına Uygunluk Derecesi (Gerçekçilik)” oluşmaktadır. “Hedefler ve Bilgi” alt başlığı beş, “Destek” alt başlığı dört, “Problem Çözme” alt başlığı beş, “Geribildirim/Rehberli Yansıma” alt başlığı dört, “Aslına Uygunluk Derecesi (Gerçekçilik)” alt başlığı ise iki maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin alt başlıklarının Cronbach Alpha değerleri sırasıyla 0,77; 0,73; 0,76; 0,75 0,86’dır. Ölçeğin total Cronbach Alpha değeri ise 0,90’dır. Ölçek iki bölümde değerlendirilmektedir. Birinci bölümde; simülasyon uygulamasında en iyi simülasyon tasarım öğelerinin uygulanıp uygulanmadığı değerlendirilmektedir. İkinci bölümde; simülasyon tasarım öğelerinin öğrenciler için ne derecede önemli olduğunu değerlendirilmektedir. Birinci bölüm; “ifadeye kesinlikle katılmıyorum”, “ifadeye katılmıyorum”, “kararsızım”, “ifadeye katılıyorum”, “ifadeye kesinlikle katılıyorum” ve “uygun değil” olarak değerlendirilmektedir. İkinci bölüm ise; “önemli değil”, “kısmen önemli”, “kararsızım”, “önemli”, “çok önemli” olarak değerlendirilmektedir. Ölçek puanları; toplam ve alt boyut puanları toplamının madde sayısına bölünmesiyle elde edilmektedir (Ek-3). Bizim çalışmamızda Simülasyon Tasarım Ölçeğinin en iyi tasarım öğeleri bölümü total Cronbach Alpha değeri 0,810, alt boyutlardan hedefler ve bilgi 0,502, destek 0,672, problem çözme 0,782, geri bildirim 0,582 ve gerçeklik 0,685 olarak saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeğinin öğrenci için önemi bölümü total Cronbach Alpha değeri 0,847, alt boyutlardan hedefler ve bilgi 0,706, destek 0,713, problem çözme 0,686, geri bildirim 0,655 ve gerçeklik 0,857 olarak saptandı.

3.5.3. Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği

Ölçeğin orijinali Jeffries ve Rizzolo tarafından 13 madde olarak geliştirilmiş, Türkçe geçerlik ve güvenirliği Unver ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (P. R. Jeffries ve Rizzolo, 2006; Unver ve diğerleri, 2017). Türkçeye uyarlaması sırasında toplam madde sayısı 12'ye düşmüştür. Ölçek 5'li likert tipinde olup, “Şimdiki Öğrenme ile İlgili Memnuniyet” ve “Öğrenmede Özgüven” alt başlıklarından oluşmaktadır. Şimdiki öğrenme ile ilgili memnuniyet alt başlığı beş maddeden, öğrenmede özgüven alt başlığı yedi maddeden oluşmakta ve olumsuz madde bulunmamaktadır. Ölçeğin “Şimdiki Öğrenme ile İlgili Memnuniyet” için Cronbach Alpha değeri 0,85, “Öğrenmede Özgüven” için 0,77 iken total ölçek için 0,89'dur. Ölçeğin alt boyutları toplamı, toplam puanını vermemektedir. Ölçek puanları; alt boyutların toplamının madde sayısına bölünmesiyle elde edilmektedir. Ölçekten alınan toplam puan arttıkça Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven de artmaktadır (Ek-4). Bu ölçeklerin kullanım izinleri alınmıştır (Ek-5). Bizim çalışmamızda ölçeğin total Cronbach Alpha değeri 0,781, alt boyutlardan öğrenmede memnuniyet 0,710 ve öğrenmede öz güven 0,655 olarak saptandı.

3.6. Çalışma Aşamaları

Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır.

3.6.1. Birinci Aşama

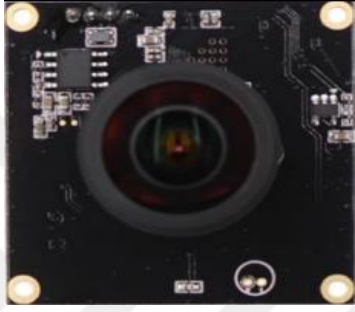
- Göz takip cihazının geliştirilmesi
- Simülasyon senaryosunun hazırlanması
- Pilot çalışmanın yapılması

3.6.1.1. Göz Takip Cihazının Geliştirilmesi

Göz takip, bireyin odaklandığı noktanın izlenmesini temsil eder. Göz takip teknolojisi psikoloji, nöromarketing, tıbbi araştırmalar ve simülasyonlarda kullanılmaktadır. Ancak, kullanım alanına göre üretilmiş olan göz takip cihazları yüksek maliyetli ve özel eğitimler

alınarak kullanılabilir (Browning ve diğerleri, 2016; O'Meara ve diğerleri, 2015). Bu çalışmada amacımız aşağıda belirtilen malzemeler ile düşük maliyetli, dinamik bir yapıya sahip, istenilen platforma uygun şekilde analiz yazılımı bulunan bir göz takip cihazı geliştirmektir. Göz takip cihazının geliştirilmesi sırasında kullanılan malzemeler açıklamaları ile birlikte verildi.

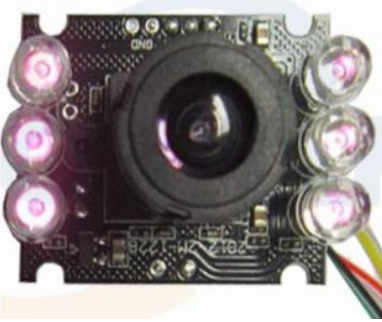
Göz Takip Cihazı Yapımı Sırasında Kullanılan Malzemeler

Ürün	Ürün resmi	Açıklama ve Kullanım Gerekçesi
Balıkgözü geniş görüş açısı 180 derece yüksek hızlı 60fps 1920X1080p 120fps 1280x720 p webcam OV4689 UVC USB kamera modülü		İnsan gözünün bakış alanı yatayda 178° ve dikeyde 135° bir açıya sahiptir. Bu bağlamda göz bebeğinin baktığı bölgenin belirlenebilmesi için balıkgözü lense sahip bu küçük boyutlu kamera ile aynı alan elde edilebilecektir. Ön kamera olarak kullanılacak olan bu usb kamera ile gözün bakış açısına benzer bir alan kaydedilecektir.

Resim 4. UVC USB Kamera (Google, 2022).

Sıfır bozulma USB Kamera Modülü 1080 P Full Hd MJPEG 30fps Yüksek Hızlı Mini CCTV Linux UVC Webcam Mini Gözetim kamera		Göz takip kamerası olarak kullanılacak olan bu USB kamera, yüksek hızda (30 fps) full HD görüntü kaydederken çevresel faktörlerden kaynaklanabilecek gürültüleri engelleyebilmektedir. Göz bebeği noktasının hassas bir bölge olması ve belirlenmesinde gürültüden kaynaklı sorun oluşmasını engellenebilme özelliği sebebiyle çalışmada bu kamera tercih edilmiştir
--	---	--

Resim 5. Mini gözetim kamera (Google, 2022).

HQCAM 10 ADET 850nm IR led 1080P Mini usb kamera modülü IR kızılötesi Gece görüş CMOS Kurulu android kamera Linux Windows		Göz takip sistemleri içerisinde sıklıkla kullanılmakta olan Infrared Kameralar, görüntü içerisinde göz bebeğinin daha net algılanabilmesi kullanılan alternatif bir metottur. Görüntüyü infrared dalga boyu aracılığıyla almakta ve göz bebeğinin konumunu tespit edebilmektedir. Bu özellikleri sebebiyle bu çalışmada kullanılacak donanımlara alternatif ek bir aygıttır.
--	---	---

Resim 6. HQCAM (Google, 2022).

NVIDIA geliştirici kiti bir küçük güçlü bilgisayar AI geliştirme desteği çalışan çoklu nöral ağlar paralel		NVIDIA geliştirici kiti; Segmentasyon, nesne algılama, konuşma işleme ve görüntü sınıflandırması gibi uygulamalar için paralel olarak birden fazla sinir ağını çalıştırmanızı sağlayan küçük, güçlü bir bilgisayardır. Bu çalışma kapsamında alınan görüntülerin işlenerek analizlerinin yapılması amacıyla kullanılmış ve mini bilgisayar işlevi görmüştür.
---	--	---

Resim 7. NVIDIA geliştirici kiti (Google, 2022).

Gözlük Çerçevesi		Kameraların montajının yapılacağı gözlük çerçevesi, kameralardan çıkan kabloların efektif bir şekilde mini bilgisayara bağlanabilmesi amacıyla kalın çerçeveli olarak tercih edilmiştir.
-------------------------	---	---

Resim 8. Gözlük çerçevesi (Google, 2022).

Powerbank		Mini bilgisayarın güç kaynağı olarak 18000 mAh lik powerbank kullanılmıştır.
------------------	---	---

Resim 9. Powerbank (Google, 2022).

Yazılım		Görüntülerin kaydedilmesi, işlenmesi ve analiz edilmesi amacıyla özel olarak geliştirilmiş bir yazılım kullanılmıştır.
---------	---	--

Resim 10. Göz bebeği odaklama yazılım örneği (Google, 2022).

Göz Takip Cihazının Çalışma Prensibi

Giyilebilir göz takip cihazı, göz bebeğinin tespiti ve gözün bakış bölgesinin belirlenmesini sağlayacak ön kamera ile bu kameraların bağlantılarının yapılacağı gözlük veya alternatif kafa bandından oluşmaktadır (Resim 11). Elde edilen görüntülerin işlenmesi için taşınabilir bir mini bilgisayar kullanıldı. Göz bebeği tespit kamerası ile göz hareketinin kaydedilmesi ve izlenmesi sağlanırken, ön kamera vasıtasıyla kullanıcının bakış alanındaki gerçek dünyaya ait görüntüler kaydedilmiş olup odak noktaları tespit edildi. Bulunan bu noktalar arasında lineer bir bağlantı kurularak gözün baktığı noktalardaki sıcaklık haritaları oluşturuldu.



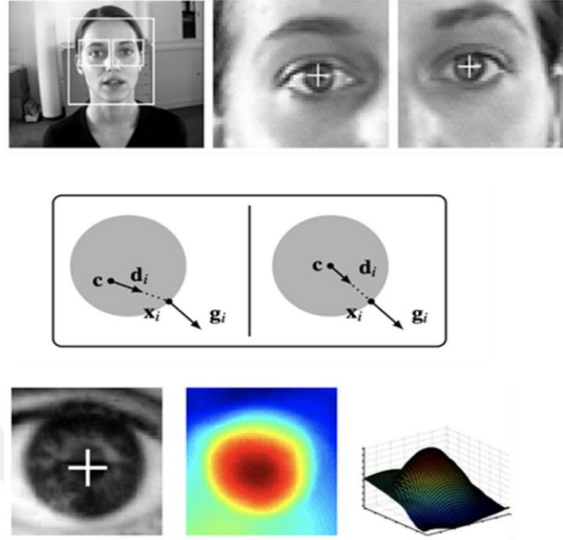
Resim 11. Kafa bandı ve gözlük aracılığıyla geliştirilen göz takip sistemi (Google, 2022).

Kamera Kalibrasyonu

Geliştirilen cihazın kullanılabilmesi için öncelikle kalibrasyon yapılması gerekmektedir. Bu kalibrasyon işleminde ön ve göz bebeği takip kameralarının pozisyonu belirlenerek senkronize olması sağlandı.

Göz Bebeğinin Tespit Edilmesi

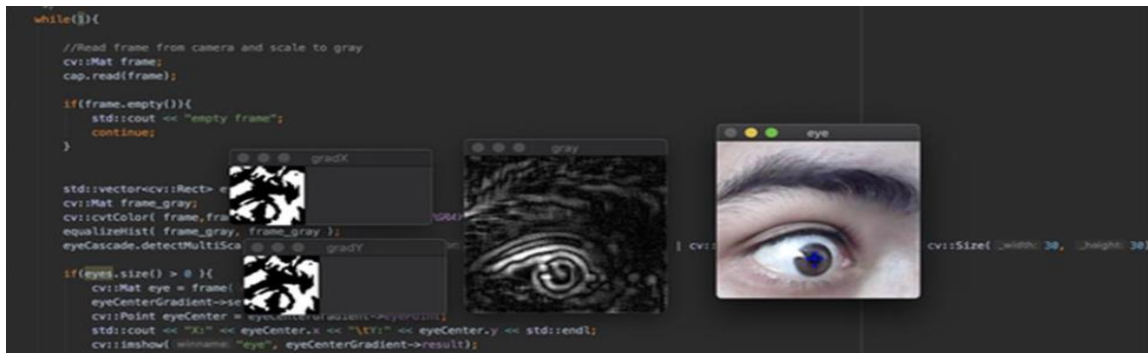
Timm ve Barth'ın 2011 yılında yayınladığı çalışmalarında kullanılan gradient değerlerinin ortalaması metodu kullanılarak göz bebeğinin koordinatlarının tespiti (Resim 12) yapıldı (Timm ve Barth, 2011).



Resim 12. Göz bebeği tespiti (Google, 2022).

Göz Bebeği Tespit Metodu

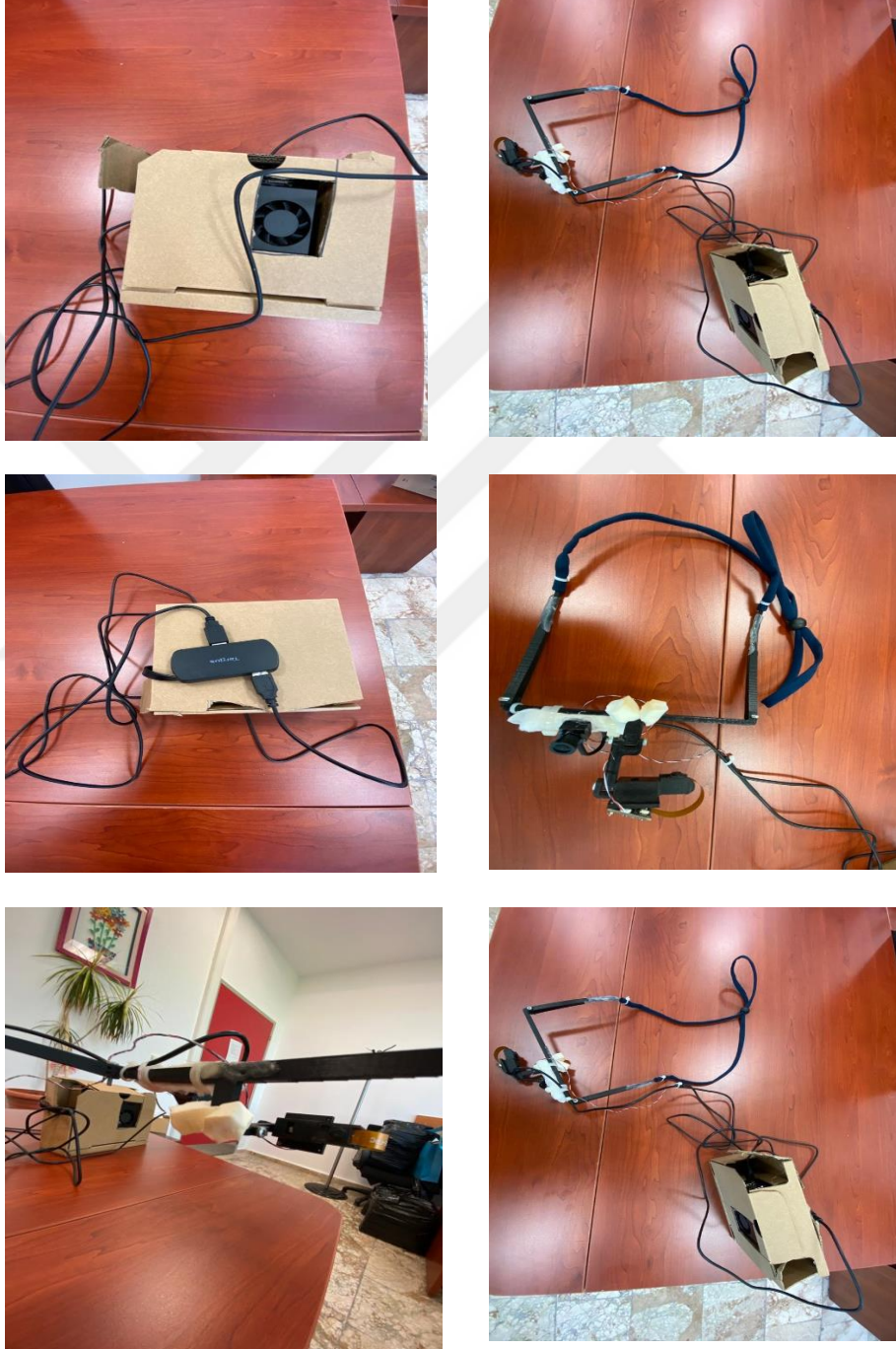
Bu metoda göre, resimdeki her bir değişim noktasının diğer noktalara olan vektör çarpımlarının toplamının en yüksek olduğu nokta göz bebeğinin orta noktasını vermektedir. Ayrıca siyah beyaz resimden maksimum gri değerinin çıkartılması sonucu siyah noktaların daha belirgin olması amaçlanarak, göz bebeği noktasının daha net bulunması sağlanmaktadır. Algoritma karmaşıklık bakımından metot $O(N^4)$ değerine sahiptir, fakat arama bölgesinin kalibrasyon aşamasında daraltılması, bu sebeple oluşabilecek sorunların önüne geçmiştir (Resim 13).



Resim 13. Demo görüntüleri (Google, 2022).

Geliştirilen Göz Takip Cihazı ile İlgili Resimler

Göz takip cihazının geliştirilmesi aşamasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğretim elemanı Doktor Öğretim Üyesi Sayın Mahmut SİNECEN destek ve önerileri ile katkı sağlamıştır. Geliştirilen göz takip cihazı ile ilgili resimler aşağıda sunulmuştur.



Resim 14. Göz takip cihazı ile ilgili resimler.



Resim 14. Göz takip cihazı ile ilgili resimler (devamı).



Resim 14. Göz takip cihazı ile ilgili resimler (devamı).



Resim 14. Göz takip cihazı ile ilgili resimler (devamı).

Göz Takip Cihazının Geliştirilmesi ve Kullanım Yönergesi

Göz takip cihazı basit tanımı ile göz bebeğini tespit ederek, gerçek dünyada nereye bakıldığının analizini yapmaya yarayan bir cihazdır. Piyasada düşük maliyetli giyilebilir göz takip cihazı için ürün ve hizmet bulunmamaktadır. Bu yönergede düşük maliyetli giyilebilir bir göz takip cihazının nasıl yapıldığının anlatımı yer alacaktır.

Seçilecek Metod

Göz takip cihazının yapılabilmesi için kullanılacak metod seçilirken dikkate aldığımız en önemli faktör, cihazı kullanan kişiye herhangi bir zarar vermemesidir. Genellikle göz takip

cihazlarında kullanılan kızılötesi ışınlar ile göz bebeğinin temas kurması göze zarar verebileceği için bu cihaza dahil edilmemiştir. Daha sonra standart bir web kamerası ile göz bebeğini tespit etme işlemi yapıldı. Bu yöntemler arasından matematiksel formülleri içeren direkt yöntemleri (Accurate Eye Centre Localisation by Means of Gradients $\arg\max \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_c \left(\left(\left\| \begin{bmatrix} d \\ g \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} d \\ g \end{bmatrix} \right\|^2 \right) \right)$) denediğimizde de sonuçlar yeterli olmadı. Bu yüzden derin öğrenme ile bu sorunun nasıl çözüleceği üzerine araştırmalar yapıp, projeyi geliştirmeye başladık.

Derin Öğrenme Aşamaları

1. Derin Öğrenmenin Tanımı

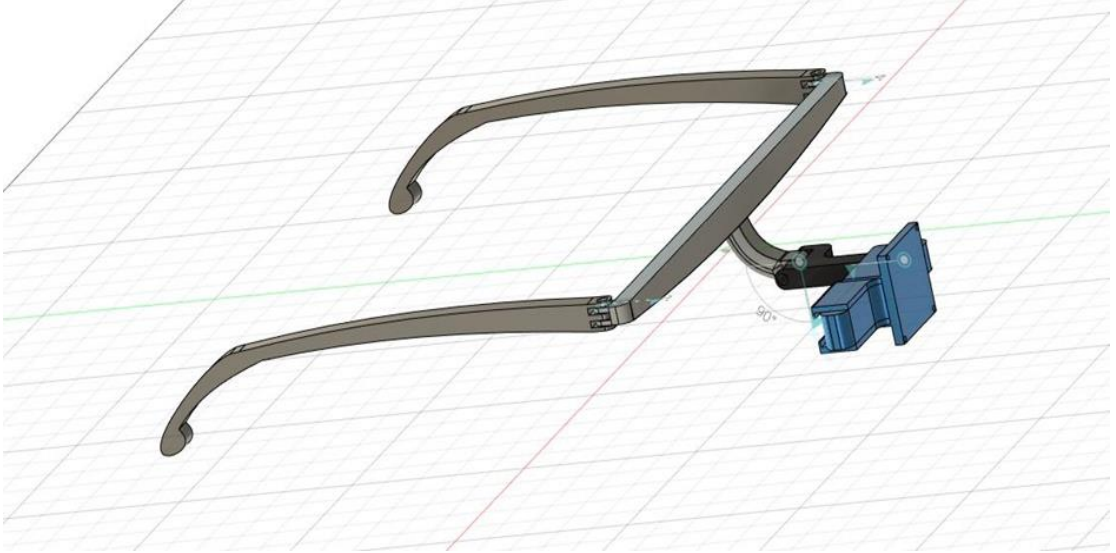
Derin öğrenme (aynı zamanda derin yapılandırılmış öğrenme, hiyerarşik öğrenme ya da derin makine öğrenmesi) bir veya daha fazla gizli katman içeren yapay sinir ağları ve benzeri makine öğrenme algoritmalarını kapsayan çalışma alanıdır. Yani en az bir adet yapay sinir ağının kullanıldığı ve birçok algoritma ile, bilgisayarın eldeki verilerden yeni veriler elde etmesidir (Özkan ve Ülker, 2017; Şeker ve diğerleri, 2017).

2. Derin Öğrenme İçin Veri Toplanması

Derin öğrenme aşamalarındaki en büyük ve en önemli adım veri toplamaktır. Verilerin anlamlı bir küme içerisinde ve gerçeğe en yakın şekilde toplanması önem arz etmektedir. Bu nedenle, veri toplamadan önce ürün tasarımını bitirmek ve kullanılacak kameraları seçmek bu aşamada önemlidir.

Tasarım Aşaması

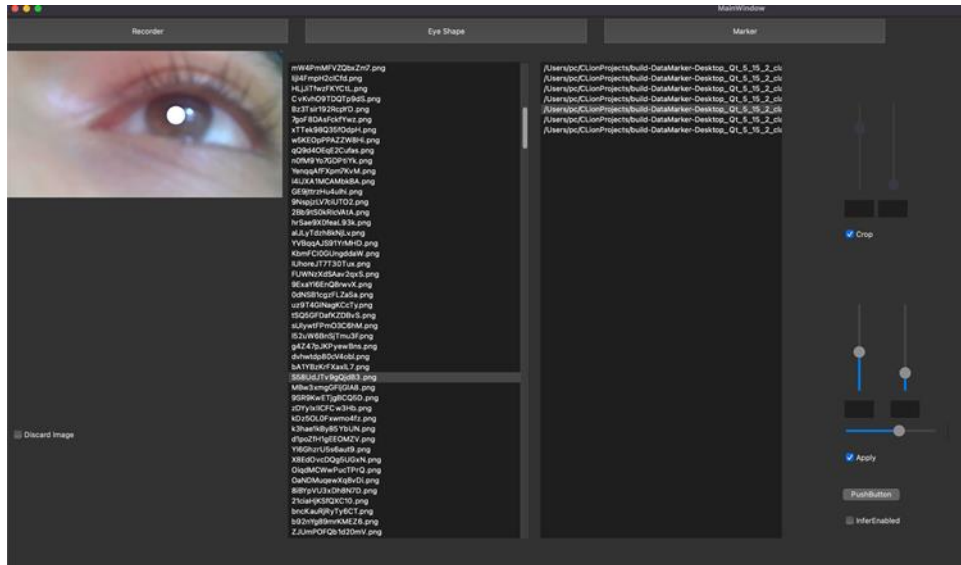
Giyilebilir bir teknoloji olduğu için, daha ergonomik olacağı düşünüldü ve gözlük tasarımına benzer bir yaklaşım ile bu sorun çözüldü. Aşağıdaki resimde (Resim 15) belirtildiği gibi üç boyutlu olarak tasarım tamamlandı ve üç boyutlu yazıcıdan tasarım basıldı. Montaj kısmı tamamlandıktan sonra cihaz veri toplamak için hazır hale getirildi.



Resim 15. Göz takip cihazı tasarımı.

Veri Toplama ve İşaretleme Aşaması

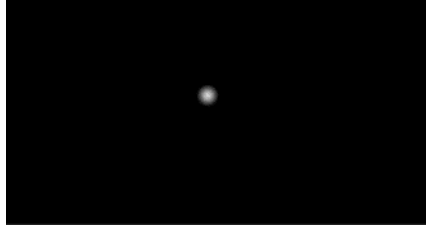
Cihaz montajı tamamlandıktan sonra, göz takip cihazını kullanan kişilerin göz bebeklerinin her bir karesinin kaydı alındı. İşaretleme yapabilmek için, hazır işaretleme araçları yetersiz kaldığından kendi uygulamamızı geliştirdik ve işaretleme yapıldığı resimde görülen program üzerinden, gözün orta noktası olan göz bebeğinin yarıçapı belirlenerek işaretlendi. Çıktı olarak input ve output (Resim 16-17) resimleri oluşturuldu.



Resim 16. Veri toplama ve İşaretleme.



↓Derin öğrenme modeli



Resim 17. Veri çıktısı.

3. Derin Öğrenme İçin Model Seçilmesi ve Eğitim

Bir segmentasyon problemi olduğu için derin öğrenme modeli UNet (University, 2022) olarak seçildi. Verilerimizi yapay zeka alanında çok kullanılan augmentation, yani girdi resimlerinin farklı resim işleme teknikleri kullanılarak rastgele bir şekilde uygulanması tekniği kullanılarak işlendi. Örnek vermek gerekirse parlaklık ve kontrast, ISO gürültüsü, hareket bulanıklığı, resim kanallarının değiştirilmesi, histogramın eşitlenmesi gibi adımlar rastgele bir şekilde uygulandı. Model aslında segmentasyon modeli olarak gözüke de regresyondan farksızdır. Çünkü; çıktının orta noktası 255 sayısı yani resimdeki yüksek sayı olarak belirlendi ve dışarıya doğru açılan noktanın her bir pixel ötesinde bu değer düşürüldü (2D Gaussian Distribution). Modelde kayıp hesaplanması için ortalama kare hatası kullanıldı. Doğruluğunu hesaplamak için ise oluşturduğumuz doğruluk fonksiyonlu sistem kullanıldı ve $mse(\max(\text{real}), \max(\text{Pred}))$ şeklinde hesaplandı. Model tek sayfa olarak alta eklenmiştir.

Model: "model_12"

Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
=====			
input_13 (InputLayer))	[(None, 256, 480, 3 0	0	[]
conv2d_228 (Conv2D))	(None, 256, 480, 16 448		['input_13[0][0]']
conv2d_229 (Conv2D))	(None, 256, 480, 16 2320		['conv2d_228[0][0]']
max_pooling2d_48 (MaxPooling2D)	(None, 128, 240, 16 0		['conv2d_229[0][0]']
conv2d_230 (Conv2D))	(None, 128, 240, 32 4640		['max_pooling2d_48[0][0]']
conv2d_231 (Conv2D))	(None, 128, 240, 32 9248		['conv2d_230[0][0]']
max_pooling2d_49 (MaxPooling2D)	(None, 64, 120, 32) 0		['conv2d_231[0][0]']
conv2d_232 (Conv2D)	(None, 64, 120, 64) 18496		['max_pooling2d_49[0][0]']
conv2d_233 (Conv2D)	(None, 64, 120, 64) 36928		['conv2d_232[0][0]']
max_pooling2d_50 (MaxPooling2D)	(None, 32, 60, 64) 0		['conv2d_233[0][0]']

conv2d_234 (Conv2D) (None, 32, 60, 128) 73856 ['max_pooling2d_50[0][0]']

conv2d_235 (Conv2D) (None, 32, 60, 128) 147584 ['conv2d_234[0][0]']

max_pooling2d_51 (MaxPooling2D (None, 16, 30, 128) 0 ['conv2d_235[0][0]']
)

conv2d_236 (Conv2D) (None, 16, 30, 256) 295168 ['max_pooling2d_51[0][0]']

conv2d_237 (Conv2D) (None, 16, 30, 256) 590080 ['conv2d_236[0][0]']

conv2d_transpose_48 (Conv2DTranspose) (None, 32, 60, 128) 131200 ['conv2d_237[0][0]']

concatenate_48 (Concatenate) (None, 32, 60, 256) 0 ['conv2d_transpose_48[0][0]',
'conv2d_235[0][0]']

conv2d_238 (Conv2D) (None, 32, 60, 128) 295040 ['concatenate_48[0][0]']

conv2d_239 (Conv2D) (None, 32, 60, 128) 147584 ['conv2d_238[0][0]']

conv2d_transpose_49 (Conv2DTranspose) (None, 64, 120, 64) 32832 ['conv2d_239[0][0]']

concatenate_49 (Concatenate) (None, 64, 120, 128) 0 ['conv2d_transpose_49[0][0]',
) 'conv2d_233[0][0]']

conv2d_240 (Conv2D) (None, 64, 120, 64) 73792 ['concatenate_49[0][0]']

conv2d_241 (Conv2D) (None, 64, 120, 64) 36928 ['conv2d_240[0][0]']

conv2d_transpose_50 (Conv2DTranspose) (None, 128, 240, 32) 8224 ['conv2d_241[0][0]']
)

```
concatenate_50 (Concatenate) (None, 128, 240, 64 0      ['conv2d_transpose_50[0][0]',  
                                )                                'conv2d_231[0][0]']
```

```
conv2d_242 (Conv2D) (None, 128, 240, 32 18464      ['concatenate_50[0][0]']  
                                )
```

```
conv2d_243 (Conv2D) (None, 128, 240, 32 9248      ['conv2d_242[0][0]']  
                                )
```

```
conv2d_transpose_51 (Conv2DTranspose) (None, 256, 480, 16 2064      ['conv2d_243[0][0]']  
                                )
```

```
concatenate_51 (Concatenate) (None, 256, 480, 32 0      ['conv2d_transpose_51[0][0]',  
                                )                                'conv2d_229[0][0]']
```

```
conv2d_244 (Conv2D) (None, 256, 480, 16 4624      ['concatenate_51[0][0]']  
                                )
```

```
conv2d_245 (Conv2D) (None, 256, 480, 16 2320      ['conv2d_244[0][0]']  
                                )
```

```
conv2d_246 (Conv2D) (None, 256, 480, 1) 17      ['conv2d_245[0][0]']
```

=====

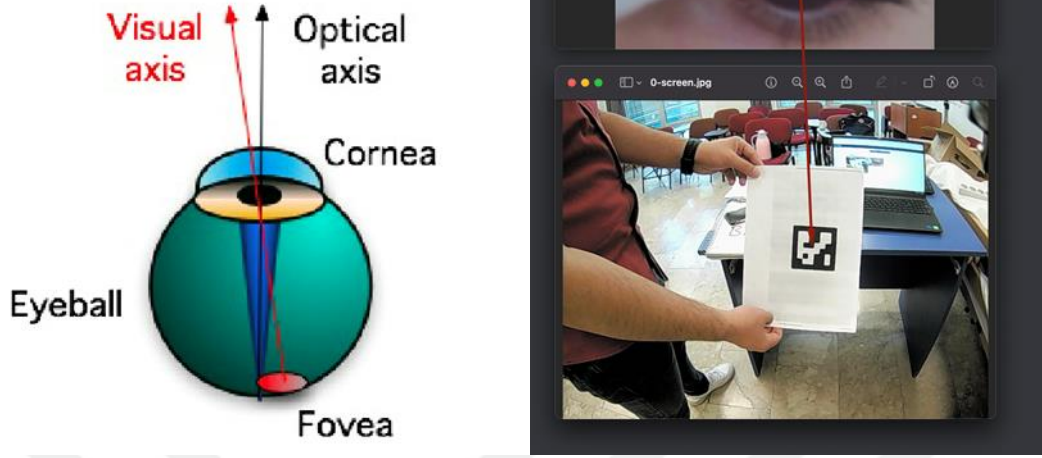
Total params: 1,941,105

Trainable params: 1,941,105

Non-trainable params: 0

4. Tahminleme ve Analiz

Bu aşamada kullanıcının baktığı noktanın tespiti yapıldı. Elde ettiğimiz veriler bizim optik eksenimizi temsil etti. Her insanın görsel eksenini farklı olduğu için optik eksen ile arasında bir bağlantı vardır. Bu bağlantıyı yakalayabilmek için ilk aşamada kalibrasyon işlemi yapıldı (Resim 18).



Resim 18. Kalibrasyon işlemi.

Kalibrasyon aşamasında araştırmacı kullanıcıya aruco kodunu gösterdi ve kişinin bu noktaya odaklanmasını istedi. Daha sonrasında ekrandan kaydet tuşuna bastı. Bu ilk kalibrasyon noktası olarak kaydedildi. Bunun gibi en az 4 kalibrasyon noktası daha işaretlendi. Kalibrasyon noktaları tamamlandıktan sonra görsel eksene çeviren fonksiyon oluşturuldu. Bu Monografi matrisi (Resim 19) oluşturularak hesaplandı. Bunun için aşağıdaki denklem kullanıldı.

$$s \begin{bmatrix} ScreenX \\ ScreenY \\ 1 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} xEye \\ yEye \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} xEye \\ yEye \\ 1 \end{bmatrix}$$

Resim 19. Monografi matrisi.

Göz Takip Cihazı Uygulama Basamakları

1. Uygulamayı başlatma.
2. Göz takip cihazını kullanıcının baş kısmına sabitleme.
3. Ön kameranın görüş ayarını yapma.
4. Göz bebeği takip kamerasının kamera açısını sabitleme.
5. Kalibrasyonu başlatma.

6. Göz bebeği kamerasındaki ekranda bulunan kırmızı noktaya göz bebeğini sabitleme.
7. Hazırlanan kare kod kağıdı ile ön kamerada bulunan dört köşe ve orta alana göz bebeğini sabitleyerek kalibrasyonu tamamlama.
8. Kaydı başlatma.
9. Uygulanan işlem sonrası kaydı durdurma.
10. Analiz yapma.

3.6.1.2. Simülasyon Senaryosunun Hazırlanması

Öğrenciler simülasyon senaryosunda, bisikletten düşme sonucu sol ön kolda abrazyon ve minimal kesileri bulunan bir hastanın yara pansumanı simülasyon uygulamasının gerçekleştirdiler. Cerrahi yara pansumanı uygulamasında “Cerrahi Hemşireliği Uygulama Rehberi” kitabından yararlanıldı (Akyolcu ve diğerleri, 2011). Simülasyon senaryosunun genel akışının hazırlanması için ise “Sağlık Bilimlerinde Simülasyon” kitabından (Karabacak ve Uğur, 2019) ve Simülasyona dayalı eğitimde senaryo yazma süreci makalesinden (Ünver ve Başak, 2016) yararlanıldı. Simülasyon senaryosu bu aşamada yazıldı (Ek-6). Simülasyon konusunda deneyimli altı öğretim üyesi ve bir uzman hemşireden uzman görüşü alındı.

Senaryonun uygulanmasında yararlanılmak üzere standardize bir hastayı canlandırması için amatör bir oyuncu ile anlaşma yapıldı. Oyuncuya senaryo hakkında bilgi verildi. Dikkat etmesi gereken konularda uyarıldı. Pilot ve ana uygulama öncesi araştırmacı ile birlikte demo senaryo uygulaması yapıldı. Standardize hasta üzerinde yara oluşturmak için araştırmacı araştırma öncesi pandemi sebebiyle online mulaj eğitimi aldı. Demo çalışmada yapılan yara mulajı kamera ile çekilmiş ve eğitim alınan uzmana gönderildi ve onayı alındı.

Simülasyon Senaryosu Konusunda Görüşü Alınan Uzmanlar

Unvan ve İsimler

Prof. Dr. Feray GÜRSOY, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Prof. Dr. Meryem YAVUZ van GIERBERGEN, Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Vesile ÜNVER, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Dilek KİTAPÇIOĞLU, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Yasemin USLU, İstanbul Üniversitesi

Öğr. Gör. Dr. Arife ŞANLIALP ZEYREK, Pamukkale Üniversitesi

Uzman Hemşire Zehra BELHAN, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi

Mulaj Çalışması ve Senaryo ile İlgili Resimler

Standardize hasta üzerinde yara oluşturmak için araştırmacı, araştırma öncesi pandemi sebebiyle online mulaj eğitimi aldı. Demo çalışmada yapılan yara mulajı kamera ile çekildi, eğitim alınan uzmana gönderildi ve onayı alındı. Mulaj çalışması yapılan oyuncu ile senaryo demosu hazırlandı. Çalışmanın değerlendirmesini yapacak araştırmacıya da değerlendirme kontrol listesi verildi ve son kez demo çalışması yapıldı. Mulaj çalışması ve senaryo ile ilgili resimler aşağıda sunulmuştur.



Resim 19. Mulaj ile ilgili resimler.



Resim 20. Mulaj ile ilgili resimler.

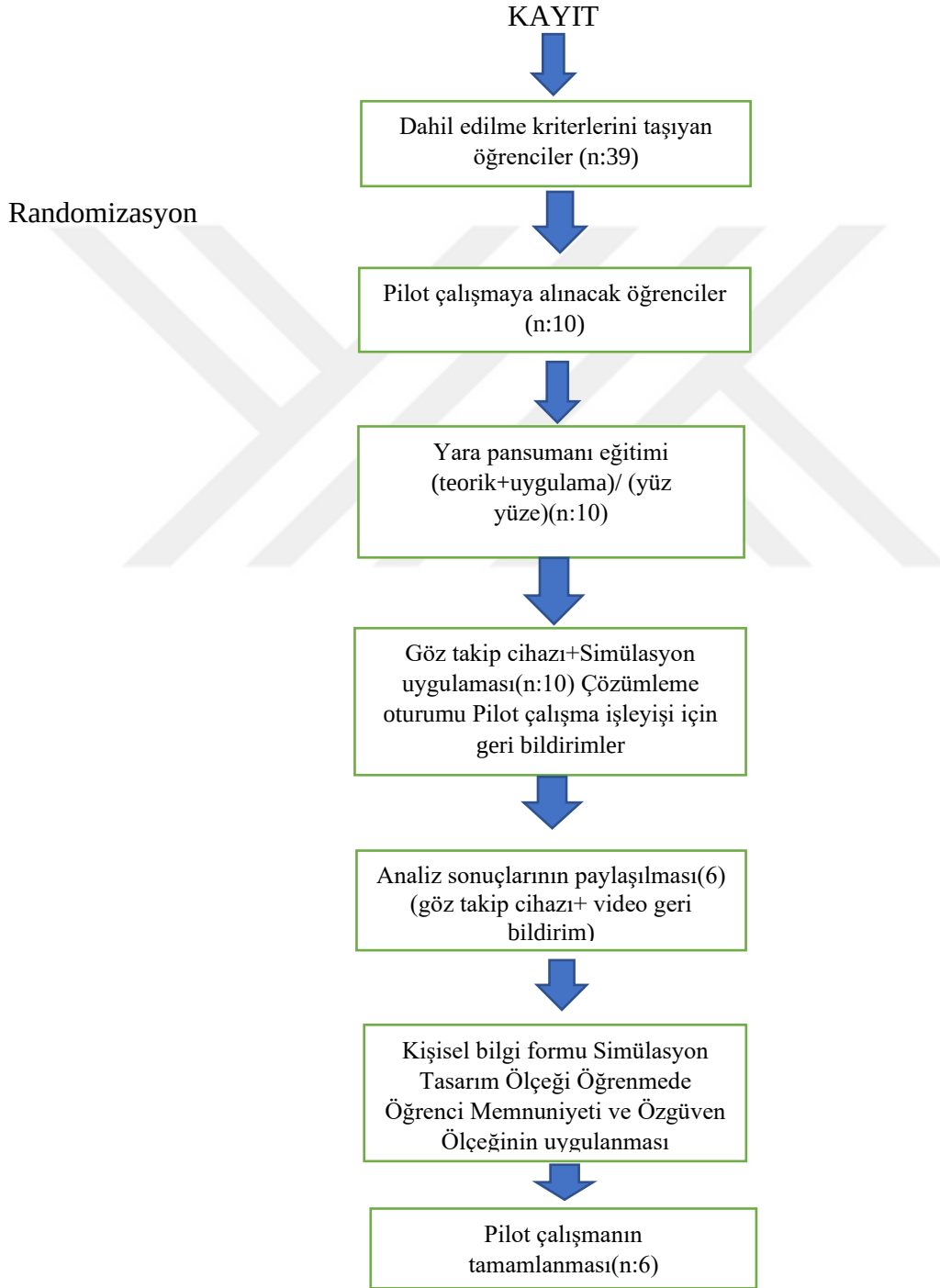


Resim 21. Senaryo ile ilgili resimler.

3.6.1.3. Pilot Çalışmanın Yapılması

Pilot çalışmanın amacı; simülasyon senaryosunun akışının gerçeğe uygun olup olmadığını denetlemek, simülasyonun işleyişini gözlemlemek, göz takip cihazının etkinliğini belirlemek ve öğrencilerden gelen geri bildirimler sonucunda tüm aksaklıklarının giderilerek ana çalışmaya sorunsuz bir şekilde geçilmesinin sağlanmasıdır. Pilot çalışmada dahil edilme kriterlerini karşılayan üçüncü Sınıf hemşirelik öğrenciler arasından randomizasyon yapılarak 10 kişi pilot çalışmaya dahil edildi. Çalışma sırasında Covid-19 önlemlerine uygun olarak gerekli önlemler alındı. Çalışma öncesi öğrencilerden HES kodu istendi ve bu sonuca göre çalışmaya dahil edildiler. Ayrıca öğrenciler arası teması önlemek için her öğrenci uygulaması arasında 15 dakika ara verilerek ortamın havalandırılması sağlandı. Çalışma öncesi öğrencilerden yazılı ve sözlü onam alındı (Ek-7/Ek-8). Çalışmanın paylaşılması ve fotoğraf çekimleri için öğrenciler ile gizlilik sözleşmesi yapıldı. Gizlilik sözleşmesi hazırlanırken literatürden yararlanıldı (Şanlıalp Zeyrek ve Kuzu Kurban, 2020). Pilot çalışma öncesinde katılan öğrencilere yara pansumanı ile ilgili yüz yüze eğitim verildi. Eğitimden sonra pilot çalışmanın yapılacağı gün öğrenciler randevu sistemi ile belli saatlerde uygulamaya çağrıldı ve kendi aralarındaki iletişim minimuma indirildi. Uygulama öncesi her öğrenciye uygulama hakkında bilgi verildi, göz takip cihazı (gözlük) tanıtıldı, kalibrasyonu yapıldı ve öğrencilerin soruları yanıtlandı. Simülasyon senaryosu öncesi öğrencilere kişisel bilgi formu doldurtuldu. Kişisel bilgi formunun üzerine uygulama sırasıyla 1'den başlanarak öğrencilere numaralar verildi ve bu numaraların aynısı ölçeklerde de yer aldı. Daha sonra öğrenci simülasyon senaryosu doğrultusunda hastaya (oyuncu-canlı manken) müdahale etti. Hazırlanan senaryoya göre öğrencinin uygulamaları bias olmaması açısından araştırma dışından bir araştırmacı tarafından, literatür doğrultusunda geliştirilen kontrol listesi (Ek-9) kullanılarak işaretlenmiştir (Akyolcu ve diğerleri, 2011). Simülasyon uygulaması yapacak öğrencilere işlem öncesi göz takip cihazı takılmıştır. Göz takip cihazı bu esnada dikkat odağını yansıtan bir ışık ve sıcaklık tekniği ile üçüncü sınıf öğrencilerin dikkat odağı ve göz hareketlerini izlemiş ve verileri veri paketine kaydetti. Daha sonra göz takip cihazının etkinliğini ölçmek için odak noktaları tespit edildi ve sıcaklık haritası analizi yapıldı. Analiz değerlendirilmesi sırasında gözlük kullanan öğrencilerin gözlük camının yansımalarından dolayı göz takip cihazı analizlerinin sağlıklı bir şekilde yapılamadığı saptandı. Bu sebeple gözlük kullanan öğrenciler (n:4) pilot çalışma dışında bırakıldı. Yapılan bu analiz sonuçları ve öğrencilerin kontrol listeleri öğrencilerin eksik ve hatalarını görmeleri için araştırmacı

tarafından öğrencilerle e-posta yolu ile paylaşıldı. Daha sonra Pilot çalışmanın etkinliğini belirlemek için öğrencilere kişisel bilgi formu, simülasyonun etkinliğini ölçmek için “Simülasyon Tasarım Ölçeği” ve öğrencilerin memnuniyetlerini ölçmek için “Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği” uygulandı. Pilot çalışma uygulama basamakları Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Pilot çalışma uygulama basamakları.

3.6.2. İkinci Aşama

3.6.2.1. Geliştirilen Göz Takip Cihazının Etkinliğini İnceleme

Pilot çalışmanın sonucuna göre; göz takip cihazının kamera açısının daha yukarıda olduğu görülmüş, cihazın ağırlık nedeniyle burun bölgesine basınç yaptığı fark edilmiş ve iki sorun giderilmiştir. Ayrıca gözlük kullanan öğrencilerde analiz yapılamaması nedeni ile ana uygulamaya gözlük kullanan öğrencilerin alınmamasına karar verilmiştir.

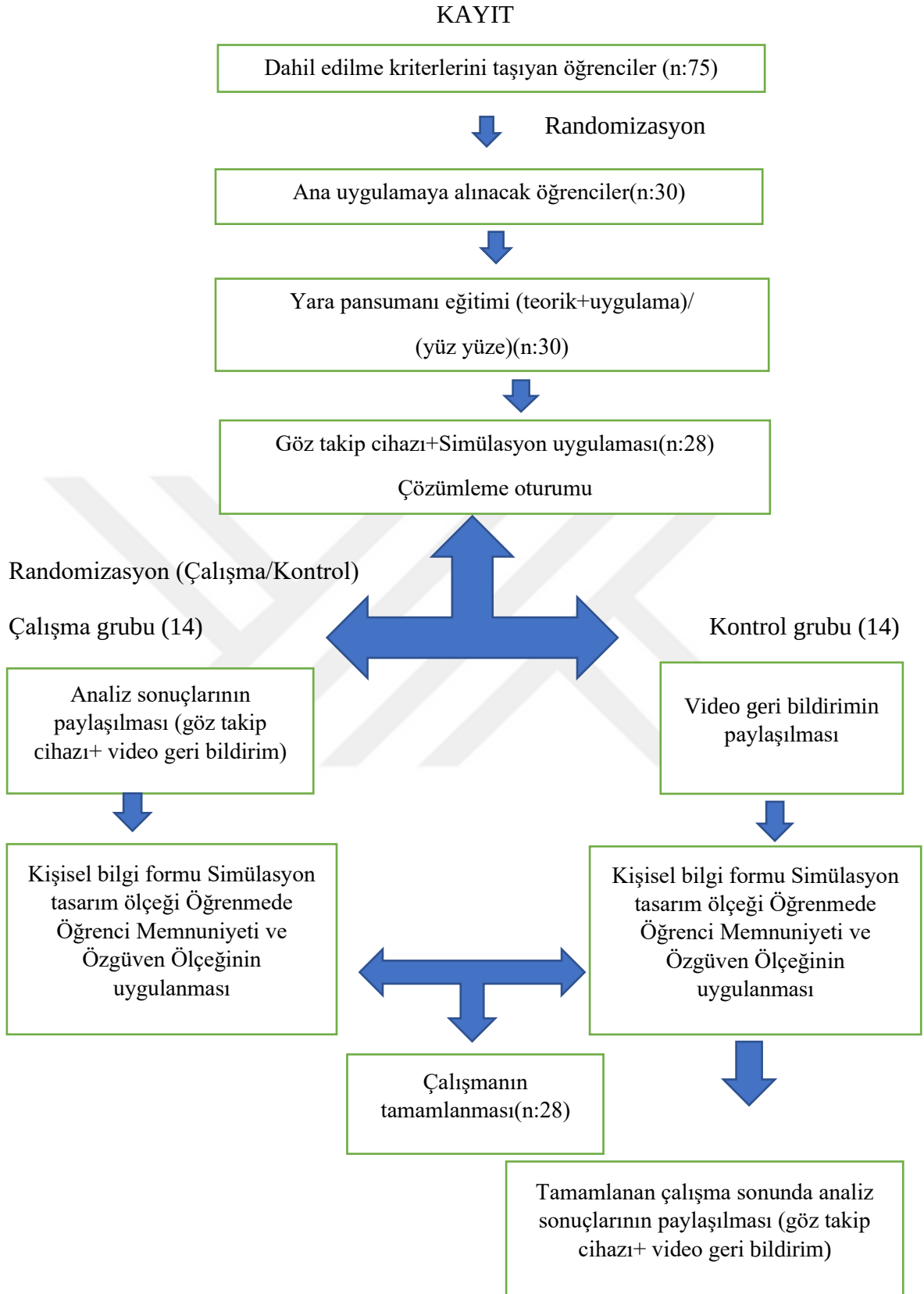
Çalışma (Göz Takip Cihazı Yöntemi Kullanımı) ve Kontrol Grubu (Video Geri Bildirim Yöntemi Kullanımı)

Çalışmamız çift kör bir çalışma olduğu için araştırmacılara ve örnekleme yer alan 30 öğrenciye körleme uygulandı. Araştırma dışından bir akademisyen önce gönüllüler arasından (pilot çalışmaya katılanlar hariç) 30 kişiyi randomizasyon yaparak çalışmaya dahil etti. Araştırmacılar ve öğrenciler randomizasyon sonucu hangi grupta (çalışma/kontrol) olduklarını bilmiyorlardı. Pilot çalışma için yapılan Covid-19'a yönelik önlemler bu gruptaki öğrenciler içinde aynen uygulandı. Çalışmanın paylaşılmaması ve fotoğraf çekimleri için öğrenciler ile gizlilik sözleşmesi yapıldı, yazılı ve sözlü onam alındı. Bunun için gizlilik sözleşmesi (Ek-7) ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu (Ek-8) kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen öğrencilere pilot çalışmada olduğu gibi yara pansumanı uygulaması ile ilgili yüz yüze eğitim verildi. Uygulama yapılacağı gün öğrenciler randevu sistemi ile uygulamaya çağrıldı ve öğrenciler aralarındaki iletişim minimuma indirildi. Uygulama öncesi her öğrenciye uygulama hakkında bilgi verildi, göz takip cihazı (gözlük) tanıtıldı, kalibrasyonu yapıldı ve soruları yanıtladı. Öğrencilere 1'den başlanarak numaralar verildi ve bu numaraların aynısı ölçeklerde de yer aldı.

Öğrenci simülasyon senaryosuna uygularken, bias olmaması açısından araştırma grubu dışından bir araştırmacı elindeki kontrol listesini kullanarak işaretleme yaptı. Göz takip cihazı bu esnada dördüncü sınıf öğrencilerin dikkat odağını, göz hareketlerini, dikkat odağını yansıtan bir ışık/sıcaklık tekniği ile izleyerek verileri veri paketine kaydetti. Göz takip cihazının etkinliğini ölçmek için tüm öğrencilerin odak noktaları tespit edildi ve sıcaklık haritası analizi yapıldı. Araştırma ekibi dışından bir araştırmacı, bu işlemler bittikten sonra örnekleme dahil olan 30 kişiyi randomizasyon yaparak; 15 çalışma, 15 kontrol grubu olarak ayırdı. Çalışma grubuna göz takip cihazı kullanılarak simülasyon yöntemi, kontrol grubuna

ise video geri bildirim kullanılarak simülasyon yöntemi kullanılarak yapılan analiz paylaşıldı. E-posta yoluyla göz takip cihazı analiz sonuçları (sıcaklık haritaları) ve pansuman uygulama kontrol listeleri çalışma grubuyla paylaşıldı. Kontrol grubu ile öğrencilerin pansuman uygulama kontrol listeleri ve uygulama videoları (video geri bildirim yöntemi amacıyla) paylaşıldı. Bu paylaşımın sonrasında her iki gruba kişisel bilgi formu, simülasyonun etkinliğini ölçmek için “Simülasyon Tasarım Ölçeği” ve öğrencilerin memnuniyetlerini ölçmek için “Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği” uygulandı. Çalışma bittikten sonra kontrol grubuyla da göz takip cihazı analiz sonuçları paylaşıldı. Ana uygulama basamaklarında (Şekil 2) belirtildi.





Şekil 2. Ana uygulama basamakları.

3.7. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler: Simülasyon Tasarım Ölçeği ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği.

Bağımsız Değişkenler: Eğitim uygulaması, yaş, cinsiyet, medeni durum, hemşirelik mesleğini kendi isteği ile tercih etme durumu, hemşirelik mesleğini tercih etmesine sebep olan faktörler ve simülasyon eğitimi ile ilgili bilgi sahibi olma durumu.

3.8. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Ek-10) ve Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığından (Ek-5) gerekli izinler alındı. Ayrıca ClinicalTrials çalışma kaydı (ClinicalTrials.gov ID: NCT05283772/ Protocol ID E-76261397-050.99-37648) yapıldı (Ek-11). Araştırmada kullanılan ölçekler için ise Prof. Dr. Vesile ÜNVER'den her iki ölçeğin kullanımı için izin (Ek-5) alındı.

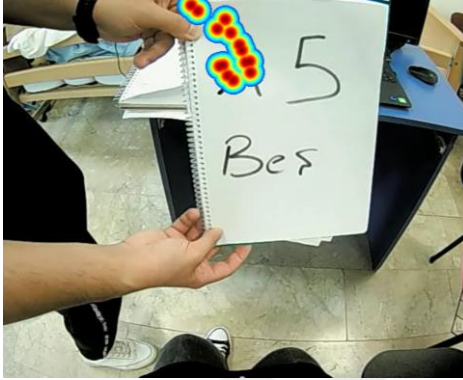
Araştırmaya katılan tüm öğrencilere ve oyuncuya araştırmanın amacı açıklanarak yazılı (Ek-7/Ek-8) ve sözlü onamları alındı. Elde edilen verilerin isim belirtmeden rapor halinde sunulacağı ve sadece bilimsel amaçla kullanılacağı açıklandı.

3.9. Verilerin Değerlendirilmesi

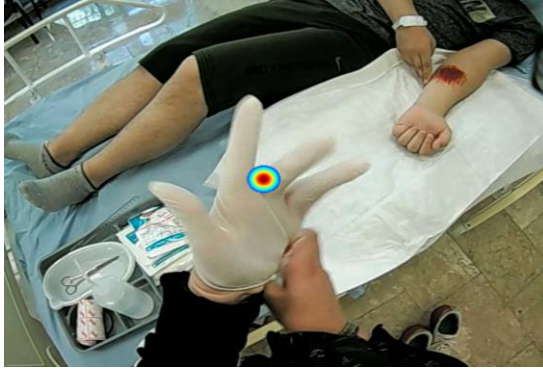
Araştırmada nicel verilerinin istatistiksel analizi için SPSS programı kullanıldı. Analiz sonucu parametrik olmayan yöntemler uygulandı. Sayı, yüzde, ortalama ve korelasyon analizlerinden yararlanıldı. Mann Whitney U, Ki kare, Kruskal Wallis ve Spearman's korelasyon yöntemleri kullanıldı. Göz takip cihazına kaydedilen verilerin analizi için program geliştirilemediğinden dolayı yazılım kullanılamadı. Hazır bir program kullanılarak, odak noktalar arasında lineer bir bağlantı kuruldu ve gözün baktığı noktalarda sıcaklık haritası oluşturuldu. Veriler öğrencilerin odak noktasını dikkate alarak görsel tekrar oynatma için bilgisayara yüklendi. Bu haritaların analizinde kullanılacak programın geliştirilmesinde sorun

çıktığı için bilgisayara yüklenen sıcaklık haritaları bağımsız iki gözlemci tarafından manuel olarak değerlendirildi. Bağımsız araştırmacılar göz takip cihazı analiz videolarını izlerken pansuman uygulama kontrol listelerini kullanarak işaretleme yaptılar. Her iki bağımsız araştırmacının kontrol listeleri daha sonrasında karşılaştırıldı. Göz takip cihazı analizi ile ilgili resimler aşağıda sunuldu.

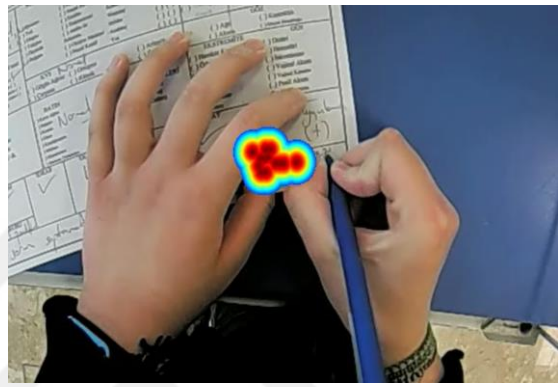
Göz Takip Cihazı Analizi ile İlgili Resimler



Resim 22. Göz takip cihazı analizi ile ilgili resimler.



Resim 22. Göz takip cihazı analizi ile ilgili resimler (devamı).



Resim 22. Göz takip cihazı analizi ile ilgili resimler (devamı).

3.10. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Gözlük kullanan öğrencilerin göz bebeklerine kameranın odaklanamaması nedeniyle kalibrasyonda sorun çıktığı için, çalışmadan gözlük kullanan öğrenciler çıkarıldı.
- Cihazın geliştirilmesi aşamasında yaşanan sorunlar nedeniyle fiksasyon süreleri saptanamamış ve sticker(etiket) kullanılamadı.

- Cihazın taşınabilir olmaması nedeniyle hareket kısıtlılığına neden oldu.
- Cihazın büyük ve ağır olması nedeniyle konfor bozukluğuna neden oldu.
- Cihazda mikrofon olmaması nedeniyle, öğrenciler analiz videolarında ses geri bildiriminden mahrum kaldı.



4. BULGULAR

4.1. Pilot Çalışma Bulguları

4.1.1. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Dağılımı

Tablo 2. Pilot çalışmadaki öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı.

Değişkenler		n	%
Yaş	20	1	16,7
	21	4	66,7
	22	1	16,7
Cinsiyet	Erkek	3	50
	Kadın	3	50
Medeni Durum	Bekar	6	100
Hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih etme durumu	Evet	5	83,3
	Hayır	1	16,7
Hemşirelik mesleğini tercih etme sebebi*	Ekonomik sebepler	5	83,3
	Gelecek kaygısı	2	33,3
	Diğer	1	16,7
Simülasyon eğitimi ile ilgili bilgi sahibi olma	Evet	6	100
Simülasyon yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının faydalı olma durumu	Evet	6	100
Eğitime katılana kadar göz takip teknolojisi hakkında bilgisi olma durumu	Evet	2	33,3
	Hayır	4	66,7
Teknolojinin hemşirelik eğitiminde yeteri kadar kullanılma durumu	Hayır	6	100
Toplam		6	100

*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir

Pilot çalışmadaki öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı Tablo 2’de verildi. Öğrencilerin %66,7’sinin 21 yaşında, %50’sinin erkek, %100’ünün bekar olduğu, %83,3’ünün hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih ettiği bulundu. Öğrencilerin %83,3’ünün hemşirelik mesleğini ekonomik sebepler, %33,3’ünün gelecek kaygısı, %16,7’sinin diğer sebepler olduğu, tamamının simülasyon eğitimi ile ilgili bilgi sahibi olduğu ve simülasyon yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının faydalı olabileceğini düşündükleri saptandı. Öğrencilerin 66,7’sinin ise eğitime katılmadan önce göz takip teknolojisi hakkında bilgi sahibi olmadığı saptandı. Ayrıca öğrencilerin tamamı hemşirelik eğitiminde teknolojinin yeteri kadar kullanılmadığını düşündüğü saptandı.

4.1.2. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Pansuman Uygulama Kontrol Listesine Göre Sonuçlarının Dağılımı

Tablo 3. Pilot çalışmadaki öğrencilerin pansuman uygulama kontrol listesine göre sonuçlarının dağılımı.

	Uygulamadı		Hatalı/Eksik		Doğru	
	n	%	n	%	n	%
Uygulama basamakları						
1. Hastanın kimliği doğrulanır	1	16,7	0	0,0	5	83,3
2. Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme	0	0,0	0	0,0	6	100
3. Yaranın büyüklüğünü ölçme	1	16,7	0	0,0	5	83,3
4. Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme	0	0,0	1	16,7	5	83,3
5. Hastaya rahat bir pozisyon verme	0	0,0	4	66,7	2	33,3
6. Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme	0	0,0	0	0,0	6	100
7. Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama	4	66,7	0	0,0	2	33,3
8. Hastanın gizliliğini koruma	0	0,0	0	0,0	6	100
9. Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme	0	0,0	0	0,0	6	100
10. Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma	0	0,0	0	0,0	6	100
11. Elleri yıkama	0	0,0	0	0,0	6	100
12. Eldiven giyme	0	0,0	0	0,0	6	100
13. Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme	0	0,0	1	16,7	5	83,3
14. Bölgeyi kurulumla	0	0,0	2	33,3	4	66,7
Islak pansuman uygulama						
15. Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma	0	0,0	2	33,3	4	66,7
16. Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama	1	16,7	2	33,3	3	50
17. Yarayı daha büyük ebatla gazlı bez ya da ped ile kapatma	0	0,0	2	33,3	4	66,7
18. Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme	1	16,7	0	0,0	5	83,3
19. Hastaya işlem sonrası rahat bir pozisyon verme	1	16,7	4	66,7	1	16,7
20. İşlem sonrası pansumanı gözleme	1	16,7	1	16,7	4	66,7
21. Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme	1	16,7	0	0,0	5	83,3
22. Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma	1	16,7	1	16,7	4	66,7
23. Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma	1	16,7	1	16,7	4	66,7
24. Elleri yıkama	1	16,7	0	0,0	5	83,3

Pilot çalışmadaki öğrencilerin “pansuman uygulama kontrol listesi” ile ilgili basamaklardan elde edilen sonuçların dağılım Tablo 3’te ayrıntılı olarak verildi.

Uygulama basamaklarını sırasıyla uygulama becerileri oranları;

“Hastanın kimliği doğrulanır” basamağını öğrencilerin %83,3’ü doğru uyguladığı saptandı.

“Hastaya işlemleri açıklama ve izin isteme.” basamağını öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Yaranın büyüklüğünü ölçme.” basamağını öğrencilerin %83,3’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme.” basamağını öğrencilerin %83,3’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Hastaya rahat bir pozisyon verme.” basamağını öğrencilerin %66,7’sinin hatalı/eksik uyguladığı saptandı.

“Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme.” basamağını öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama.” basamağını öğrencilerin %66,7’sinin basamağı uygulamadığı saptandı.

“Hastanın gizliliğini koruma.” basamağını öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme.” basamağını öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma.” basamağını öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Elleri yıkama.” basamağını öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Eldiven giyme.” basamağını öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme.” basamağını öğrencilerin %83,3’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Bölgeyi kurulum.” basamağını öğrencilerin %83,3’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma.” basamağını

öğrencilerin %66,7'sinin doğru uyguladığı saptandı.

“Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama.” basamağını öğrencilerin %50'sinin doğru uyguladığı saptandı.

“Yarayı daha büyük ebatla gazlı bez ya da ped ile kapatma.” basamağını öğrencilerin %66,7'sinin doğru uyguladığı saptandı.

“Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme.” basamağını öğrencilerin %83,3'ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Hastaya işlem sonrası rahat bir pozisyon verme.” basamağını öğrencilerin %66,7'sinin hatalı/eksik uyguladığı saptandı.

“İşlem sonrası pansumanı gözleme.” basamağını öğrencilerin %66,7'sinin doğru uyguladığı saptandı.

“Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme.” basamağını öğrencilerin %83,3'ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma.” basamağını öğrencilerin %66,7'sinin doğru uyguladığı saptandı.

“Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma.” basamağını öğrencilerin %66,7'sinin doğru uyguladığı saptandı.

“Elleri yıkama.” basamağını öğrencilerin %83,3'ünün doğru uyguladığı saptandı.

4.1.3. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Puan Ortalamalarının Dağılımı

Tablo 4. Pilot çalışmadaki öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği puan ortalamalarının dağılımı.

Ölçek	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$
Hedefler ve bilgi	4,40 (3,80-5,00)	4,40±0,52
Destek	4,50 (3,75-5,00)	4,42±0,58
Problem çözme	3,90 (3,20-5,00)	3,93±0,60
Geri bildirim	4,25 (3,75-4,75)	4,29±0,43
Gerçeklik	4,75 (4,00-5,00)	4,58±0,49
Simülasyon tasarım (En iyi tasarım öğeleri) ölçeği toplam puan	4,23 (3,88-4,91)	4,33±0,43
Hedefler ve bilgi	4,40 (3,80-5,00)	4,43±0,56
Destek	4,13 (3,75-5,00)	4,25±0,52
Problem çözme	4,00 (3,80-5,00)	4,13±0,45
Geri bildirim	4,50 (4,00-5,00)	4,50±0,45
Gerçeklik	5,00 (4,00-5,00)	4,67±0,52
Simülasyon tasarım (Öğrenci için önemi) ölçeği toplam puan	4,39 (3,91-5,00)	4,40±0,43

Pilot çalışmadaki öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği puan ortalamalarının dağılımı Tablo 4’te verildi. Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri kısmı puan ortalamaları; hedef bilgiler ve bilgi 4,40±0,52, destek 4,42±0,58, problem çözme 3,93±0,60, geri bildirim 4,29±0,43, gerçeklik 4,58±0,49, simülasyon tasarımı ölçeği en iyi tasarım öğeleri kısmı toplam puan ortalaması 4,33±0,43 olarak saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi kısmı puan ortalamaları; hedef bilgiler ve bilgi 4,43±0,56, destek 4,25±0,52, problem çözme 4,13±0,45, geri bildirim 4,50±0,45, gerçeklik 4,67±0,52, Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi kısmı toplam puan ortalaması 4,40±0,43 olarak saptandı.

4.1.4. Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti Ve Özgüven Ölçeğinin Puan Ortalamalarının Dağılımı

Tablo 5. Pilot çalışmadaki öğrencilerin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeğinin puan ortalamalarının dağılımı.

Ölçek	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$
Şimdiki Öğrenme ile İlgili Memnuniyet	4,10 (3,80-5,00)	4,27±0,45
Öğrenmede Özgüven	3,93 (3,71-4,86)	4,12±0,48
Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeğinin toplam puanı	4,01 (3,76-4,93)	4,19±0,46

Pilot çalışmadaki öğrencilerin şimdiki öğrenme ile ilgili memnuniyet ölçeği puan ortalamalarının dağılımı Tablo 5’te verildi. Araştırmada kullanılan Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği puan ortalamalarının dağılımı; Şimdiki Öğrenme ile İlgili Memnuniyet 4,27±0,45, öğrenmede özgüven 4,12±0,48 Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven ölçeği toplam puan ortalaması 4,19±0,46 olarak saptandı.

4.1.5. Pilot Uygulama Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri

Pilot çalışma grubundaki öğrencilerin “Uyguladığımız bu simülasyon yöntemi ve cihazı ile ilgili olarak gördüğünüz herhangi bir eksiklik var mı?

Uyguladığımız bu simülasyon yöntemi ve cihazı ile ilgili olarak katkınız var mı?” sorularına verdikleri yanıtlar:

“Konfor açısından daha kaliteli bir gözlük tarzında olabilir.” (P1)

“Benim gibi teorikten çok uygulama biçiminde gösterilenleri yani, görsel zekâsı daha gelişmiş öğrenciler için çok faydalı olacak bir araç.” (P3)

“Görüş alanını kısıtlaması haricinde bir sıkıntı hissetmedim. Nereye odaklandığımızı göstermesi, daha iyi öğrenmemizi ve eksikliklerimizi gidermemizi sağlıyor.” (P4)

“Simülasyon rahatsız etmiyordu artısı bu... eksiği de benim açımdan yoktu.” (P5)

“Kablosuz olması lazım.” (P6)

4.2. Ana Uygulama Çalışma Bulguları

Araştırmada elde edilen veriler SPSS for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edildi. Araştırmada kullanılan ölçüm araçlarının güvenilir olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla “Güvenilirlik Analizi” yapıldı. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel tekniklerden frekans analizi, medyan, ortalama ve standart sapma değerleri kullanıldı.

Örneklem hacmi 30’dan küçük olup ana kütle dağılımı için normallik varsayımı yapılamıyorsa parametrik olmayan çalışmalar uygulanması gerekir (Armutlulu, 2008). Parametrik ve parametrik olmayan testlerin seçiminde; gruplardaki örnek sayısı 30’un üzerindeyse, verilerin normal dağıldığı varsayımına göre parametrik testler; örnek sayısı 30’un altında ise parametrik olmayan testlerin kullanılabileceği ifade edilmiştir (Kul, 2014; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2016).

Bu çalışmada örneklem hacmi 30’dan küçük olduğu için istatistik değerlendirmelerinde nonparametrik testler kullanıldı. Nicel değişkenlerimizin iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmek için Mann Whitney U testi testi yapıldı. Verilerin analizinde niteliksel verilerin gruplara göre farklılığını görmek için Ki kare analizi yapıldı. Ölçekler arasındaki ilişki Spearman’s korelasyon analizi ile test edildi.

4.2.1. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı

Tablo 6. Ana uygulamadaki öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine göre dağılımı (n=28).

Değişkenler		Sayı	%
Yaş	21	5	17,9
	22	13	46,4
	23 ve üstü	10	35,7
Cinsiyet	Erkek	6	21,4
	Kadın	22	78,6
Medeni durum	Bekar	28	100
Hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih etme durumu	Evet	26	92,9
	Hayır	2	7,1
Hemşirelik mesleğini tercih etme sebebi*	Ekonomik sebepler	15	53,6
	Aile baskısı	3	10,7
	Gelecek kaygısı	20	71,4
	Diğer	14	50

Tablo 6. Ana uygulamadaki öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine göre dağılımı (n=28) (devamı)

Simülasyon eğitimi ile ilgili bilgi sahibi olma	Evet	25	89,3
	Hayır	3	10,7
Simülasyon yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının faydalı olma durumu	Evet	28	100
Eğitime katılana kadar göz takip teknolojisi hakkında bilgisi olma durumu	Evet	4	14,3
	Hayır	24	85,7
Teknolojinin hemşirelik eğitiminde yeteri kadar kullanılma durumu	Evet	3	10,7
	Hayır	25	89,3

* Birden fazla seçenek işaretlenmiştir

Ana uygulamadaki öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı Tablo 6’da verildi. Öğrencilerin %46,4’ünün 22 yaşında, %78,6’sının kadın, tamamının bekar olduğu, %92,9’unun hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih ettiği bulundu. Öğrencilerin %71,4’ünün hemşirelik mesleğini gelecek kaygısı, %53,6’sının ekonomik sebepler, %50’sinin diğer sebepler, %10,7’sinin aile baskısı olduğu, %89,3’ünün simülasyon eğitimi ile ilgili bilgi sahibi olduğu, öğrencilerin tamamının simülasyon yönetiminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının faydalı olabileceğini düşündüğü, 85,7’sinin eğitime katılana kadar göz takip teknolojisi hakkında bilgisi olmadığı ve %89,3’ünün hemşirelik eğitiminde teknolojinin yeteri kadar kullanılmadığını düşündüğü saptandı.

4.2.2. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Tanıtıcı Özelliklerinin Karşılaştırılması

Tablo 7. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre tanıtıcı özelliklerinin karşılaştırılması.

Değişkenler		Çalışma (n=14)		Kontrol (n=14)		X ² ***ve p Değerleri
		Sayı	%	Sayı	%	
Yaş	21	5	35,7	0	0,0	X ² =6,763 p=0,037*
	22	4	28,6	9	64,3	
	23 ve üstü	5	35,7	5	35,7	
Cinsiyet	Erkek	2	14,3	4	28,6	X ² =0,848 p=0,648
	Kadın	12	85,7	10	71,4	
Medeni durum	Bekar	14	100	14	100	-
Hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih etme durumu**	Evet	14	100	12	85,7	X ² =2,154 p=0,481
	Hayır	0	0,0	2	14,3	
Meslek seçimi ekonomik sebepler	Evet	8	57,1	7	50	X ² =0,144 p=1,000
	Hayır	6	42,9	7	50	
Meslek seçimi aile baskısı	Evet	1	7,1	2	14,3	X ² =0,373 p=1,000
	Hayır	13	92,9	12	85,7	
Meslek seçimi gelecek kaygısı	Evet	11	78,6	9	64,3	X ² =0,700 p=0,678
	Hayır	3	21,4	5	35,7	

Tablo 7. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre tanıtıcı özelliklerinin karşılaştırılması (devamı).

Meslek seçimi diğer sebepler	Evet	7	50	7	50	$X^2=0,000$ $p=1,000$
	Hayır	7	50	7	50	
Simülasyon eğitimi ile ilgili bilgi sahibi olma	Evet	13	92,9	12	85,7	$X^2=0,373$ $p=1,000$
	Hayır	1	7,1	2	14,3	
Simülasyon yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının faydalı olma durumu	Evet	14	100	14	100	-
Eğitime katılana kadar göz takip teknolojisi hakkında bilgisi olma durumu	Evet	3	21,4	1	7,1	$X^2=1,167$ $p=0,596$
	Hayır	11	78,6	13	92,9	
Teknolojinin hemşirelik eğitiminde yeteri kadar kullanılma durumu	Evet	3	21,4	0	0,0	$X^2=3,360$ $p=0,222$
	Hayır	11	78,6	4	100	

* $p<0,05$, ** Birden fazla seçenek işaretlenmiştir, *** Fisher's exact test

Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre tanıtıcı bilgilerinin karşılaştırılması Tablo 7'de verildi. Çalışma grubundaki öğrencilerin %35,7'sinin 21 yaşında ve %35,7'sinin 23 yaş ve üzeri olduğu, %85,7'sinin kadın olduğu, %100'ünün bekar olduğu, %100'ünün hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih ettiği bulundu. Öğrencilerin %57,1'inin mesleği tercih etme nedeninin ekonomik sebepler, %78,6'sının gelecek kaygısı, %50'sinin diğer sebepler, %7,1'inin aile baskısı olduğu, %92,9'unun simülasyon ile ilgili bilgi sahibi olduğu, %100'ünün simülasyon yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının faydalı olacağını düşündüğü, %78,6'sının eğitime katılana kadar göz takip teknolojisi hakkında bilgi sahibi olmadığı, %78,6'sının hemşirelik eğitiminde teknolojinin yeteri kadar kullanılmadığını düşündüğü saptandı.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %64,3'ünün 22 yaşında olduğu, %71,4'ünün kadın olduğu, %100'ünün bekar olduğu, %85,7'sinin hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih ettiği bulundu. Öğrencilerin %50'sinin mesleği tercih etme nedeninin ekonomik sebepler, %64,3'ünün gelecek kaygısı, %50'sinin diğer sebepler, %14,3'ünün aile baskısı olduğu, %85,7'sinin simülasyon ile ilgili bilgi sahibi olduğu, %100'ünün simülasyon yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanılmasının faydalı olacağını düşündüğü, 92,9'unun eğitime katılana kadar göz takip teknolojisi hakkında bilgisi olmadığı, %100'ünün hemşirelik eğitiminde teknolojinin yeteri kadar kullanılmadığını düşündüğü saptandı.

Çalışma ve kontrol grubundaki öğrenciler yaş hariç tanıtıcı genel özellikler bakımından benzerdir ($p>0,05$).

4.2.3. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Pansuman Uygulama Kontrol Listesi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 8. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre pansuman uygulama kontrol listesi sonuçlarının karşılaştırılması.

		Çalışma(n=14)		Kontrol (n=14)		X ² * ve p Değerleri
		Sayı	%	Sayı	%	
Uygulama basamakları						
Hastanın kimliği doğrulanır	Uygulamadı	1	7,1	0	0,0	X ² =1,871 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	1	7,1	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	
Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	X ² =1,037 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	1	7,1	
	Doğru	14	100	13	92,9	
Yaranın büyüklüğünü ölçme	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	X ² =1,043 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	1	7,1	
	Doğru	12	85,7	11	78,6	
Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme	Uygulamadı	1	7,1	0	0,0	X ² =2,350 p=0,385
	Hatalı/Eksik	2	14,3	5	35,7	
	Doğru	11	78,6	9	64,3	
Hastaya rahat bir pozisyon verme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	X ² =1,292 p=0,449
	Hatalı/Eksik	5	35,7	8	57,1	
	Doğru	9	64,3	6	42,9	
Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme	Uygulamadı	3	21,4	3	21,4	X ² =1,069 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	1	7,1	
	Doğru	11	78,6	10	71,4	
Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama	Uygulamadı	6	42,9	9	64,3	X ² =1,292 p=0,449
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	8	57,1	5	35,7	
Hastanın gizliliğini koruma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	
Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme	Uygulamadı	0	0,0	1	7,1	X ² =4,189 p=0,098
	Hatalı/Eksik	0	0,0	3	21,4	
	Doğru	14	100	10	71,4	
Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	
Elleri yıkama	Uygulamadı	2	14,3	4	28,6	X ² =2,009 p=0,385
	Hatalı/Eksik	0	0,0	1	7,1	
	Doğru	12	85,7	9	64,3	
Eldiven giyme	Uygulamadı	0	0,0	2	14,3	X ² =2,032 p=0,730
	Hatalı/Eksik	1	7,1	1	7,1	
	Doğru	13	92,9	11	78,6	

Tablo 8. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre pansuman uygulama kontrol listesi sonuçlarının karşılaştırılması (devamı).

Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	X ² =1,037 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	1	7,1	
	Doğru	14	100	13	92,9	
Bölgeyi kurulumla	Uygulamadı	0	0,0	1	7,1	X ² =2,911 p=0,222
	Hatalı/Eksik	0	0,0	2	14,3	
	Doğru	14	100	11	78,6	
Islak pansuman uygulama						
Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma	Uygulamadı	1	7,1	2	14,3	X ² =0,373 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	12	85,7	
Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama	Uygulamadı	1	7,1	0	0,0	X ² =1,205 p=1,000
	Hatalı/Eksik	2	14,3	3	21,4	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	
Yarayı daha büyük ebatla gazlı bez ya da ped ile kapatma	Uygulamadı	0	0,0	3	21,4	X ² =3,360 p=0,222
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	11	78,6	
Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme	Uygulamadı	1	7,1	0	0,0	X ² =1,871 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	1	7,1	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	
Hastaya işlem sonrası rahat bir pozisyon verme	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	X ² =0,486 p=1,000
	Hatalı/Eksik	12	85,7	12	85,7	
	Doğru	1	7,1	1	7,1	
İşlem sonrası pansumanı gözleme	Uygulamadı	3	21,4	6	42,9	X ² =1,518 p=0,634
	Hatalı/Eksik	6	42,9	4	28,6	
	Doğru	5	35,7	4	28,6	
Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme	Uygulamadı	1	7,1	0	0,0	X ² =1,037 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	14	100	
Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma	Uygulamadı	0	0,0	1	7,1	X ² =1,037 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	13	92,9	
Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma	Uygulamadı	0	0,0	1	7,1	X ² =1,509 p=0,596
	Hatalı/Eksik	1	7,1	2	14,3	
	Doğru	13	92,9	11	78,6	
Elleri yıkama	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	12	85,7	12	85,7	

*Fisher's exact testi

Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre pansuman uygulama kontrol listesi sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 8’de verildi.

Uygulama basamaklarının sırasıyla uygulama becerileri oranları;

“**Hastanın kimliği doğrulanır**” basamağını çalışma ve kontrol grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığı saptandı.

“Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığı saptandı.

“Yaranın büyüklüğünü ölçme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığı saptandı.

“Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %64,3’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Hastaya rahat bir pozisyon verme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %64,3’ünün doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %57,1’inin hatalı/eksik uyguladığı saptandı.

“Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %71,4’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %57,1’inin doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %64,3’ünün basamağı uygulamadığı saptandı.

“Hastanın gizliliğini koruma” basamağını çalışma ve kontrol grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %71,4’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma” basamağını çalışma ve kontrol grubundaki %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Elleri yıkama” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %64,3’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Eldiven giyme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığı saptandı.

“Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığı saptandı.

“Bölgeyi kurulumla” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığı saptandı.

“Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru uyguladığı saptandı.

“Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama” basamağını çalışma ve kontrol grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığı saptandı.

“Yarayı daha büyük ebatla gazlı bez ya da ped ile kapatma” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığı saptandı.

“Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme” basamağını çalışma ve kontrol grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığı saptandı.

“Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma” basamağını çalışma ve kontrol grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin hatalı/eksik uyguladığı saptandı.

“İşlem sonrası pansumanı gözleme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %42,9’unun hatalı/eksik, kontrol grubundaki öğrencilerin %42,9’unun basamağı uygulamadığı saptandı.

“Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığı saptandı.

“Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığı saptandı.

“Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma” basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru, kontrol grubundaki öğrencilerin %76,6’sının doğru uyguladığı saptandı.

“Elleri yıkama” basamağını çalışma ve kontrol grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru uyguladığı saptandı. Çalışma ve kontrol grubundaki öğrencilerin pansuman uygulama basamakları sonuçlarının benzer olduğu saptandı ($p>0,05$).

4.2.4. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Simülasyon Tasarım Ölçeği Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Tablo 9. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre Simülasyon Tasarım Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması.

Ölçek	Çalışma (n=14)		Kontrol (n=14)		Test Değerleri	
	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	z	p
Hedefler ve bilgi	4,50 (4,00-5,00)	4,51±0,37	4,60 (4,20-5,00)	4,61±0,27	-0,747	0,482
Destek	4,50 (3,25-5,00)	4,25±0,56	4,63 (3,25-5,00)	4,43±0,58	-1,001	0,329
Problem çözme	4,20 (3,20-5,00)	4,20±0,67	4,20 (3,20-5,00)	4,21±0,52	0,000	1,000
Geri bildirim	4,86 (4,00-5,00)	4,71±0,38	4,50 (4,00-5,00)	4,46±0,32	-1,888	0,069
Gerçeklik	5,00 (4,00-5,00)	4,79±0,43	4,50 (3,50-5,00)	4,54±0,46	-1,774	0,114
Simülasyon Tasarım Ölçeği (En iyi tasarım öğeleri)	4,57 (3,95-4,95)	4,49±0,33	4,34 (4,06-5,00)	4,45±0,27	-0,161	0,874
Hedefler ve bilgi	4,50 (4,00-5,00)	4,50±0,37	4,50 (4,00-5,00)	4,54±0,39	-0,397	0,701
Destek	4,38 (3,75-4,75)	4,25±0,40	4,75 (3,50-5,00)	4,68±0,43	-2,712	0,007*
Problem çözme	4,60 (3,60-5,00)	4,54±0,44	4,40 (3,40-5,00)	4,41±0,43	-0,888	0,401
Geri bildirim	4,75 (3,75-5,00)	4,61±0,41	4,63 (4,00-5,00)	4,61±0,39	-0,047	0,982
Gerçeklik	5,00 (4,00-5,00)	4,61±0,49	5,00 (4,00-5,00)	4,79±0,38	-0,976	0,427
Simülasyon Tasarım Ölçeği (Öğrenci için önemi)	4,58 (3,82-4,91)	4,50±0,30	4,66 (4,18-5,00)	4,61±0,28	0,920	0,376

*p<0,05 ** Mann-Whitney U analizi

Öğrencilerin gruplara göre Simülasyon Tasarım Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması Tablo 9’da verildi. Araştırmaya katılan öğrencilerin simülasyon tasarım en iyi tasarım öğeleri ve simülasyon tasarım öğrenci için önemi ölçeği ve alt boyutlarının puan ortalamalarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere, Mann-Whitney U testi uygulandı.

Öğrencilerin gruplara göre Simülasyon Tasarımı Öğrenci İçin Önemi Ölçeği destek alt boyutu puan ortalaması istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gösterdiği saptandı (p<0.05). Buna göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Simülasyon Tasarımı Öğrenci

İçin Önemi destek puan ortalaması çalışma grubuna göre daha yüksektir.

Öğrencilerin gruplara göre Simülasyon Tasarım En İyi Tasarım Öğeleri ve Simülasyon Tasarım Öğrenci İçin Önemi Ölçeği puan ortalaması istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği saptandı ($p>0.05$).

4.2.5. Ana Uygulamadaki Öğrencilerin Gruplara Göre Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Tablo 10. Ana uygulamadaki öğrencilerin gruplara göre Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması.

Ölçek	Çalışma (n=14)		Kontrol (n=14)		Test Değerleri	
	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	z	p
Şimdiki Öğrenme ile İlgili Memnuniyet	4,80 (3,80-5,00)	4,64 $\pm$ 0,42	4,60 (4,00-5,00)	4,60 $\pm$ 0,36	-0,495	0,635
Öğrenmede özgüven	4,43 (4,00-5,00)	4,45 $\pm$ 0,38	4,43 (3,71-5,00)	4,46 $\pm$ 0,33	-0,280	0,804
Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği	4,53 (4,00-5,00)	4,55 $\pm$ 0,34	4,57 (4,07-5,00)	4,53 $\pm$ 0,30	-0,138	0,910

* Mann-Whitney U analizi

Öğrencilerin gruplara göre şimdiki öğrenme ile ilgili memnuniyet ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması Tablo 10'da verildi. Araştırmaya katılan öğrencilerin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği ve alt boyutlarının puan ortalamalarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere, Mann-Whitney U testi uygulandı.

Öğrencilerin gruplara göre Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği ve alt boyutlarının puan ortalamalarının istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği saptandı ($p>0.05$).

4.2.6. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları İle Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları Arasındaki İlişki

Tablo 11. Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği toplam puan ortalamaları ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği toplam puan ortalamaları arasındaki ilişki.

Değişkenler	Çalışma grubu			Kontrol grubu			Toplam		
	Simülasyon Tasarım Ölçeği (En iyi tasarım öğeleri)	Simülasyon Tasarım Ölçeği (Öğrenci için önemi)	Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği	Simülasyon Tasarım Ölçeği (En iyi tasarım öğeleri)	Simülasyon Tasarım Ölçeği (Öğrenci için önemi)	Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği	Simülasyon Tasarım Ölçeği (En iyi tasarım öğeleri)	Simülasyon Tasarım Ölçeği (Öğrenci için önemi)	Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği
Simülasyon Tasarım Ölçeği (En iyi tasarım öğeleri)	-			-			-		
Simülasyon Tasarım Ölçeği (Öğrenci için önemi)	r=0,902** p=0,001*	-		r=0,493** p=0,073	-		r=0,702** p=0,001*	-	
Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Öz güven Ölçeği	r=0,830** p=0,001*	r=0,777** p=0,001*	-	r=0,693** p=0,006*	r=0,385** p=0,174	-	r=0,770** p=0,001*	r=0,564** p=0,002*	-

*p<0.05; ** Spearman's correlation

Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği toplam puan ortalamaları ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği toplam puan ortalamaları arasındaki ilişki Tablo 11’de gösterildi. Çalışma grubunun Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve çok yüksek düzeyde ($r=0,830$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve yüksek düzeyde ($r=0,777$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı.

Kontrol grubunun Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve yüksek düzeyde ($r=0,693$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptandı ($p>0,05$).

Her iki grubun ölçek toplam puanları arasındaki ilişkiye bakıldığında, Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve yüksek düzeyde ($r=0,770$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ($r=0,564$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı.

4.2.7. Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Sıcaklık Haritası Analizlerinin Bağımsız Araştırmacılar Tarafından Pansuman Uygulama Kontrol Listesi İle Karşılaştırılması

Tablo 12. Çalışma grubundaki öğrencilerin sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından pansuman uygulama kontrol listesi ile karşılaştırılması.

Uygulama basamakları		1.Bağımsız Araştırmacı(n=14)		2. Bağımsız Araştırmacı(n=14)		X ² * ve p Değerleri
		Sayı	%	Sayı	%	
Hastanın kimliği doğrulanır	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	
Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	
Yaranın büyüklüğünü ölçme	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	12	85,7	12	85,7	
Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	2	14,3	2	14,3	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	
Hastaya rahat bir pozisyon verme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	7	50	7	50	
	Doğru	7	50	7	50	
Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme	Uygulamadı	3	21,4	3	21,4	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	
Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	
Hastanın gizliliğini koruma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	
Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	3	21,4	3	21,4	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	
Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	
Elleri yıkama	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	12	85,7	12	85,7	
Eldiven giyme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	1	7,1	1	7,1	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	
Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	

Tablo 12. Çalışma grubundaki öğrencilerin sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından pansuman uygulama kontrol listesi ile karşılaştırılması (devamı).

Bölgeyi kurulum	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	
Islak pansuman uygulama						
Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	
Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	2	14,3	2	14,3	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	
Yarayı daha büyük ebatta gazlı bez ya da ped ile kapatma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	
Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	
Hastaya işlem sonrası rahat bir pozisyon verme	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	9	64,3	9	64,3	
	Doğru	4	28,6	4	28,6	
İşlem sonrası pansumanı gözleme	Uygulamadı	3	21,4	3	21,4	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	6	42,9	6	42,9	
	Doğru	5	35,7	5	35,7	
Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	
Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	-
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	
Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	1	7,1	1	7,1	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	
Elleri yıkama	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	X ² =0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	12	85,7	12	85,7	

*Fisher's exact test

Çalışma grubundaki öğrencilerin göz takip cihazı sıcaklık haritası analizi videosu iki bağımsız araştırmacı tarafından izlendi. Bu araştırmacılar öğrencilerin odaklandığı noktalara bakarak pansuman uygulama kontrol listesini işaretledi. İki bağımsız araştırmacının işaretlediği pansuman uygulama kontrol listesi sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 12'de verildi.

Uygulama basamaklarının sırasıyla uygulama becerileri ile karşılaştırma oranları;

Her iki araştırmacı **“Hastanın kimliği doğrulanır”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9'unun doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Yaranın büyüklüğünü ölçme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Hastaya rahat bir pozisyon verme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %50’sinin doğru, %50’sinin hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün hatalı/eksik, uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Hastanın gizliliğini koruma”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Elleri yıkama”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Eldiven giyme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Bölgeyi kurulama”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama”**

basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6'sının doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Yarayı daha büyük ebatla gazlı bez ya da ped ile kapatma”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100'ünün doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9'unun doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Hastaya işlem sonrası rahat bir pozisyon verme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %64,3'ünün hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“İşlem sonrası pansumanı gözleme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %42,9'unun hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100'ünün hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100'ünün doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9'unun doğru uyguladığını saptadı.

Her iki araştırmacı **“Elleri yıkama”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7'sinin doğru uyguladığını saptadı. Her iki araştırmacının öğrencilerin pansuman uygulama basamakları sonuçlarının benzer olduğu saptandı ($p>0,05$). Göz takip cihazında mikrofon olmaması nedeniyle, araştırmacılar ses duyamadıkları için bazı basamakları hatalı/eksik olarak işaretlediklerini belirttiler.

4.2.8. Çalışma Grubundaki Öğrencilerin, Sıcaklık Haritası Analizlerinin Bağımsız Araştırmacılar Tarafından İşaretlenen Pansuman Uygulama Kontrol Listeleri İle Simülasyon Sırasında Uygulanan Pansuman Uygulama Kontrol Listesinin Karşılaştırılması

Tablo 13. Çalışma grubundaki öğrencilerin, sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından işaretlenen pansuman uygulama kontrol listeleri ile simülasyon sırasında uygulanan pansuman uygulama kontrol listesinin karşılaştırılması.

Uygulama basamakları		1.Bağımsız Araştırmacı (n=14) Sıcaklık Haritası Analizi		2. Bağımsız Araştırmacı (n=14) Sıcaklık Haritası Analizi		3. Bağımsız Araştırmacı (n=14) Simülasyon Sırası		KW** ve p Değerleri
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Hastanın kimliği doğrulanır	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	1	7,1	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	13	92,9	
Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=41,000 p=0,001*
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	0	0,0	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	14	100	
Yaranın büyüklüğünü ölçme	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	2	14,3	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	12	85,7	12	85,7	12	85,7	
Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	1	7,1	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	2	14,3	2	14,3	2	14,3	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	11	78,6	
Hastaya rahat bir pozisyon verme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,751 p=0,687
	Hatalı/Eksik	7	50	7	50	5	35,7	
	Doğru	7	50	7	50	9	64,3	
Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme	Uygulamadı	3	21,4	3	21,4	3	21,4	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	11	78,6	

Tablo 13. Çalışma grubundaki öğrencilerin, sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından işaretlenen pansuman uygulama kontrol listeleri ile simülasyon sırasında uygulanan pansuman uygulama kontrol listesinin karşılaştırılması (devamı).

Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	6	42,9	KW=0,804 p=0,669
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	0	0,0	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	8	57,1	
Hastanın gizliliğini koruma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=41,000 p=0,001*
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	0	0,0	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	14	100	
Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=3,417 p=0,181
	Hatalı/Eksik	3	21,4	3	21,4	0	0,0	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	14	100	
Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	14	100	
Elleri yıkama	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	2	14,3	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	12	85,7	12	85,7	12	85,7	
Eldiven giyme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	1	7,1	1	7,1	1	7,1	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	13	92,9	
Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	14	100	
Bölgeyi kurulama	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	14	100	
Islak pansuman uygulama								
Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	1	7,1	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	13	92,9	

Tablo 13. Çalışma grubundaki öğrencilerin, sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından işaretlenen pansuman uygulama kontrol listeleri ile simülasyon sırasında uygulanan pansuman uygulama kontrol listesinin karşılaştırılması (devamı).

Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	1	7,1	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	2	14,3	2	14,3	2	14,3	
	Doğru	11	78,6	11	78,6	11	78,6	
Yarayı daha büyük ebatta gazlı bez ya da ped ile kapatma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	14	100	
Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	1	7,1	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	13	92,9	
Hastaya işlem sonrası rahat bir pozisyon verme	Uygulamadı	1	7,1	1	7,1	1	7,1	KW=1,731 p=0,421
	Hatalı/Eksik	9	64,3	9	64,3	12	85,7	
	Doğru	4	28,6	4	28,6	1	7,1	
İşlem sonrası pansumanı gözleme	Uygulamadı	3	21,4	3	21,4	3	21,4	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	6	42,9	6	42,9	6	42,9	
	Doğru	5	35,7	5	35,7	5	35,7	
Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	1	7,1	KW=29,793 p=0,001*
	Hatalı/Eksik	14	100	14	100	0	0,0	
	Doğru	0	0,0	0	0,0	13	92,9	
Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	14	100	14	100	14	100	
Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma	Uygulamadı	0	0,0	0	0,0	0	0,0	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	1	7,1	1	7,1	1	7,1	
	Doğru	13	92,9	13	92,9	13	92,9	
Elleri yıkama	Uygulamadı	2	14,3	2	14,3	2	14,3	KW=0,000 p=1,000
	Hatalı/Eksik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Doğru	12	85,7	12	85,7	12	85,7	

* p<0.05; **Kruskal-Wallis Testi

Çalışma grubundaki öğrencilerin göz takip cihazı sıcaklık haritası analizi videosu iki bağımsız araştırmacı tarafından izlendi. Bu araştırmacılar öğrencilerin odaklandığı noktalara bakarak pansuman uygulama kontrol listesini işaretledi. İki bağımsız araştırmacının (1. ve 2.) işaretlediği pansuman uygulama kontrol listesi ve simülasyon sırasında pansuman uygulama kontrol listesini işaretleyen diğer bağımsız araştırmacının (3.) sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 13'te verildi.

Uygulama basamaklarının sırasıyla uygulama becerileri ile karşılaştırma oranları;

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Hastanın kimliği doğrulanır”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9'unun doğru uyguladığını saptadı.

Çalışma grubundaki öğrencilerin **“Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme”** basamağını, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı %100'ünün hatalı/eksik, 3. bağımsız araştırmacı %100'ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Yaranın büyüklüğünü ölçme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7'sinin doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Yaranın yeri/lokasyonunu değerlendirme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6'sının doğru uyguladığını saptadı.

Çalışma grubundaki öğrencilerin **“Hastaya rahat bir pozisyon verme”** basamağını, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı %50'sinin doğru, %50'sinin hatalı/eksik, 3. bağımsız araştırmacı %64,3'ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Pansuman değişimi için verilen hekim istemini gözden geçirme”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6'sının doğru uyguladığını saptadı.

Çalışma grubundaki öğrencilerin **“Hastaya steril gereçlere ve yara alanına dokunmaması gerektiğini açıklama”** basamağını, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı %100'ünün hatalı/eksik, 3. bağımsız araştırmacı %57,1'inin doğru uyguladığını saptadı.

Çalışma grubundaki öğrencilerin **“Hastanın gizliliğini koruma”** basamağını, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı %100'ünün hatalı/eksik, 3. bağımsız araştırmacı %100'ünün doğru uyguladığını saptadı.

Çalışma grubundaki öğrencilerin **“Sadece yara bölgesini açıkta bırakacak şekilde, hastayı örtme”** basamağını, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı %78,6’sının doğru, 3. bağımsız araştırmacı %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Gerekirse koruyucu maske ve gözlük takma”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Elleri yıkama”** basamağını, çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Eldiven giyme”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Serum fizyolojik ya da önerilen solüsyon ile yarayı temizleme”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Bölgeyi kurulama”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Yara yüzeyine tek tabaka şeklinde nemli emici gazlı bez koyma”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Steril 4x4 ebatlarında kuru gazlı bezi, nemli olarak uygulama”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %78,6’sının doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Yarayı daha büyük ebatta gazlı bez ya da ped ile kapatma”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Güvenlik bağları, gazlı bez ruloları/(flaster) ile pansumanı sabitleme”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığını saptadı.

Çalışma grubundaki öğrencilerin **“Hastaya işlem sonrası rahat bir pozisyon verme”** basamağını, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı %64,3’ünün hatalı/eksik, 3. bağımsız araştırmacı %85,7’sinin hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“İşlem sonrası pansumanı gözleme”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %42,9’unun hatalı/eksik uyguladığını saptadı.

Çalışma grubundaki öğrencilerin **“Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme”** basamağını, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı %100’ünün hatalı/eksik, %92,9’unun doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Atıkları tıbbi atık poşetine uygun şekilde atma”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %100’ünün doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Eldivenleri çıkarma ve kullanılan araç-gereci kaldırma”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %92,9’unun doğru uyguladığını saptadı.

Tüm bağımsız araştırmacılar **“Elleri yıkama”** basamağını çalışma grubundaki öğrencilerin %85,7’sinin doğru uyguladığını saptadı.

1. ve 2. bağımsız araştırmacı, göz takip cihazında mikrofon olmaması nedeniyle ses duymadıkları için bazı basamakları hatalı/eksik olarak işaretlediklerini belirttiler. **“Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme”**, **“Hastanın gizliliğini koruma”**, **“Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme”** pansuman uygulama basamakları sonuçlarının anlamlılık düzeylerinin farklı olduğu saptandı ($p<0,05$).

4.2.9. Ana Uygulama Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri

4.2.9.1. Çalışma Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri

Çalışma grubundaki öğrencilerin “Uyguladığımız bu simülasyon yöntemi ve cihazı ile ilgili olarak gördüğünüz herhangi bir eksiklik var mı?”

Uyguladığımız bu simülasyon yöntemi ve cihazı ile ilgili olarak katkınız var mı?” sorularına verdikleri yanıtlar:

“Hareket ederken kabloların dolaşıp düşme yaşanabilmesi, gözlükten dolayı önüme bakmakta zorluk çekmem, gözümün önü bir şey kaplıyormuş gibi hissetmem. Simülasyon uygulaması güzeldi, keyifliydi iyi ki katılmışım.” (K1)

“Kabloların ayakaltında olması bir eksikti. Ayrıca gözlük, görme alanımı biraz daralttığı için rahatsız oldum. Onun dışında herhangi bir sıkıntı yaşamadım.”(K2)

“Çantanın omuz kısmı dardı kullanırken omuzlarımı sıkı ayarlanabilmesini isterdim” (K4)

“Öncelikle böyle bir çalışmada olmaktan gurur duyuyorum. Açıkçası bizim dahiliye ve cerrahi derslerimiz pandemiye denk geldiği için ve online eğitime hazır olunmadığı için uygulama olarak ya da hastanede daha önce pansuman çalışmam olmamıştı. Bunu belirtiyorum çünkü bu cihazla birlikte ilk defa pansuman yaptım. Çalışmanın yararlılığı açısından daha önemli bir katkı olduğunu düşünüyorum. Gerek öğrenci sayımızın fazlalığından gerekse aynı ortamda birden fazla uygulama yaptığımız için gözden kaçırdıklarımız ya da hatalarımız oluyordu, fark edemiyorduk. Bu çalışma sayesinde birebir hastane ortamında çalışıyor gibi hissettim koşullar birebir aynıydı, tiyatrocuk arkadaşımızı da sağ olsun anca bu kadar hasta olunabilirdi, benim de ilk çalışmam ve cihaz olmasına rağmen eksiksiz yapmışım :) Asıl önemli olan Göz takip cihazı sayesinde uygulama sırasında fark edemeyip sonrasında bize sunacak üçüncü bir göz oldu. Çünkü acaba eksikim var mı vb. Tüm sorularıma cevap bulmuş oluyoruz. Bunu eğitimle birleştirilmesi harika olmuş. Sonrasında hiçbir soru işareti akılda kalmayacak. Tabi ki cihaz şu an çok ergonomik değil daha ergonomik bir şekilde geliştirilince de çok verimli ve eğlenceli dersler olacağını düşünüyorum. Gelecekteki arkadaşlarımız meslektaşlarımız için büyük bir fırsat ve katkı sağlayacak bir proje. Emeği geçen herkese çok teşekkür ediyorum. Okan ve Mehmet hocamız da bu projede katkımız olmasını sağladıkları için, destekleri için ayrıca teşekkürler. Çok keyifliydi.”(K5)

“Cihazın ağır ve büyük olması, kabloların aşırı uzun olması bu simülasyon uygulamasındaki eksikliklerdi. Hemşirelik öğrencisi olarak bu cihazın geliştirilmesi halinde olumlu sonuçlar.”(K9)

“Cihazın buruna gelen kısmı biraz acıtiyordu. Kabloların çok ve uzun olması dikkatimi dağıttı. Simülasyon uygulaması genel olarak güzeldi ve eğiticiydi” (K10).

“Uzun kabloların ve sırt çantasının varlığı rahatsız ediciydi daha kullanışlı yöntemler geliştirilebilir. Mikrofon da eklenebilir. Simülasyon uygulaması benim için heyecan vericiydi.” (K12)

“İlk olarak emeğinize sağlık çok güzel bir proje ama daha kullanışlı olabilmesi adına gözlükteki kameralar minimize edilmeli bence görüşü daha doğrusu gözlüğün üstünde bir cihaz olduğu belli oluyor ve bu kişiyi ister istemez geriyor. Sırt çantası ve kablo da aynı şekilde olmazsa bence çok daha yararlı olacaktır emeklerinize sağlık tekrardan.” (K13)

“Sırt çantası biraz ağır hissettirdi sadece. Genel olarak simülasyon uygulamasından memnunum.” (K15)

“Her öğrencilerin bu simülasyona katılması.” (K19)

“Cihaz boyutunun daha sadeleştirilmesi gerekiyor. Uzun bir kabloya bağlı olurken çalışmak stresli bir durum. Cihazın kalibrasyon süreci biraz uzun sürdü. Yine de var olan durumla bile; uygulama esnasında odaklandığım yerlere bakarak hatalarımı kendi gözümünden görmüş olmak, eksikliklerimi fark etmemde, simülasyon eğitiminin büyük katkısı oldu. Hemşirelik eğitiminin uygulama kısmında kullanılmasının büyük yararı olacaktır. Ama tabi ki daha ürünün çok daha basit kullanımlı ve rahat olması büyük önem taşıyor.” (K21)

“Kabloların uzun olması ve etrafa takılması. Bir de sırtta ekstra bir çantanın takılması. Bunlar dışında herhangi bir sorun yoktu” (K22).

“Cihazın taşınabilirlik açısından hafif olması büyük avantajdı. Sadece kablolu olması hareket kabiliyetini düşürüyordu” (K28).

4.2.9.2. Çalışma Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri Sonuçları

Çalışma grubu çözümleme oturumu sonrası uygulamaya ilişkin ifadeleri sonuçlarına bakıldığında;

- Öğrencilerin, göz takip cihazının kablosu yüzünden hareket kısıtlılığı yaşadıkları,
- Öğrencilerin, göz takip cihazının ağırlığı nedeniyle konfor sorunu yaşadıkları,

- Öğrencilerin, göz takip cihazının sırt çantası nedeniyle konfor ve hareket kısıtlılığı yaşadıkları,
- Öğrencilerin, simülasyon yöntemini beğendikleri,
- Bu simülasyon yönteminin öğrencilerin özgüven ve memnuniyetlerini arttırdığı,
- Öğrencilerin, böyle bir çalışmada yer aldıkları için mutlu hissettikleri sonucuna ulaşıldı.

4.2.9.3. Kontrol Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri

Kontrol grubundaki öğrencilerin “Uyguladığımız bu simülasyon yöntemi ve cihazı ile ilgili olarak gördüğünüz herhangi bir eksiklik var mı?”

Uyguladığımız bu simülasyon yöntemi ve cihazı ile ilgili olarak katkınız var mı?” sorularına verdikleri yanıtlar:

“Boyut olarak minimuma indirmek gerekli taşınabilirlik açısından önemli.”
(K3)

“Eksiklik değil de cihaz biraz karmaşıktı yani ilk takacağım zaman gerçekten bu cihaz mı her şeyi kaydedecek ya bir anda bozulursa kablo koparsa diye düşünmedim değil onun dışında yöntem çok çok güzel ve Türkiye de geleceğe çok katkısı olacağını düşünüyorum ve iyi ki bende bu simülasyona katkıda bulundum” (K6).

“Cihaz gerçekten insanın o an farkında olmadan yaptığı eksikleri ne şekilde düzeltmesi gerektiği hakkında şeffaf bilgi sağlıyor. Sadece gözlük olarak takıldığında ağırlık ve şekli olarak hareket kısıtlılığına ve yavaşlığına yol açabiliyor” (K8).

“Bence eğitim için çok faydalı bir uygulama olacak kesinlikle yanlışlarımızı ve eksiklerimizi bu sayede görebiliyoruz yaparken hiç fark etmediğim şeyleri izlerken gördüm. Prototip daha küçük olsa daha konforlu olabilir, sırtımızdaki çantada aynı şekilde küçük olabilir. İlk taktığımızda görüşü engelleyecek gibi duruyor ama işlemleri yaparken asla rahatsızlık veya engel olmadı. Sadece bağlı olduğumuz kablo biraz sorun gibi geldi bana takılıp düşme açısından

riskli. Bu uygulamada yer almak beni çok tatmin etti bu çalışmaya katıldığım için şanslıyım, bir an önce tıp dünyasında yerini bulmasını umut ediyorum.” (K14)

“Öncelikle yapmış olduğumuz bu çalışmayı çok beğendim. Simülasyon yöntemi ve cihazı ile ilgili bir eksiklik görmedim fakat kendim ile ilgili eksikliklerimi bu yöntem ve cihaz sayesinde gördüm. Oldukça eğitici bir yöntem. Geri bildirimlerin yapılması, geri dönüp kendimizin yapmış ve uygulamış olduğu her şeyi görebiliyor olmamız bizim için kendimizi geliştirebilmek için çok önemli olduğunu düşünüyorum” (K16).

“Simülasyon gayet eğitici ve geliştiriciydi böyle bir simülasyona gerçekten ihtiyaç olduğunu düşünüyorum öncelikle buna öncülük ettiğiniz için teşekkür ederim ama kablolu olsa daha iyi olabilirdi ve gözlük kullanmadığım için taktığımız cihaz bana başta yabancı gelmişti eğer görüş açımda olmasaydı yani ben gözlüğü taktığımı hissetmeseydim daha rahat çalışabilirdim diye düşünüyorum” (K17).

“Cihazın burna temas eden kısmı çok sıkıydı ve konforlu değildi. Onun dışında herhangi bir eksik olduğunu düşünmüyorum” (K18).

“Simülasyon yönteminde kullanılan gözlük gözümün önünde bir engel var gibi hissettirdi ve bağımsız davranmamı güçleştirdi. Kablolar çok uzundu ve rahat hissedemedim gözlük beni kayda aldığı için zamanım kısıtlı gibi hissettim ve bazı işlem adımlarını Fark etmeden atlardım. Kayıt altında olduğum için eksik yaptığım işlemleri hemen düzeltme gereksinimi duydum kayıt altında olmasam belki de hiç gerek duymayacaktım bu yüzden eğitim için çok yararlı olacağını düşünüyorum. Öğrencilerin yaptığı işlemlerin kayıt altında olduğunu bilmesi ve bunu daha sonra izleyip hatalarını veya doğrularını kendilerinin görmelerinin çok yararlı olacağını düşünüyorum çünkü ben kendi videomu izlerken hatalarımı kendim fark ettim. Eğitim için kullanılacak gözlük göz çevresini saracak bir şekilde olmasının daha kullanışlı olacağını düşünüyorum” (K23).

“Prototip aşamasında olduğu için çok bir şey diyemem fakat ben uygulama aşamasında çanta ve kablolardan birazcık rahatsız oldum. Hareket etmemi kısıtladı ama her şey güzeldi öyle bir projede yer aldığım için çok şanslıyım” (K24).

“Simülasyon çok eğiticiydi elinize emeğinize sağlık. Kablosuz olsa daha verimli olurdu, bizi gözetleyen gözetmenimizle videomuzu izledikten sonra görüşme yapsaydık daha güzel olabilirdi” (K25).

4.2.9.4. Kontrol Grubu Çözümleme Oturumu Sonrası Uygulamaya İlişkin İfadeleri Sonuçları

Kontrol grubu çözümleme oturumu sonrası uygulamaya ilişkin ifadeleri sonuçlarına bakıldığında;

- Öğrencilerin, göz takip cihazının kablosu yüzünden hareket kısıtlılığı yaşadıkları,
- Öğrencilerin, göz takip cihazının ağırlığı nedeniyle konfor sorunu yaşadıkları,
- Öğrencilerin, göz takip cihazının sırt çantası nedeniyle konfor ve hareket kısıtlılığı yaşadıkları,
- Öğrencilerin, simülasyon yöntemini beğendikleri,
- Bu simülasyon yönteminin öğrencilerin özgüven ve memnuniyetlerini arttırdığı,
- Öğrencilerin, böyle bir çalışmada yer aldıkları için mutlu hissettikleri sonucuna ulaşıldı.

Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çözümle oturumları sonrası göz takip cihazı kullanımına ilişkin geri bildirimleri ve cihazın geliştirilmesinde katkı sağlayacağı öneriler birbirine benzerdir. Bu ifadeler çok değerli ve önemlidir. Cihazın geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5. TARTIŞMA

Hemşirelik eğitiminde simülasyon yöntemleri kullanımının son dönemlerde oldukça popülerlik kazandığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak; simülasyon ile yapılan eğitimin gerçek hasta ile temas kurmadan önce öğrencilerin hata riskini azaltması, öğrencinin memnuniyetini arttırması, özgüvenlerini geliştirmesi ve tekrarlanabilir bir uygulama yaparak hatalarını görmelerini sağlaması sayılabilir. Simülasyon yöntemi olarak göz takip cihazı kullanımının hemşirelik eğitime yeni dahil edilmeye başlandığına ilişkin çalışmalar bulunmaktadır. Göz takip cihazı öğrencilerin odak noktalarını fark etmeleri ve eksiklikleri gidermeleri amacıyla bir geribildirim yöntemi sunmaktadır. Göz takip cihazı kullanılarak yapılan simülasyon eğitiminin, diğer simülasyon eğitimlerinin faydalarına ek bir katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda standardize hastada göz takip cihazı kullanılarak yara pansumanı uygulama simülasyon eğitimi yapıldı. Simülasyon Tasarım Ölçeği ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği kullanıldı. Literatürde, aynı ölçekler ve teknikleri kullanarak yapılmış bir çalışmaya rastlanmadı. Bu sebeple farklı simülasyon yöntemleri ve göz takip cihazı çalışmalarında kullanılmış farklı ölçeklerle gerçekleştirilmiş çalışmalar kullanılarak tartışma gerçekleştirildi.

Bu araştırmanın bulguları altı ana başlık altında tartışıldı.

5.1. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği En İyi Tasarım Öğeleri Bölümünün Toplam Puan Ortalamalarının Tartışması

Çalışmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri bölümünün ölçek toplam puan ortalamasına bakıldığında, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan bazı çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla paraleldir (Öztürk ve Çalım, 2018; Uzelli Yılmaz ve Sari, 2021). Bizim çalışmamızın aksine; bir çalışmada yüksek gerçeklikli simülasyon grubunun, başka bir çalışmada standardize hastayı kullanan müdahale grubunun ve diğer bir çalışmada ise müdahale grubunun toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulundu (Basak ve diğerleri, 2019; Dönmez ve Başak, 2020; Sezgunsay ve

Basak, 2020). Bunun nedeninin araştırmacıların simülasyon tasarımı konusunda en iyi tasarımı ortaya koymak için kullandıkları yöntem farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “hedefler ve bilgi” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Simülasyona dayalı öğrenmenin hemşirelik öğrencilerinin intravenöz terapi uygulama bilgi, performans ve klinik değerlendirme becerilerine etkisinin incelendiği çalışmada, deney grubuna hibrit simülasyon (mulaj+standardize hasta), kontrol grubuna ise düşük gerçekli simülasyon (İV sıvı tedavi komplikasyonları görselleri + düşük gerçekli manken) uygulaması yaptırıldı (Uzelli Yılmaz ve Sari, 2021), Mulajın hemşirelik öğrencilerinin basınç yaralanmasının değerlendirilmesinde ve klinik becerilerini geliştirmede etkisini belirlemek için yapılan çalışmada, müdahale grubuna yüksek düzey simülasyon ile basınç yaralanması mulajı, kontrol grubuna ise yüksek düzey simülasyon ile basınç yaralanması görselleri kullanıldığı (Sezgunsay ve Basak, 2020), Ebelik Bölümü öğrencileri üzerinde omuz distosisi yönetimi simülasyon eğitiminde düşük ve yüksek düzey simülatör kullanıldığı (Öztürk ve Çalım, 2018) çalışmaların sonuçlarının, bizim sonuçlarımıza benzer olduğu görüldü. (Öztürk ve Çalım, 2018; Sezgunsay ve Basak, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sari, 2021) Çalışmamızdan farklı olarak; hemşirelik öğrencilerine verilen temel yaşam desteği eğitiminde, düşük gerçeklikli simülasyon ve yüksek gerçeklikli simülasyon yöntemi kullanıldı ve yüksek gerçeklikli simülasyon grubunun toplam puanı düşük gerçekli simülasyon grubuna göre yüksek bulunduğu bildirilmiştir (Dönmez ve Başak, 2020). Bir başka çalışma da hemşirelik öğrencilerinin düşük ve yüksek gerçeklikli simülatör ile aspirasyon becerisini öğrenmede yaşadığı kaygı, memnuniyet ve kendilerine güven düzeyinin belirlenmesi için düşük gerçeklikli simülatör ile yüksek gerçeklikli simülatör kullanan iki grubun karşılaştırıldığı ve yüksek gerçeklikli simülatör kullanan grubun toplam puanı daha yüksek ve anlamlı bulunduğu (Orhan ve Karagözoğlu, 2019), hemşirelik öğrencilerinin hijyen bakım becerilerini geliştirmek için düşük kaliteli manken ile standardize bir hasta kullanılarak yapılan diğer bir çalışmada standardize hastayı kullanan müdahale grubunun toplam puanı yüksek ve anlamlı bulunduğu görüldü (Basak ve diğerleri, 2019; Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Bunun nedeninin yöntem içerisindeki tasarım, hedef ve bilgi farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “destek” alt boyutu puan ortalamalarına bakıldığında, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan bazı çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla paralel olduğu görüldü (Öztürk ve Çalım,

2018; Sezgunsay ve Basak, 2020; Uzelli Yilmaz ve Sari, 2021). Çalışmamızdan farklı olarak; iki çalışmada yüksek gerçeklikli simülasyon gruplarının, başka bir çalışmada standardize hastayı kullanan müdahale grubunun toplam puanlarının daha yüksek ve anlamlı bulunduğu bildirilmiştir (Basak ve diğerleri, 2019; Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Bunun nedeninin simülasyon tasarımında kullanılan senaryo şablonu içeriğindeki farklılıktan kaynakladığı düşünülebilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “Problem çözme” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Bazı çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla benzerdir (Öztürk ve Çalım, 2018; Sezgunsay ve Basak, 2020; Uzelli Yilmaz ve Sari, 2021). Bizim çalışma sonuçlarımızdan farklı olarak; iki çalışmada ise yüksek gerçeklikli simülasyon gruplarının ve diğer bir çalışmada standardize hastayı kullanan müdahale grubunun toplam puanlarının daha yüksek ve anlamlı olduğu görüldü (Basak ve diğerleri, 2019; Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Bunun nedeninin farklı simülasyon tasarım özelliklerinin gerçeklik düzeyinin değişimine bağlı öğrencilerin problem çözme yetilerinde farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “Geri bildirim” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan bazı çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla paraleldir (Öztürk ve Çalım, 2018; Sezgunsay ve Basak, 2020; Uzelli Yilmaz ve Sari, 2021). Çalışma sonuçlarımızdan farklı olarak; yapılan iki ayrı çalışmada yüksek gerçeklikli simülasyon gruplarının ve başka bir çalışmada standardize hastayı kullanan müdahale grubunun toplam puanlarının daha yüksek ve anlamlı olduğu görüldü (Basak ve diğerleri, 2019; Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Bunun nedeninin araştırmamızın tasarımında kullanılan simülasyon düzeylerinin farklı olması ve grupların ölçek puanlarının farklılıklardan kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “Gerçeklik” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Her iki çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla benzerdir (Öztürk ve Çalım, 2018; Uzelli Yilmaz ve Sari, 2021). Çalışmamızdan farklı olarak; yapılan iki çalışmada yüksek gerçeklikli simülasyon gruplarının, diğer iki çalışmada ise müdahale gruplarının toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulundu (Basak ve diğerleri, 2019; Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019; Sezgunsay ve Basak, 2020). Bunun nedeninin simülasyon

tasarımındaki gerçeklik algısı ve tasarımdaki gerçeklik düzeylerindeki farklılıklara bağlı değişim gösterdiği düşünülebilir.

5.2. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Öğrenci İçin Önemi Bölümünün Toplam Puan Ortalamalarının Tartışması

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi bölümünün ölçek toplam puan ortalamasına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan iki çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla paraleldir (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sarı, 2017). Çalışma sonuçlarımızdan farklı olarak; bir çalışmada yüksek gerçeklikli simülasyon grubunun toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulundu (Dönmez ve Başak, 2020). Bunun nedeninin ise simülasyon tasarım şablonu içeriği ile öğrencilerin yüksek gerçeklikli simülasyon uygulamasından ya da öğrencilerin bireysel özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “hedefler ve bilgi” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla benzerdir (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sarı, 2017). Çalışma sonuçlarımızdan farklı olarak; yapılan iki çalışmada yüksek gerçeklikli simülatör kullanan grupların toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulundu (Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Bunun nedeninin öğrenciler ve araştırmacılar açısından hedef ve bilgi konusundaki beklentilerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “destek” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, kontrol grubunun puan ortalamasının çalışma grubundan yüksek ve anlamlı olduğu saptandı ($p<0,05$). Yapılan iki ayrı çalışmada yüksek gerçeklikli simülasyon gruplarının toplam puanları çalışmamıza benzer şekilde yüksek ve anlamlı bulundu (Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Yapılan iki farklı çalışma sonuçlarının bizim çalışmamızın aksine anlamlı olmadığı görüldü (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sarı, 2017). Buradaki farklılıkların öğrencilerin kişisel özelliklerinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “Problem çözme” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Bazı çalışma sonuçları, bizim araştırma sonuçlarımızla paraleldir (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sarı, 2017). Bizim çalışma sonuçlarımızın aksine; yapılan farklı iki çalışmada yüksek gerçeklikli simülatör kullanan grubun toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulundu (Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Bunun nedeninin öğrencilerin problem çözme algısı ile farklı simülasyon yöntemlerinin uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “Geri bildirim” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan bazı çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla benzerdir (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Dönmez ve Başak, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sarı, 2017). Bunun aksine; yapılan bir çalışmada yüksek gerçeklikli simülatör kullanan grubun toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulunduğu bildirilmiştir (Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Bunun nedeninin iki benzer şekilde ileri düzey simülasyon yönteminin kıyaslanması ve iki gruba da aynı kişinin değerlendirilip geri bildirim vermesi olabilir.

Araştırmamızda; Simülasyon Tasarım Ölçeği “Gerçeklik” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan bazı çalışmaların sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla paraleldir (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Dönmez ve Başak, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sarı, 2017). Çalışma sonuçlarımızdan farklı olarak; yüksek gerçeklikli simülatör kullanan grubun toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulunduğu görüldü (Orhan ve Karagözoğlu, 2019). Farklılıkların, araştırmamızda her iki grup için aynı senaryo ve aynı standardize hastanın kullanmasından ya da öğrencilerin gerçeklik algısı ve simülasyona bakış açılarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

5.3. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti Ve Özguven Ölçeği Toplam Puan Ortalamalarının Tartışması

Araştırmamızda; Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özguven Ölçeği ölçek toplam puan ortalamasına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Hemşireliğe yeni başlayan öğrencilerde sözlü ve video yardımlı bilgilendirme yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışma sonuçları bizim sonuçlarımızla benzerdir (Ostovar ve diğerleri, 2018). Literatürde bizim çalışma sonuçlarımıza benzer başka çalışmalarda

bulunmaktadır (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Sezgunsay ve Basak, 2020; Yıldırım Tank ve Taşdemir, 2021). Bizim çalışmamızın aksine; yapılan bazı çalışmalarda deney gruplarının toplam puanlarının daha yüksek ve anlamlı bulunduğu görüldü (Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019; Özdemir, 2021; Uzelli Yılmaz ve Sari, 2021). Bunun nedeninin öğrencilerin özgüven ve memnuniyete yükledikleri anlamsal farklılıklar olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda; Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği “Şimdiki Öğrenme ile İlgili Memnuniyet” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Hemşirelik öğrencilerinin memnuniyeti, özgüveni ve bilgisi üzerine vaka çalışması ile video simülasyonunun etkisini karşılaştırdığı çalışmanın, hemşirelik öğrencilerine kriz kaynak yönetimi eğitimi verdiği simülasyon destekli hipoglisemi eğitimi çalışmasının, hemşirelik öğrencilerinde foley katater uygulama eğitiminde yüksek ve düşük gerçeklikteki iki simülasyon yönteminin karşılaştırıldığı çalışmanın, hemşirelik öğrencilerinde temel yaşam desteği eğitimi için sanal gerçeklik, düşük ve yüksek gerçeklikli simülasyon uygulamalarının etkinliğinin karşılaştırdığı çalışmanın, derin solunum ve öksürme egzersizi eğitimi için hemşirelik öğrencilerinde girişim grubuna standardize hasta ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle eğitim verilen çalışmanın ve hemşirelik öğrencilerinde yetişkin KPR eğitimi için yüksek ve düşük gerçeklikli simülasyon uygulamalarının karşılaştırıldığı çalışmaların sonuçları bizim çalışma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir (Belhan, 2019; Herron ve diğerleri, 2019; Özdemir, 2021; Shaaban ve diğerleri, 2021; Şanlıalp Zeyrek ve diğerleri, 2021; Yıldırım Tank ve Taşdemir, 2021). Literatürde çalışma sonuçlarımıza benzer başka çalışmalarda bulunmaktadır (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019; Öztürk ve Çalım, 2018; Sezgunsay ve Basak, 2020). Bizim çalışmalarımızın aksine; mobil öğrenme uygulaması kullanan ve geleneksel yöntem ile eğitim alan hemşirelik öğrencilerinin ilaç yönetimi ve nazotrakeal aspirasyon becerilerinin karşılaştırıldığı çalışmanın, hemşirelik öğrencilerinde kas içi enjeksiyon uygulama eğitimi için hibrit simülasyon ile düşük gerçekli simülasyon yöntemini kıyasladığı çalışmada hibrit simülasyon grubunun, hemşirelik öğrencilerinde üç farklı simülasyon yöntemi (standardize hasta, yüksek kaliteli simülasyon ve kısmi görev eğiticisi) kullanılarak “Solunum Seslerini Değerlendirme” senaryosunu uygulamış oldukları çalışmada standardize hasta grubunun ve IV kataterizasyon eğitimi için geleneksel yöntem ile VNursLab 3D simülatörü karşılaştırdığı çalışmada VNursLab 3D simülatör grubunun toplam puanları daha yüksek ve anlamlı bulunduğu bildirilmiştir (Basak ve diğerleri, 2019; Chang ve diğerleri,

2021; Dönmez ve Başak, 2020; Şanlıalp Zeyrek ve Kuzu Kurban, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sari, 2021; Üzen Cura ve diğerleri, 2020; Widiasih ve diğerleri, 2022). Literatürde, yapılan bir çalışmada deney grubunun, başka bir çalışmada yüksek gerçeklikli simülasyon grubunun ve diğer bir çalışmada müdahale grubunun toplam puanları bizim çalışmamızın aksine daha yüksek ve anlamlı bulundu (Basak ve diğerleri, 2019; Chang ve diğerleri, 2021; Dönmez ve Başak, 2020; Şanlıalp Zeyrek ve Kuzu Kurban, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sari, 2021; Üzen Cura ve diğerleri, 2020; Widiasih ve diğerleri, 2022). Memnuniyet, memnun olma, sevinç duyma ve sevinme olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022a). Bu çalışmalarda farklı tasarım yöntemleri kullanılmıştır. Öğrencilerin bu simülasyon tasarımlarından beklentilerinin farklı olması sebebiyle simülasyon yöntemine yönelik memnuniyetlerindeki farklılığa sebep olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra farklılığın, çalışmamızda iki yüksek düzey simülasyon uygulamasının yapılmasından kaynaklanmış olabilir.

Araştırmamızda; Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği “Öğrenmede Özgüven” alt boyutu puan ortalamalarına baktığımızda, çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Yapılan bazı çalışma sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla paraleldir (Aydın ve Eren Fidancı, 2020; Herron ve diğerleri, 2019; Öztürk ve Çalım, 2018; Sezgunsay ve Basak, 2020; Shaaban ve diğerleri, 2021; Yıldırım Tank ve Taşdemir, 2021). Bizim çalışmamızın aksine; müdahale gruplarının toplam puanlarının daha yüksek ve anlamlı bulunduğu çalışmalar mevcuttur (Basak ve diğerleri, 2019; Belhan, 2019; Dönmez ve Başak, 2020; Orhan ve Karagözoğlu, 2019; Özdemir, 2021; Şanlıalp Zeyrek, Fidan, ve Arslan, 2021; Şanlıalp Zeyrek ve Kuzu Kurban, 2020; Uzelli Yılmaz ve Sari, 2021; Üzen Cura ve diğerleri, 2020; Widiasih ve diğerleri, 2022). Özgüven, İnsanın kendine güvenme duygusu olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022b). Bunun nedeni olarak araştırmalara katılan öğrencilerin özgüven düzeyleri ile karşılaştıkları simülasyon tekniğine yükledikleri anlamsal farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

5.4. Göz Takip Cihazı ile İlişkili Bulguların Tartışması

Literatürde çalışmamıza benzer bir çalışma bulunmamıştır. Çalışma grubunun Simülasyon Tasarım Ölçeğinin en iyi tasarım öğeleri bölümü, Simülasyon Tasarım Ölçeğinin öğrenci için önemi bölümü ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği ölçeklerinin toplam puan ortalamalarına bakıldığında 4,49 üzerinde olduğu görülmektedir.

Her iki ölçekten alınan toplam puan arttıkça anlamlılık düzeyi artmaktadır. Ölçeklerden en yüksek 5 puan alınabildiği göz önüne alındığında simülasyon yöntemimizin etkili olduğu söylenebilir. Puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin göz takip cihazı kullanılarak yapılan simülasyon uygulamasından memnun oldukları düşünülebilir.

Çalışmamıza benzer olarak; göz takip cihazı ve video geri bildirim tekniklerini kullanarak hemşirelik ve paramedik öğrencileri arasında durum farkındalığının geliştirilmesi adlı bir çalışmada öğrenciler (N:39) Simülasyon Deneyiminden Memnuniyet Ölçeğini kullanarak değerlendirme yapılmış (O'Meara ve diğerleri, 2015) ve göz takip cihazı kullanılarak yapılan simülasyon eğitiminin etkin olduğu bildirilmiştir. Robotik cerrahi görevlerde göz takip ölçümleri ile algılanan iş yükü arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan başka bir çalışma analiz sonuçlarına göre göz takip cihazı kullanılarak yapılan bu simülasyon eğitiminde NASA İş Yüğü ile performans ve odak kaybı (gaze entropi) puan ortalamalarının anlamlı olduğu bildirilmiştir (C. Wu ve diğerleri, 2020). Bir perfüzyon simülatörünün klinik bir ameliyathane ile karşılaştırılması, göz takip verilerinin ve subjektif algının değerlendirilmesi adlı bir çalışmada da 8 perfüzyonistin her biri gerçek ameliyathanede ve simülatörde göz takip gözlüğü takarak bir ameliyata katıldı ve NASA İş Yüğü indeksine göre ameliyathane grubunun zihinsel talep alt boyutu ile perfüzyon simülatörünün başarımlı alt boyutu puan ortalamalarının anlamlı ve yüksek olduğu sonucuna ulaşıldı bildirilmiştir (Pawelke ve diğerleri, 2020). Çalışmamızdan farklı olarak; Durum Farkındalık Küresel Değerlendirme Tekniği (SAGAT) anketi ve NASA İş Yüğü indeksi kullanılarak uzman ve asistan anesteziistlerin yüksek gerçekliğe sahip doğum sonu kanama simülasyonunda durum farkındalığını ve görsel algılarını değerlendirmek için yapılan göz takip cihazının kullanıldığı bir çalışmada ise, iki grup arası SAGAT ve NASA İş Yüğü indeksi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Desvergez ve diğerleri, 2019). Bu farklılıklarının nedeninin; kullanılan veri toplam araçlarından, simülasyon yönteminden ve örneklem grubundan kaynaklandığı düşünülebilir. Daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Literatürde de görüldüğü üzere farklı alanlarda kullanımına ilişkin olumlu sonuçlar olduğu görülmektedir. Göz takip cihazı simülasyon eğitiminde kullanılmasının eğitim alanında umut vadettiği ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.5. Çalışma ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği Toplam Puan Ortalamaları Arasındaki İlişkinin Tartışması

Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Simülasyon Tasarım Ölçeği toplam puan ortalamaları ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği toplam puan ortalamaları arasındaki ilişki Tablo 14’te gösterildi. Çalışma grubunun Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve çok yüksek düzeyde ($r=0,830$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve yüksek düzeyde ($r=0,777$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı.

Kontrol grubunun Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve yüksek düzeyde ($r=0,693$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptandı ($p>0,05$).

Her iki grubun ölçek toplam puanları arasındaki ilişkiye bakıldığında, Simülasyon Tasarım Ölçeği en iyi tasarım öğeleri ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve yüksek düzeyde ($r=0,770$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı. Simülasyon Tasarım Ölçeği öğrenci için önemi ile Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ($r=0,564$, $p<0,05$) bir ilişkinin olduğu saptandı.

Çalışma ve kontrol gruplarının ölçeklerden aldıkları puan ortalamalarının benzer şekilde yüksek düzeyde olması, her iki yöntemde öğrenci eğitiminde kullanılmasının etkin olduğunu göstermektedir. Bunun yanında, oluşturulan simülasyon tasarımı ile öğrencinin özgüven ve memnun olma durumunun birbirini etkilediği kabul edilmektedir. Kaliteli ve iyi bir simülasyon tasarımının oluşturulması öğrencinin öğrenmede memnuniyetini artırarak öğrenmeye teşvik edecek ve özgüvenine olumlu katkılar sağlayacaktır. Bu araştırma sonuçlarına baktığımızda simülasyon tasarımımızın her iki grupta da etkili olduğu, öğrencilerin özgüven ve memnuniyetlerini arttırdığı düşünülmektedir.

5.6. Bağımsız Araştırmacıların İşaretlediği Pansuman Uygulama Kontrol Listelerinin Tartışması

Çalışma grubundaki öğrencilerin göz takip cihazı sıcaklık haritası analizi videosu iki bağımsız araştırmacı tarafından izlendi. Bu araştırmacılar öğrencilerin odaklandığı kırmızı noktalara bakarak pansuman uygulama kontrol listesini işaretledi. İki bağımsız araştırmacının (1. ve 2.) işaretlediği pansuman uygulama kontrol listesi ve simülasyon sırasında pansuman uygulama kontrol listesini işaretleyen diğer bağımsız araştırmacının (3.) sonuçları karşılaştırılmıştır. 1. ve 2. bağımsız araştırmacı, göz takip cihazında mikrofon olmaması nedeniyle ses duyamadıkları için bazı basamakları hatalı/eksik olarak işaretlediklerini belirttiler. **“Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme”**, **“Hastanın gizliliğini koruma”**, **“Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme”** pansuman uygulama basamakları sonuçlarının anlamlılık düzeylerinin farklı olduğu saptandı ($p<0,05$). Bu basamakların göz takip cihazında mikrofon olmaması, 1. ile 2. bağımsız araştırmacının videoda ses duyamaması ve 3. Bağımsız araştırmacının bu basamaklar uygulanırken simülasyon odasında bu bilgilendirmeler yapılırken bulunması sebebiyle öğrencilerin açıklamalarını duyduğu için farklı çıktığı düşünülmektedir.

Diğer uygulama basamaklarına baktığımızda, tüm basamakların göz takip cihazı ile benzer şekilde olduğu görüldü. Bu sonuçlara göre hemşirelikte simülasyon eğitimi için göz takip cihazının kullanımının etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle kalabalık gruplarla simülasyon uygulaması değerlendirileceği zaman eğitimcilerin öğrencileri izlerken ne kadar bedensel ve zihinsel olarak ne kadar yoruldukları bilinmektedir. Ayrıca hem simülasyonu yapan öğrenciyi hem de kontrol listesini takip etmek ve bu işlem için bir öğretim elemanı bulmak sınırlı kadroları olan okullarda büyük sorun oluşturabilir. Göz takip cihazı kullanılarak simülasyonun izlenmesi ve değerlendirilmesi bu açıdan simülasyon eğitimi yapan okullarda eğitimcilerin iş yükünü azaltacağı düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hemşirelikte simülasyon eğitimi için göz takip cihazının geliştirilmesi ve etkinliğinin incelenmesi amacıyla çift kör randomize kontrollü bir çalışma olarak gerçekleştirilen araştırmamızın sonuçları şu şekildedir.

- Öğrencilerin %92,9'u hemşirelik mesleğini kendi isteğiyle tercih etmişlerdir. Bu oran çalışma grubunda %100, kontrol grubunda %85,7'dir.
- Öğrencilerin %71,4'ü hemşirelik mesleğini "Gelecek kaygısı" nedeniyle tercih etmiştir.
- Öğrencilerin %89,3'ü teknolojinin hemşirelik eğitiminde yeteri kadar kullanılmadığını düşünmektedirler.
- Simülasyon tasarım (En iyi tasarım öğeleri) ölçeği çalışma grubu toplam puanı $4,49 \pm 0,33$, kontrol grubu toplam puanı $4,45 \pm 0,27$ olarak saptanmıştır.
- Simülasyon tasarım (Öğrenci için önemi) ölçeği çalışma grubu toplam puanı $4,50 \pm 0,30$, kontrol grubu toplam puanı $4,61 \pm 0,28$ olarak saptanmıştır.
- Öğrencilerin gruplara göre simülasyon tasarımı öğrenci için önemi ölçeği destek alt boyutu puan ortalaması istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p < 0.05$). Buna göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin simülasyon tasarımı öğrenci için önemi destek puan ortalaması çalışma grubuna göre daha yüksektir.
- Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği çalışma grubu toplam puanı $4,55 \pm 0,34$, kontrol grubu toplam puanı $4,53 \pm 0,30$ olarak saptanmıştır.
- Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında simülasyon tasarımının en iyi tasarım öğeleri konusunda fark yaratmadığı saptandı.
- Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında simülasyon tasarımının öğrenci için önemi konusunda fark yaratmadığı saptandı.
- Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında şimdiki öğrenme ile ilgili memnuniyet açısından fark yaratmadığı saptandı.

- Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında öğrenmede özgüven açısından fark yaratmadığı saptandı.

- Göz takip cihazı ve video geri bildirim yönteminin kullanılması, çalışma ve kontrol grubu arasında öğrenmede öğrenci memnuniyeti ve özgüven açısından fark yaratmadığı saptandı.

- Çalışma grubundaki öğrencilerin, sıcaklık haritası analizlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından işaretlenen pansuman uygulama kontrol listeleri ile simülasyon sırasında uygulanan pansuman uygulama kontrol listesinin karşılaştırılması sonucunda, 1. ve 2. bağımsız araştırmacı (sıcaklık analizi), göz takip cihazında mikrofon olmaması nedeniyle ses duyamadıkları için bazı basamakları hatalı/eksik olarak işaretlediklerini belirttiler. “Hastaya işlemi açıklama ve izin isteme”, “Hastanın gizliliğini koruma”, “Pansuman değişiminin sıklığı ve zamanı hakkında bilgi verme” pansuman uygulama basamakları sonuçlarının 3. bağımsız araştırmacı (simülasyon sırası) ile anlamlılık düzeylerinin farklı olduğu saptandı ($p<0,05$).

Bu sonuçlara göre H1, H2, H3 ve H4 hipotezleri kabul edildi ve her iki yöntem arasında fark bulunmadığı saptandı. Göz takip cihazı ile yapılan simülasyon yönteminin ve video geri bildirim yönteminin benzer etkiye sahip olduğu bulundu. Öğitmen ile öğrencinin aynı noktalara baktığının karşılaştırılmasının eğitim açısından objektif bir kanıt sağladığı için bu çalışma hem öğrenci hem öğretmen açısından faydalıdır. Göz takip cihazının, hangi simülasyon uygulamalarına entegre edilmesi gerektiği ile ilgili gelecekte daha detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır.

Öneriler

- Öğrencilerin cihaz ile ilgili geri bildirimde bulunduğu noktalarda bir düzeltme yapılarak cihaz geliştirilmesi,

- Farklı simülasyon şablonlarında göz takip cihazı kullanılarak etkinliği incelenmesi,
- Farklı simülasyon şablonlarına göz takip cihazı entegre edilerek simülasyon tasarımının incelenmesi,

- Çoklu gruplar kullanılarak göz takip cihazı simülasyon yöntemi ile diğer yöntemler karşılaştırılma yapılması,

- Göz takip cihazı geliştirme aşamasındaki sorunların giderilerek daha gelişmiş bir cihaz ile buna benzer çalışmalar yapılması önerilir.

KAYNAKLAR

- Akalın, A. (2018). *Preeklampsili gebe yönetiminde simülasyon yönteminin hemşirelik öğrencilerinin bilgi, eleştirel düşünme ve klinik karar verme düzeyine etkisi*. Doktora Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akın, B., Koçoğlu, D. (2017). Randomize kontrollü deneyler. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 4(1), 73-92.
- Akpınar, B., Akyıldız, T. Y. (2022). Yeni Eğitim Ekosistemi Olarak Metaversal Öğretim. *Tarih Okulu Dergisi*, 56,873-895.
- Aksoy, M.E., Kitapçıoğlu, D., Güven, F., Sayalı, E. (2017). *Medikal simülasyon terminolojisi: Medikal simulasyonun ABC'si*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Akyolcu, N., Aksoy, G., Kanan, N. (2011). *Cerrahi hemşireliği uygulama rehberi*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
- Al-Ghareeb, A. Z., Cooper, S. J. (2016). Barriers and enablers to the use of high-fidelity patient simulation manikins in nurse education: an integrative review. *Nurse Education Today*, 36, 281-286.
- Al-Moteri, M. O., Symmons, M., Plummer, V., Cooper, S. (2017). Eye tracking to investigate cue processing in medical decision-making: A scoping review. *Computers in Human Behavior*, 66, 52-66.
- Al Gharibi, K.A., Arulappan, J. (2020). Repeated simulation experience on self-confidence, critical thinking, and competence of nurses and nursing students; An integrative review. *SAGE Open Nursing*, 6, 2377960820927377.
- Alinier, G., Hunt, B., Gordon, R., Harwood, C. (2006). Effectiveness of intermediate-fidelity simulation training technology in undergraduate nursing education. *Journal of Advanced Nursing*, 54(3), 359-369.
- Alt-Gehrman, P. (2019). Nursing simulation and transfer of knowledge in undergraduate nursing programs: A literature review. *Nursing Education Perspectives*, 40(2), 95-98.

- Aqel, A.A., Ahmad, M. M. (2014). High-fidelity simulation effects on CPR knowledge, skills, acquisition, and retention in nursing students. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 11(6), 394-400.
- Armutlulu, İ.H. (2008). *Sayısal yöntemler I: İşletmelerde uygulamalı istatistik*. Alfa Yayınları.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Ashraf, H., Sodergren, M.H., Merali, N., Mylonas, G., Singh, H., Darzi, A. (2018). Eye-tracking technology in medical education: A systematic review. *Medical Teacher*, 40(1), 62-69.
- Aydın, M. (2020). *Hemşirelik öğrencilerinin pediatrik kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) eğitiminde simülatör maket kullanımının etkinliğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ballard, G., Piper, S., Stokes, P. (2012). Effect of simulated learning on blood pressure measurement skills. *Nursing Standard*, 27(8), 43-47.
- Barleycorn, D., Lee, G. A. (2018). How effective is trauma simulation as an educational process for healthcare providers within the trauma networks? A systematic review. *International Emergency Nursing*, 40, 37-45.
- Barry Issenberg, S., Mcgaghie, W. C., Petrusa, E. R., Lee Gordon, D., Scalese, R. J. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Medical Teacher*, 27(1), 10-28.
- Basak, T., Aciksoz, S., Unver, V., Aslan, O. (2019). Using standardized patients to improve the hygiene care skills of first-year nursing students: A randomized controlled trial. *Collegian*, 26(1), 49-54. doi:<https://doi.org/10.1016/j.colegn.2018.03.005>
- Bashaw, M.A. (2015). Guideline implementation: autologous tissue management. *AORN Journal*, 102(3), 270-283.
- Belhan, Z. (2019). *Hemşirelik son sınıf öğrencilerine kriz kaynak yönetimi kullanılarak verilen simülasyon destekli hipoglisemi eğitiminin etkinliğinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Berragan, L. (2011). Simulation: an effective pedagogical approach for nursing? *Nurse Education Today*, 31(7), 660-663.
- Bradley, P. (2006). The history of simulation in medical education and possible future directions. *Medical Education*, 40(3), 254-262.
- Bremner, M.N., Aduddell, K., Bennett, D. N., VanGeest, J. B. (2006). The use of human patient simulators: Best practices with novice nursing students. *Nurse Educator*, 31(4), 170-174.
- Browning, M., Cooper, S., Cant, R., Sparkes, L., Bogossian, F., Williams, B., Black, B. (2016). The use and limits of eye-tracking in high-fidelity clinical scenarios: A pilot study. *International Emergency Nursing*, 25, 43-47.
- Burden, A., Pukenas, E. W. (2018). Use of simulation in performance improvement. *Anesthesiology Clinics*, 36(1), 63-74.
- Cant, R.P., Cooper, S. J. (2010). Simulation-based learning in nurse education: systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 66(1), 3-15.
- Cant, R.P., Cooper, S. J. (2017). Use of simulation-based learning in undergraduate nurse education: An umbrella systematic review. *Nurse Education Today*, 49, 63-71. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.015>
- Capogna, E., Capogna, G., Raccis, D., Salvi, F., Velardo, M., Del Vecchio, A. (2021). Eye tracking metrics and leader's behavioral performance during a post-partum hemorrhage high-fidelity simulated scenario. *Advances in Simulation*, 6(1), 1-12.
- Chang, H.-Y., Wu, H.-F., Chang, Y.-C., Tseng, Y.-S., 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, 103948. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.103948>
- Chawarska, K., Macari, S., Shic, F. (2013). Decreased spontaneous attention to social scenes in 6-month-old infants later diagnosed with autism spectrum disorders. *Biological Psychiatry*, 74(3), 195-203.

- Chen, H.-E., Bhide, R. R., Pepley, D. F., Sonntag, C. C., Moore, J. Z., Han, D. C., Miller, S. R. (2019). Can Eye Tracking be Used to Predict Performance Improvements in Simulated Medical Training? A Case Study in Central Venous Catheterization. *In Proceedings of the International Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care (Vol. 8, No. 1, pp. 110-114)*. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Cheng, L., Feng, S., Hu, Y. (2017). Evidence-based nursing implementation in mainland China: a scoping review. *Nursing Outlook*, 65(1), 27-35.
- Committee, I.S. (2016). INACSL standards of best practice: SimulationSM simulation design. *Clinical Simulation in Nursing*, 12, 5-12.
- Cooper, J., Taqueti, V. (2008). A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Postgraduate Medical Journal*, 84, 563-570.
- Damji, O., Lee-Nobbee, P., Borkenhagen, D., Cheng, A. (2019). Analysis of eye-tracking behaviours in a pediatric trauma simulation. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 21(1), 138-140.
- Decker, S., Sportsman, S., Puetz, L., Billings, L. (2008). The evolution of simulation and its contribution to competency. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 39(2), 74-80.
- Demirhan, A., Kılıç, Y. A., İnan, G. (2010). Tıpta yapay zeka uygulamaları. *Yoğun Bakım Dergisi*, 9, 31-41.
- Demirkaya, H., Sarpel, E. (2018). Eğitim ve Geliştirme Uygulamalarında Yeni Nesil Bilişim Teknolojilerinden Sanal Gerçeklik, Bulut Bilişim ve Yapay Zeka. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergisi*, 40, 231-245.
- Desvergez, A., Winer, A., Gouyon, J.-B., Descoins, M. (2019). An observational study using eye tracking to assess resident and senior anesthetists' situation awareness and visual perception in postpartum hemorrhage high fidelity simulation. *PloS One*, 14(8), e0221515.
- Dileone, C., Chyun, D., Diaz, D. A., Maruca, A. T. (2020). An examination of simulation prebriefing in nursing education: An integrative review. *Nursing Education Perspectives*, 41(6), 345-348.

- Doğan, P. (2015). *Hemşirelik eğitiminde farklı simülasyon yöntemlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve öz-etkililik düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- dos Santos Almeida, R. G., Jorge, B. M., Souza-Junior, V. D., Mazzo, A., Martins, J. C. A., Negri, E. C., Mendes, I. A. C. (2018). Trends in research on simulation in the teaching of nursing: an integrative review. *Nursing Education Perspectives*, 39(3), 7-10.
- Dönmez, G.Ş. (2020). *Hemşirelik öğrencilerine verilen temel yaşam desteği eğitiminde iki farklı simülasyon uygulamasının etkinliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Durham, C. F., Alden, K. R. (2008). Enhancing patient safety in nursing education through patient simulation. In R.G. Hughes (Ed.), *Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses*. Agency for Healthcare Research and Quality (US).
- Durmaz, A. (2012). *Hemşirelik öğrencilerinin ameliyat öncesi ve sonrası hasta bakım yönetimini öğrenmesinde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Durmaz Edeer, A., Sarıkaya, A. (2015). Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı ve simülasyon tipleri. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 12(2), 121-125.
- Arslan, S. (2019). *Hemşirelik öğrencilerinin yönetsel problem çözme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesinde senaryo temelli simülasyon yönteminin etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erbaş, A. (2018). *Servikal spinal travmalı hastanın ameliyat sonrası bakımına ilişkin senaryo temelli simülasyon ve hibrit yönteminin hemşirelik öğrencilerinin anksiyete, bilgi ve becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eskiyurt, R. (2020). *Mesleki performans kaygı düzeyi yüksek hemşirelik öğrencilerine klinik öncesi uygulanan bilişsel-davranışçı yönelimli simülasyon uygulamasının etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Falck-Ytter, T., Bölte, S., Gredebäck, G. (2013). Eye tracking in early autism research. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 5(1), 1-13.

- Faltin, F. W., Kenett, R. S., Ruggeri, F. (2012). *Statistical methods in healthcare*. John Wiley and Sons.
- Foronda, C. L., Swoboda, S. M., Hudson, K. W., Jones, E., Sullivan, N., Ockimey, J., Jeffries, P.R. (2016). Evaluation of vSIM for Nursing™: A trial of innovation. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(4), 128-131.
- Gaba, D.M. (2004). The future vision of simulation in health care. *BMJ Quality and Safety*, 13, 2-10.
- Garry, J., Casey, K., Cole, T. K., Regensburg, A., McElroy, C., Schneider, E., Chi, A. (2016). A pilot study of eye-tracking devices in intensive care. *Surgery*, 159(3), 938-944.
- Google. (2022). *Görseller*. <https://www.google.com/imghp?hl=TR> adresinden erişildi.
- Göçen, A. (2022). Eğitim Bağlamında Metaverse. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 6(1), 98-122.
- Göriş, S., Bilgi, N., Korkut Bayındır, S. (2014). Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 25-29.
- Hayden, J.K., Smiley, R.A., Alexander, M., Kardong-Edgren, S., Jeffries, P.R. (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.
- Henneman, E.A., Marquard, J.L., Fisher, D.L., Gawlinski, A. (2017). Eye tracking: a novel approach for evaluating and improving the safety of healthcare processes in the simulated setting. *Simulation in Healthcare*, 12(1), 51-56.
- Hermens, F., Flin, R., Ahmed, I. (2013). Eye movements in surgery: A literature review. *Journal of Eye Movement Research*, 6(4).
- Herron, E.K., Powers, K., Mullen, L., Burkhart, B. (2019). Effect of case study versus video simulation on nursing students' satisfaction, self-confidence, and knowledge: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 79, 129-134. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.05.015>
- Huun, K. (2018). Virtual simulations in online nursing education: Align with quality matters. *Clinical Simulation in Nursing*, 22, 26-31.

- Hwang, G.J., Chien, S.-Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100082.
- Jeffries, P. (2020). *Simulation in nursing education: From conceptualization to evaluation*. Lippincott Williams and Wilkins.
- Jeffries, P.R. (2005). A framework for designing, implementing, and evaluating: Simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, 26(2), 96-103.
- Jeffries, P.R., Rizzolo, M.A. (2006). Designing and implementing models for the innovative use of simulation to teach nursing care of ill adults and children: A national, multi-site, multi-method study. *New York, NY: National League for Nursing*.
- Jensen, S., Lyng, K.M., Pnøhr, C. (2012). The role of simulation in clinical information systems development. *Studies in health technology and informatics*, 180, 373–377.
- Karabacak, Ü., Uğur, E. (2019). *Sağlık bilimlerinde simülasyon: Kavramdan uygulamaya*. Nobel Tıp Kitabevleri.
- Karaçay, P. (2017). *Hemşirelikte simülasyon eğitiminin öğretim elemanı ve öğrenci Değişkenleri açısından değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kısa, B., Kaya, H. (2006). Hemşire öğretim elemanlarının teknolojiye ilişkin tutumları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(2).
- Kołodziej, P., Tuszyńska-Bogucka, W., Dzieńkowski, M., Bogucki, J., Kocki, J., Milosz, M., Bogucka-Kocka, A. (2021). Eye Tracking: An Innovative Tool in Medical Parasitology. *Journal of Clinical Medicine*, 10(13), 2989.
- Kul, S. (2014). Uygun istatistiksel test seçim kılavuzu/guideline for suitable statistical test selection. *Plevra Bülteni*, 8(2), 26.
- Kunkler, K. (2006). The role of medical simulation: an overview. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 2(3), 203-210.
- Kügcümen, G. (2021). *Preeklampsik gebe bakımı eğitiminde simülasyonun hemşire ve ebelerin bilgi ve öz-yeterliklerine etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Larue, C., Pepin, J., Allard, É. (2015). Simulation in preparation or substitution for clinical placement: A systematic review of the literature. *Journal of Nursing Education and Practice*, 5(9), 132-140.
- Lavoie, P., Clarke, S.P. (2017). Simulation in nursing education. *Nursing Management*, 48(2), 16-17.
- Lee, J., Lee, H., Kim, S., Choi, M., Ko, I. S., Bae, J., Kim, S. H. (2020). Debriefing methods and learning outcomes in simulation nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 87, 104345.
- Lopreiato, J.O., Sawyer, T. (2015). Simulation-based medical education in pediatrics. *Academic Pediatrics*, 15(2), 134-142.
- Maekawa, Y., Majima, Y., Soga, M. (2016). Quantifying eye tracking between skilled nurses and nursing students in intravenous injection. *Studies in Health Technology and Informatics*, 225, 525–529.
- Maran, N.J., Glavin, R. J. (2003). Low-to high-fidelity simulation—a continuum of medical education? *Medical Education*, 37, 22-28.
- Martinerie, L., Rasoaherinomenjanahary, F., Ronot, M., Fournier, P., Dousset, B., Tesnière, A., Gronnier, C. (2018). Health care simulation in developing countries and low-resource situations. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 38(3), 205-212.
- Martins, J.C.A., Mazzo, A., Baptista, R.C.N., Coutinho, V.R.D., Godoy, S.D., Mendes, I.A. C., Trevizan, M.A. (2012). The simulated clinical experience in nursing education: a historical review. *Acta Paulista de Enfermagem*, 25(4), 619-625.
- Merrill, E.B. (2015). Integrating Technology into Nursing Education. *Official Journal of The Association of Black Nursing Faculty in Higher Education*, 26(4), 72-73.
- Mıdık, Ö., Kartal, M. (2010). Simülasyona dayalı tıp eğitimi. *Marmara Medical Journal*, 23(3), 389-399.
- Montori, V.M., Guyatt, G. H. (2001). Intention-to-treat principle. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 165, 1339-1341.

- Morse, C.J. (2012). Debriefing after simulated patient experiences. *Human Simulation for Nursing and Health Professions*, 1, 58-68.
- Murray, D. (2011). Current trends in simulation training in anesthesia: a review. *Minerva Anesthesiologica*, 77(5), 528-533.
- Naik, V.N., Brien, S.E. (2013). Simulation: a means to address and improve patient safety. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 60(2), 192-200.
- Nehring, W.M., Ellis, W.E., Lashley, F.R. (2001). Human patient simulators in nursing education: An overview. *Simulation and Gaming*, 32(2), 194-204.
- Nielsen, J., Pernice, K. (2010). *Eyetracking web usability*. New Riders.
- O'Meara, P., Munro, G., Williams, B., Cooper, S., Bogossian, F., Ross, L., McClounan, M. (2015). Developing situation awareness amongst nursing and paramedicine students utilizing eye tracking technology and video debriefing techniques: a proof of concept paper. *International Emergency Nursing*, 23(2), 94-99.
- Oermann, M.H., De Gagne, J.C., NPD-BC, C.N.E., Phillips, B.C. (2017). *Teaching in nursing and role of the educator: The complete guide to best practice in teaching, evaluation, and curriculum development*. Springer Publishing Company.
- Ogden, P.E., Cobbs, L.S., Howell, M.R., Sibbitt, S.J., DiPette, D.J. (2007). Clinical simulation: importance to the internal medicine educational mission. *The American Journal of Medicine*, 120(9), 820-824.
- Onarıcı, M., Karadağ, M. (2021). Yanıklı Hasta Bakımının Planlanmasında Simülasyon Yönteminin Etkinliğine ve Yanık Kliniği Uygulamasına Yönelik Hemşirelik Öğrencilerinin Görüşleri. *Avrasya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(1), 52-61.
- Orhan, Ş., Karagözoğlu, Ş. (2019). *Hemşirelik öğrencilerinin düşük ve yüksek gerçeklikli simülör ile aspirasyon becerisini öğrenmede yaşadığı kaygı, memnuniyet ve kendilerine güven düzeyinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Ovalı, F. (2010). Hasta Güvenliği Yaklaşımları. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 1(1), 33-43.
- Owen, H. (2016). *Simulation in healthcare education: An extensive history*. Springer.

- Özdemir, N.G. (2021). *Hemşirelik eğitiminde foley kateter uygulama becerisinin kazandırılmasında gerçekliği yüksek simülasyon yönteminin etkinliği*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkan, İ., Ülker, E. (2017). Derin öğrenme ve görüntü analizinde kullanılan derin öğrenme modelleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6(3), 85-104.
- Öztürk, E. (2018). *Farklı düzey simülatörlerle verilen eğitimin omuz distosisi yönetimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Paige, J.B., Morin, K.H. (2013). Simulation fidelity and cueing: A systematic review of the literature. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(11), 481-489.
- Pawelke, C., Merkle, F., Kurtovic, D., Gierig, S., Müller-Plath, G. (2020). Comparison of a perfusion simulator to a clinical operating room: evaluation of eye tracking data and subjective perception. A pilot study. *Perfusion*, 0267659120974617.
- Poole, A., Ball, L. (2004). *Eye Tracking in Human-computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects: Psychology Department*. Lancaster University.
- Rajaguru, V., Park, J. (2021). Contemporary Integrative Review in Simulation-Based Learning in Nursing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 726.
- Reimer, B., Fried, R., Mehler, B., Joshi, G., Bolfek, A., Godfrey, K. M., Biederman, J. (2013). Brief report: Examining driving behavior in young adults with high functioning autism spectrum disorders: A pilot study using a driving simulation paradigm. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(9), 2211-2217.
- Ricketts, B. (2011). The role of simulation for learning within pre-registration nursing education: A literature review. *Nurse Education Today*, 31(7), 650-654.
- Ross, J. G. (2012). Simulation and psychomotor skill acquisition: A review of the literature. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(9), 429-435.
- Rutherford-Hemming, T., Alfes, C. M., Breymier, T. L. (2019). A systematic review of the use of standardized patients as a simulation modality in nursing education. *Nursing Education Perspectives*, 40(2), 84-90.

- Rutherford-Hemming, T., Lioce, L., Jeffries, P. R., Sittner, B. (2016). After the national council of state boards of nursing simulation study: Recommendations and next steps. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(1), 2-7.
- Sanchez-Ferrer, F., Ramos-Rincón, J. M., Fernández, E. (2020). Use of eye-tracking technology by medical students taking the objective structured clinical examination: descriptive study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(8), e17719.
- Sands, S.F., Sands, J.A. (2012). Recording brain waves at the supermarket: what can we learn from a shopper's brain? *IEEE Pulse*, 3(3), 34-37.
- Sarı, D., Erdem, H. (2017). The use of high fidelity simulation in nursing education: A literature review Hemşirelik eğitiminde yüksek gerçekli simülasyon kullanımı: Literatür incelemesi. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 3690-3707.
- Schulz, C.M., Schneider, E., Fritz, L., Vockeroth, J., Hapfelmeier, A., Wasmaier, M., Schneider, G. (2011). Eye tracking for assessment of workload: a pilot study in an anaesthesia simulator environment. *British Journal of Anaesthesia*, 106(1), 44-50.
- Sezgunsay, E., Basak, T. (2020). Is Moulage effective in improving clinical skills of nursing students for the assessment of pressure injury?. *Nurse Education Today*, 94, 104572. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104572>
- Shaaban, S.S., Hassan, M.S., Mohamed, A.H. (2021). Comparison between Low and High-Fidelity Simulation regarding Nursing Students' Self-confidence, Achievement and Satisfaction. *Egyptian Journal of Health Care*, 12(3), 1529.
- Shin, S., Park, J.H., Kim, J.H. (2015). Effectiveness of patient simulation in nursing education: Meta-analysis. *Nurse Education Today*, 35(1), 176-182.
- Silva Filho, C.R.D., Saconato, H., Conterno, L.O., Marques, I., Atallah, Á.N. (2005). Assessment of clinical trial quality and its impact on meta-analyses. *Revista De Saude Publica*, 39, 865-873.
- Smeby, J.C., Sutphen, M. (2014). *From vocational to professional education: Educating for social welfare*. Taylor and Francis.
- Sqalli, M.T., Al-Thani, D., Elshazly, M.B., Al-Hijji, M. (2021). Interpretation of a 12-Lead Electrocardiogram by Medical Students: Quantitative Eye-Tracking Approach. *JMIR Medical Education*, 7(4), e26675.

- Straka, K., Burkett, M., Capan, M., Eswein, J. (2012). The impact of education and simulation on pediatric novice nurses' response and recognition to deteriorating. *Journal for Nurses in Professional Development*, 28(6), 5-8.
- Süha, B.K. (2020). *Endotrakeal aspirasyon becerisini geliştirmede hemşirelik öğrencilerine uygulanan yüksek gerçekli simülasyon eğitiminin klinik karar verme ve klinik uygulamaya etkisi*. Doktora Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (2016). *Biyoistatistik*. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Şahin, G. (2020). *Sanal hasta ve yüksek gerçekli simülatör temelli simülasyon yöntemlerinin hemşirelik öğrencilerinin performans, algılanan öğrenme, klinik karar vermede özgüven ve anksiyete puanlarına etkisinin karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şanlıalp Zeyrek, A., Fidan, Ö., Arslan, S. (2021). Hemşirelik Öğrencilerinin Derin Solunum ve Öksürme Egzersizi Eğitiminde Standardize Hasta Kullanımının Beceri, Memnuniyet ve Öz Güvene Etkisi: Yarı-Deneysel Bir Çalışma. *Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 13(4). doi:10.5336/nurses.2021-81487
- Şanlıalp Zeyrek, A., Kuzu Kurban, N. (2020). *Hemşirelik öğrencilerinin intramüsküler enjeksiyon becerisinin geliştirilmesinde hibrit simülasyonun etkisi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Şeker, A., Diri, B., Balık, H.H. (2017). Derin öğrenme yöntemleri ve uygulamaları hakkında bir inceleme. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(3), 47-64.
- Şendir, M. (2013). Kadın sağlığı hemşireliği eğitiminde simülasyon kullanımı. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 21(3), 205-212.
- Şendir, M., Yılmaz Coşkun, E. (2016). Hemşirelik eğitiminde teknolojik bir adım: IMventro-sim. *JAREN*, 2(2), 103-108.
- Şenyuva, E. (2019). Teknolojik Gelişmelerin Hemşirelik Eğitime Yansımaları. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 27(1), 79.
- Talan, T. (2022). *Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar*. Efe Akademi Yayınları.

- Tanoubi, I., Tourangeau, M., Sodoké, K., Perron, R., Drolet, P., Bélanger, M.È., Robitaille, A. (2021). Comparing the visual perception according to the performance using the eye-tracking technology in high-fidelity simulation settings. *Behavioral Sciences*, 11(3), 31.
- Tatsuru, K., Keisuke, Y., Shun, O., Mayu, M., Ayaka, N., Masakazu, M., Waka, Y. (2021). The evaluation of eye gaze using an eye tracking system in simulation training of real-time ultrasound-guided venipuncture. *The Journal of Vascular Access*, 1129729820987362.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2022a). *Memnuniyet*. <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2022b). *Özgüven*. <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2022c). *Simülasyon tanımı*. <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Timm, F., Barth, E. (2011). Accurate eye centre localisation by means of gradients. *Visapp*, 11, 125-130.
- Tobase, L., Peres, H.H., Gianotto-Oliveira, R., Smith, N., Polastri, T.F., Timerman, S. (2017). The effects of an online basic life support course on undergraduate nursing students' learning. *International Journal of Medical Education*, 8, 309.
- Tubaishat, A., Tawalbeh, L.I. (2015). Effect of cardiac arrhythmia simulation on nursing students' knowledge acquisition and retention. *Western Journal of Nursing Research*, 37(9), 1160-1174.
- University, C. (2022). *U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation*. <https://arxiv.org/abs/1505.04597> adresinden erişildi.
- Unver, V., Basak, T., Watts, P., Gaiosio, V., Moss, J., Tastan, S., Tosun, N. (2017). The reliability and validity of three questionnaires: the student satisfaction and self-confidence in learning scale, simulation design scale, and educational practices questionnaire. *Contemporary Nurse*, 53(1), 60-74.
- Uzelli Yılmaz, D., Sarı, D. (2021). Examining the effect of simulation-based learning on intravenous therapy administration knowledge, performance, and clinical assessment skills of first-year nursing students. *Nurse Education Today*, 102, 104924.

- Uzelli Yılmaz, D. (2017). *Periferal intravenöz kateterizasyon uygulama becerisi geliştirmede ve intravenöz sıvı tedavi komplikasyonlarını tanılamada hibrit simülasyon kullanımının etkisi*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünver, V., Başak, T. (2016). Simülasyona dayalı eğitimde senaryo yazma süreci. *Türkiye Klinikleri Dergisi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Hemşirelikte Bilişim Özel Sayısı*, 2(1), 70-78.
- Üzen Cura, Ş., Kocatepe, V., Yıldırım, D., Küçükakgün, H., Atay, S., Ünver, V. (2020). Examining knowledge, skill, stress, satisfaction, and self-confidence levels of nursing students in three different simulation modalities. *Asian Nursing Research*, 14(3), 158-164. doi:<https://doi.org/10.1016/j.anr.2020.07.001>
- Vandyk, A.D., Lalonde, M., Merali, S., Wright, E., Bajnok, I., Davies, B. (2018). The use of psychiatry-focused simulation in undergraduate nursing education: A systematic search and review. *International Journal of Mental Health Nursing*, 27(2), 514-535.
- Wagner, M., Gröpel, P., Bibl, K., Olischar, M., Auerbach, M.A., Gross, I.T. (2020). Eye-tracking during simulation-based neonatal airway management. *Pediatric Research*, 87(3), 518-522.
- Wang, H., Or, C.K. (2020). Effects of text enhancement, identical prescription-package names, visual cues, and verbal provocation on visual searches of look-alike drug names: A simulation and eye-tracking study. *Human Factors*, 62(7), 1102-1116.
- Weller, J.M. (2004). Simulation in undergraduate medical education: Bridging the gap between theory and practice. *Medical Education*, 38(1), 32-38.
- World Health Organization [WHO]. (2009). *Global standards for the initial education of professional nurses and midwives*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44100> adresinden erişildi.
- Widiasih, R., Komariah, M., Pramukti, I., Susanti, R.D., Agustina, H.S., Arifin, H., Nelson, K. (2022). VNursLab 3D Simulator: A Web-Based Nursing Skills Simulation of Knowledge of Nursing Skill, Satisfaction, and Self-Confidence among Nursing Students. *Sustainability*, 14(9), 4882. doi:<https://doi.org/10.3390/su14094882>
- Williams, B., Quested, A., Cooper, S. (2013). Can eye-tracking technology improve situational awareness in paramedic clinical education?. *Open Access Emergency*

Medicine: OAEM, 5, 23.

- Wu, C., Cha, J., Sulek, J., Zhou, T., Sundaram, C. P., Wachs, J., Yu, D. (2020). Eye-tracking metrics predict perceived workload in robotic surgical skills training. *Human Factors*, 62(8), 1365-1386.
- Wu, W., Hall, A.K., Braund, H., Bell, C. R., Szulewski, A. (2021). The Development of Visual Expertise in ECG Interpretation: An Eye-Tracking Augmented Re Situ Interview Approach. *Teaching and Learning in Medicine*, 33(3), 258-269.
- Yava, A., Koyuncu, A., Demirkılıç, U. K. (2013). Kardiyovasküler Cerrahi Hemşireliği Eğitiminde Simülatör Kullanımı. *Türkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences*, 25(3), 149-157.
- Yee, B., Naik, V.N., Joo, H.S., Savoldelli, G. L., Chung, D.Y., Houston, P.L., Hamstra, S. J. (2005). Nontechnical skills in anesthesia crisis management with repeated exposure to simulation-based education. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 103(2), 241-248.
- Yıldırım Tank, D. (2021). *Temel yaşam desteği bilgi ve becerilerinin artırılmasında eğitim stratejisi olarak farklı simülasyon yöntemlerinin etkinliği*. Doktora Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Yuan, H. B., Williams, B. A., Fang, J. B., Ye, Q. H. (2012). A systematic review of selected evidence on improving knowledge and skills through high-fidelity simulation. *Nurse Education Today*, 32(3), 294-298. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.07.010>
- Zimmermann, J. M., Arduini, M., Vicentini, L., Maisano, F., Meboldt, M. (2021). Transcatheter Mitral Valve Repair Simulator Equipped with Eye Tracking Based Performance Assessment Capabilities: A Pilot Study. *Cardiovascular Engineering and Technology*, 12(5), 1-9.
- Ziv, A., Small, S.D., Wolpe, P.R. (2000). Patient safety and simulation-based medical education. *Medical Teacher*, 22(5), 489-495.