

KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**OYUNLAŞTIRMA YAKLAŞIMLARININ FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
BÖLÜMÜ ANATOMİ EĞİTİMİNDE UYGULANMASI: ANATOEDU**

MUSTAFA KUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

KOCAELİ – 2025

**KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM
ENSTİTÜSÜ**

**OYUNLAŞTIRMA YAKLAŞIMLARININ FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
BÖLÜMÜ ANATOMİ EĞİTİMİNDE UYGULANMASI: ANATOEDU**

MUSTAFA KUŞ

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ MEHMET KARA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

KOCAELİ – 2025

Onay Sayfası

Bu tez Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yurdanur DİKMEN
Enstitü Müdürü

Bu tezin Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Yüksek Lisans derecesinin tüm gerekliliklerini karşıladığını onaylıyorum.

Prof. Dr. Nurcihan DURU
Bölüm Başkanı

MUSTA KUŞ tarafından teslim edilen Oyunlaştırma Yaklaşımlarının Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Bölümü Anatomi Eğitiminde Uygulanması: AnatoEdu başlıklı bu tezin kapsam ve kalite bakımından Yüksek Lisans derecesi için yeterli olduğunu değerlendirmektedir.

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARA
Danışman

Tez Jürisi Üyeleri:

Prof. Dr. Mehmet Melih İNAL

Enformatik Bölümü, Kocaeli Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Gönül ERTUNÇ GÜLÇELİK

Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARA

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi

Tarih: 27.03.2025

ORJİNALLİK SAYFASI

İşbu belge ile tezimde yer alan tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, kurallar gereği bu çalışmada özgün olmayan tüm materyal ve sonuçlar için ilgili kaynakların verildiğini beyan ederim.

Ad, Soyadı: Mustafa KUŞ

İmza:

X X X X

BEYAN SAYFASI

Bu tez çalışması, tümüyle tarafımda özgün olarak hazırlanmıştır. Tezde yer alan fikirler, hipotezler, yöntemler, bulgular ve yorumlar tarafıma aittir. Başkalarından aldığım veriler, bilgiler ve fikirler açıkça belirtilmiş ve kaynak gösterilmiştir. Daha önce yayınlanmış veya sunulmuş herhangi bir çalışmadan intihal yapılmamıştır.

Mustafa KUŞ



ABSTRACT

APPLICATION OF GAMIFICATION APPROACHES IN ANATOMY EDUCATION IN THE DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION: ANATOEDU

KUS, Mustafa,

Information Systems Engineering

Master's Program with Thesis

Supervisor : Asst. Prof. Mehmet KARA

Mart 2025, 57 pages

This study was conducted to evaluate the application of a gamified anatomy course among students studying at the Faculty of Health Sciences. It is a descriptive study. The target group of the study consisted of undergraduate students of the Faculty of Health Sciences of Kocaeli Health and Technology University, Physiotherapy and Rehabilitation students taking anatomy courses (n=42). Data were collected using the 'Descriptive Characteristics Form', 'Anatomy Information Form', and 'Game Experience Scale'. Anatomy knowledge test scores increased significantly after the game application. The highest mean scores among the sub-dimensions of the students' gaming experience scale were found in the sub-dimensions of enjoyment (26.74 ± 3.43), engagement (22.77 ± 5.85), and interaction (12.00 ± 1.71). A significant difference was found between the engagement sub-dimension and the gaming experience scale in terms of the total scores of students who had no previous educational gaming experience compared to students who had educational gaming experience. As a result, it was found that students enjoyed the gamified anatomy course and that it was effective in increasing their knowledge levels. In this context, gamification as one of the innovative methods in theoretical courses should be expanded.

Keywords: Gamification, Physiotherapy, Anatomy

ÖZ

OYUNLAŞTIRMA YAKLAŞIMLARININ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ ANATOMİ EĞİTİMİNDE UYGULANMASI: ANATOEDU

Mustafa KUŞ

Bilişim Sistemleri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans

Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARA

Mart 2025, 57 sayfa

Bu çalışma, sağlık bilimleri fakültesinde eğitim gören öğrencilerinde oyunlaştırılmış anatomi dersi uygulamasını değerlendirme amacıyla yapılmış olup tanımlayıcı tipte bir araştırmadır. Çalışmanın hedef grubunu Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi eğitim gören lisans öğrencilerin anatomi dersi alan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon öğrencileri oluşturmuştur (n=42). Veriler “Tanıtıcı Özellikler Formu”, “Anatomi Bilgi Formu”, “Oyun Deneyimi Ölçeği” ile toplanmıştır. Anatomi bilgi testi puanı oyun uygulaması sonrasında anlamlı olarak yükselmiştir. Öğrencilerin oyun deneyim ölçeğindeki alt boyutlardan en yüksek ortalama Keyif Alma (26.74 ± 3.43), Kendini Verme (22.77 ± 5.85) ve Etkileşim (12.00 ± 1.71) alt boyutlarında görülmüştür. Daha önce eğitsel oyun deneyimi olmayan öğrencilerin Kendini Verme alt boyutu ve Oyun deneyim ölçeği toplam puanları, eğitsel oyun deneyimi olan öğrencilere göre anlamlı düzeyde fark saptanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin oyunlaştırılmış anatomi dersinden keyif aldıkları ve bilgi düzeyini artırmada etkili olduğu bulunmuştur. Bu kapsamda teorik derslerde yenilikçi yöntemlerden biri olan oyunlaştırmanın kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Oyunlaştırma, Fizyoterapi, Anatomi

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimin tümünde bilgi ve tecrübeleriyle yol gösterici olan ve rehberlik eden kıymetli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARA'ya,

Tez önerisi sürecinde bilimsel birikimleri ile çalışmaya katkı sağlayan ve tez izlemlerinde görüş ve önerileri ile tez çalışmamın yürütülmesinde önemli katkıları bulunan saygıdeğer hocalarım, Dr. Öğr. Üyesi Gönül ERTUNÇ GÜLÇELİK ve Öğr. Gör. Gamze AYDOĞAN'a

Eğitimim süresince desteklerini hep hissettiğim sevgili nişanlım Dr. Afra ÇALIK'a,

Üniversitenin Bilimsel Araştırma Proje Kurumu'na (BAP) finansal destek için teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak tez çalışmam süresince hep yanımda olan, manevi desteklerini esirgemeyen sevgili aileme tüm içtenliğimle teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT	i
ÖZ.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SEMBOL/KISALTMA LİSTESİ	viii
BÖLÜM 1: GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	2
1.2. Araştırmanın Hipotezi	3
BÖLÜM 2: GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Eğitim Teknolojileri ve Fizyoterapi Eğitimi	4
2.2. Anatomi Öğretiminde Yenilikçi Eğitim Teknolojileri	4
2.2.1. Sanal Gerçeklik	5
2.2.2. Artırılmış Gerçeklik	6
2.2.3. Yapay Zeka	6
2.2.4. Sanal Diseksiyon.....	7
2.2.5. Oyun Tabanlı Yaklaşımlar	7
2.3. Oyunlaştırma	8
2.3.1. Oyunlaştırma Tasarımı	9
BÖLÜM 3: GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. Araştırmanın Şekli	16
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri	16
3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	16
3.4. Veri Toplama Araçları.....	17
3.4.1. Tanıtıcı Özellikler Formu.....	17
3.4.2. Anatomi Bilgi Formu	17
3.4.3. Oyun Deneyim Ölçeği.....	17
3.5. Araştırmanın Uygulanması.....	17
3.5.1. Birinci Aşama: Oyunlaştırmanın Tasarımı ve Geliştirilmesi.....	17
3.5.2. İkinci Aşama: Veri Toplama ve Uygulama	21
3.6. Verilerin Analizi	22
3.7. Araştırmanın Etik Boyutu.....	22

BÖLÜM 4: BULGULAR.....	23
4.1. Tanımlayıcı Özellikler	23
4.2. Öğrencilerin Anatomi Bilgi Testi Ön test ve Son Test Bulguları.....	24
4.3. Öğrencilerin GAMEX Ölçeği Alt Boyut ve Toplam Puan Ortalamaları	24
4.4. GAMEX Puanlarının Tanımlayıcı Özelliklerle Karşılaştırılması	25
4.5. Anatomi Bilgi Testi Son Test Puanları ile GAMEX Puanlarının Karşılaştırılması...	26
BÖLÜM 5: TARTIŞMA.....	27
BÖLÜM 6: SONUÇ ve ÖNERİLER	30
KAYNAKÇA	31
8. EKLER	38
EK-1. Tanıtıcı Özellikler Formu	38
EK-2. Anatomi Bilgi Formu	39
EK-3. Oyun Deneyim Ölçeği (GAMEX)	41

TABLO LİSTESİ

TABLolar

Tablo 2.1 MDA modeli ve tanımları.....	11
Tablo 3.1 D6 Oyunlaştırma modeli ve oyunlaştırma tasarımı.....	18
Tablo 3.2 MDA modeli ve oyunlaştırma elementleri.....	18
Tablo 4.1 Öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri.....	23
Tablo 4.2 Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarına göre bilgi düzeyi ortalamaları.....	24
Tablo 4.3 Öğrencilerin GAMEX ölçeği alt boyut ve toplam puan ortalamaları	24
Tablo 4.4 GAMEX puanlarının tanımlayıcı değişkenlerle karşılaştırılması.....	25
Tablo 4.5 Anatomi bilgi testi son test puanları ile GAMEX puanlarının karşılaştırılması...	26

ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 Werbach and Hunter Piramidi.....	12
Şekil 3.1. Unity oyun yazılım ekranı.....	19
Şekil 3.2. Oyun giriş ekranı.....	19
Şekil 3.3. Teorik oyun bilgilendirme ekranı	20
Şekil 3.4. Teorik oyun bilgilendirme ekranı	20
Şekil 3.5. Doğru yanlış soru ekranı	20
Şekil 3.6. Boşluk doldurma soru ekranı	21
Şekil 3.7. Puan ekranı.....	21

SEMBOL/KISALTMA LİSTESİ

LMS	Öğrenme Yönetim Sistemleri
HA	İnsan Anatomisi
GenAI	Üretken Yapay Zeka
VR	Sanal Gerçeklik
AR	Artırılmış Gerçeklik
MDA	Mekanik-Dinamik-Estetik Modeli
ARCS	Dikkat-İlgililik-Güven-Memnuniyet Modeli
GAMEX	Oyun Deneyim Ölçeği

BÖLÜM 1: GİRİŞ

Yeni öğrenme stratejileri, öğrenci merkezli yaklaşımın, daha geleneksel metodolojilere kıyasla öğrenme yetenekleri ve akademik performanslarında daha tatmin edici sonuçlara sahip olduğunu göstermektedir [1]. Öğrenciler sosyal ağlar, teknoloji tabanlı oyunlar ve çevrimiçi platformlar aracılığıyla dijital bir dünyaya kapılırlar. Oyun tabanlı uygulamaların özellikle sağlık eğitiminde kullanımı, geleneksel sınıflı tamamlayıcı, klinik uygulamaları daha etkileşimli ve yenilikçi hale getiren çekici bir öğrenme yöntemi olarak görülebilir [2].

Oyunlaştırma, motivasyonu artırmak, üretkenliği ve içsel ve dışsal motivasyonlara dayalı öğrenci deneyimini geliştirir [3]. Oyunlaştırma, oyunların eğlenceli doğasından uzak olarak belirli oyun öğelerine dayanır. Bunlar; oyunun dili, meydan okuma sorun çözme, takım çalışması, liderlik, rekabet, puanlar, hedefler ve ödüllerdir. Oyunlaştırma öğeleri, bilişsel süreç yoluyla bilginin edinilmesinde örtülü olan yönergelerle uygulanabilir. Öğrenciler için bu öğelerin kullanımı motivasyon, etkileşim ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede katkı sağlar. Bir eğitim aracı olarak oyunlaştırma, öğrenci-öğretmen geri bildirimine katkıda bulunur ve bu araç tarafından oluşturulan geri bildirim, içerik özümlemesinin kapsamı hakkında ilgili bilgiler sağlar ve edinilen bilginin değerlendirilmesi için faydalıdır [1].

Tarihsel olarak insan anatomisi, tüm sağlık programlarının önemli bir bileşenidir. Bu konuda ustalaşmak, geleceğin profesyonellerinin klinik açıdan önemli bağlamlarda beceriler geliştirmesine ve daha doğru teşhisler için tıbbi görüntüleri yorumlamasına olanak tanır [4, 5]. Anatomi geleneksel olarak kadavra materyali, ders kitapları, ders oturumları ve klinik uygulamalar kullanılarak öğretilir. Bu aktiviteler arasında pek çok teknolojik yöntem kullanarak vücudun yapı ve fonksiyonları öğrencilere aktarılır [6]. Son teknoloji, geleneksel öğretimden sanal ve artırılmış gerçeklik gibi yeni teknolojilere kadar geniş bir yelpazedeki öğretme ve öğrenme yöntemlerini ele almaktadır [7]. Anatomi eğitiminin oyunlaştırılması, öğrenmeyi geliştirme potansiyeline sahiptir ve öğrenmelerine bir ödül yapısının, anlatının, ilerleme duygusunun ve rekabetin veya iş birliğinin dahil edilmesini içerir. Anatominin oyunlaştırılması hem web tabanlı simülasyonlar, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi dijital formlarda hem de masa oyunları, kart oyunları gibi dijital olmayan oyunlar kullanılmıştır [8]. Bir eğitsel anatomi oyununun oluşturulması, öğrencileri erken bir aşamadan itibaren dahil etmesi gereken yinelemeli bir süreçtir [9].

Kullanılan yöntemler, öğrencilerin bir organın boyutunu ve yerini doğru bir şekilde kavramalarını ve çevredeki organların ve organların bağlamını anlamalarını sağlar. Ayrıca

öğrencilere, doku ve vücut sistemlerinin yapıları ve işlevlerine ilişkin görsel ipuçları ve üç boyutlu kavramsallaştırmalar elde etme olanağı sağlar [10, 11].

Güçlü bir katılım stratejisinin parçası olarak kullanılan oyunlaştırma, öğrencinin öğrenmeye katılımını teşvik etmede anahtar rol oynayan hem içsel hem de dışsal bir motivasyon kaynağıdır. Ayrıca öğrenme başarısı ile katılım arasında da bir bağlantı vardır. Öğrenciler ne kadar meşgul olursa, başarıları da o kadar artar ve sosyal karşılaştırma, öğrenciler arasında sosyal bağlantıyı ve bağlılık duygusunu açıkça teşvik edebilir [12]. Yapılan çalışmalara bakıldığında, hemşirelik öğrencilerinin anatomi dersine yönelik oyun temelli eğitimin öğrenme üzerine etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda deney grubundaki öğrencilere masa oyununu oynatılmış ve kontrol grubundaki öğrenciler rutin laboratuvar uygulamasına katılmıştır. Oyun oynayan öğrencilerin anatomi bilgi puanları kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır [13]. Castellano ve ark. yaptıkları çalışmada tıp öğrencilerinin insan anatomisinin öğretilmesinde oyunlaştırılmış yapay zeka teknolojisini kullanılması, öğrencilerin öğrenmelerini desteklediği belirtilmiştir [14]. Hernandez ve ark. fizyoterapi öğrencileriyle sınıftaki farklı oyunlaştırma kaynakları aracılığıyla oyun deneyimini analiz ettikleri çalışmada, oyunlaştırma yöntemleri sınıftaki öğrencilerin eğlenmesini ve yaratıcılığını teşvik ettiği vurgulanmıştır [15]. Yapılan başka bir çalışmada, öğrencilerin sanal ayna aracılığıyla kendi vücut sistemlerini keşfettikleri uygulamada anatomik bilgiyi daha etkili bir şekilde öğrenmelerine katkı sağladığı bildirilmiştir [16]. Öğrenci memnuniyeti düzeyi öğretme-öğrenme sürecinde dikkate alınması gereken bir faktördür. Birçok çalışma, okulda olumlu deneyimler yaşayan ve öğretme-öğrenme deneyimlerinden memnun olan öğrencilerin daha yüksek düzeyde zihinsel ve fiziksel sağlık, daha yüksek akademik performans ve yaşamlarından daha fazla genel memnuniyet bildirdiklerini kabul etmiştir [17].

Eğitimciler hem daha iyi öğrenme hem de daha verimli öğretim elde etmeyi amaçladıkça üniversite öğretim yaklaşımları da uyum sağlıyor. Oyunlaştırmanın kullanımı gibi son teknoloji yaklaşımlar, geleneksel yaklaşıma bir yanıt olarak öğrencileri kendi öğrenme süreçlerine dahil ederek bilgi edinimini güçlendirmeyi ve böylece daha fazla teşvik ve güven kazanmayı amaçlamaktadır [18].

1.1.Araştırmanın Amacı

Fizyoterapi öğrencilerinin, öğrenme deneyimlerine yardımcı olmak amacıyla oyunlaştırma yaklaşımına dayalı olarak tasarlanmış bir anatomi dersine ilişkin “AnatomiEdu Oyunu” ile öğrenme deneyimlerini ölçmektir.

1.2. Araştırmanın Hipotezi

Hipotez 0: Oyunlaştırılmış anatomi uygulamasının öğrencilerin bilgi düzeyine etkisi yoktur.

Hipotez 1: Oyunlaştırılmış anatomi uygulamasının öğrencilerin bilgi düzeyine etkisi vardır.



BÖLÜM 2: GENEL BİLGİLER

2.1. Eğitim Teknolojileri ve Fizyoterapi Eğitimi

Dijital teknolojinin kullanımı bilgi edinme potansiyelini genişleterek öğrenme süreci daha dinamik ve kişiye özel bir deneyime dönüştürülebilir. Dijital öğrenme stratejileri, öğretim kalitesini artırmanın, kanıta dayalı öğrenimi ilerletmenin, disiplinler arası eğitimi kolaylaştırmanın ve sınıflara pratik yenilikler getirmenin bir yolu olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, dijitalleştirme ve dijital girişimler genellikle ders materyalini dijital formata dönüştürmeye ve eğitim modüllerine çevrimiçi erişim sağlamaya odaklanır [1,2]. Çevrimiçi sınıflar, sanal sınıflar, multimedya materyalleri, eğitim programları ve işbirlikçi platformlar gibi çok çeşitli kullanımları içerir. Dijital eğitim, öğrenme materyallerini daha kolay erişilebilir, ilgi çekici ve uyarlanabilir hale getirerek eğitim sürecini optimize etmek için teknolojiden yararlanır [1,2]. Genellikle geleneksel sınıf yaklaşımlarını geliştirmek veya değiştirmek için Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS), çevrimiçi sınıflar, e-kitaplar, modelleme ve diğer dijital araçların kullanımını gerektirir.

Yükseköğretimdeki değişiklikler, yeni çevrimiçi mesleki iş birliği biçimlerinin benimsenmesi ve öğrencilerin daha öğrenci merkezli öğrenmeye katılma motivasyonunun artırılması yoluyla öğrenme sürecinin ve yönetiminin organizasyonundaki değişikliklerle birlikte gerekli ve kaçınılmaz hale gelmektedir [19].

2.2. Anatomi Öğretiminde Yenilikçi Eğitim Teknolojileri

İnsan anatomisi (Human Anatomy - HA) bilgisi, biyoloji, beden eğitimi, fizyoterapi, diş hekimliği ve tıp gibi biyolojik ve sağlık alanlarındaki profesyoneller için temel bir konudur [20]. Bu nedenle, öğretim-öğrenme sürecini tam olarak desteklemek ve teorik bilgiyi en üst düzeye çıkarmak için müfredatın mevcut öğretim metodolojileri açısından sürekli olarak güncellenmesi gerekir [21].

Geleneksel anatomi öğretimi, teorik dersler, önceden kesilmiş kadavra örnekleri kullanılarak yapılan pratik laboratuvar çalışmaları ve diseksiyon aktivitelerine dayanmaktadır [22]. Ancak, bu geleneksel yöntemlerin yaygın olarak kullanılmasında fiziki koşullar, kadavra elde etmedeki zorluklar, laboratuvar teknisyeni eksikliği ve formaldehit gibi toksik bileşiklere sürekli maruz kalma gibi pek çok engeller bulunmaktadır [21]. Bunun yanında klasik eğitim yaklaşımlarının pasif öğrenmeden kaynaklı bilgiyi hatırlama ve bilginin kalıcılığına ilişkin sınırlamaları bulunmaktadır. Özellikle anatomik yapıların üç boyutlu organizasyonu uzamsal ilişkilerini anlamayı zorlaştırır; bu da öğrencilerin düz görüntüleri zihinsel olarak görselleştirme,

döndürme ve üç boyutlu yapılara dönüştürme becerilerine bağlıdır. Böylece anatomi öğrenimini zorlu bir bilişsel süreç haline getirir ve öğrencilerin motivasyonu azalır [23].

Dijital araçların ve üretken yapay zekanın (GenAI) hızla ilerlemesiyle eğitimciler ve kurumlar anatomik içeriğin öğretimini ve öğrenimini geliştirmek için giderek daha fazla dijital ortam benimsemektedir [24]. Bu teknolojik gelişmeler, insan vücudunun karmaşıklıklarını yakından yansıtan ve benzersiz doğruluk sunan dijital anatomi araçlarının geliştirilmesini sağlamıştır [25]. Bunlar arasında sentetik anatomik modellerin kullanımı, bilgisayar destekli çalışma programları aracılığıyla insan vücudunun görüntülerinin ve simülasyonlarının oluşturulması, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, oyunlaştırma, radyolojik görüntüleme teknolojileri, canlı anatomi, problem tabanlı öğrenme, dijital diseksiyon kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır [26-29].

Dijital araçların sürükleyici deneyimler sunması öğrencilerin daha önce mümkün olmayan şekillerde anatomik yapıları keşfetmelerini ve bunlarla etkileşime girmelerini sağlar. Bunun yanında, öğrenci katılımını ve bilginin hatırlanmasını optimize etmeyi amaçlayan pedagojik stratejilerin entegrasyonu ile ilişkilendirilir. Dijital araçlarla desteklenen aktif öğrenmeye doğru ilerleme, öğrencilerin karmaşık bilgileri en iyi şekilde nasıl edindiklerine dair daha derin bilgi verir. Biyomedikal, bilişim sistemleri, sinirbilimler ve diğer bilimlerle eğitim psikolojisinden gelen ilkelerin uygulanması, bu araçların tasarımını bilgilendirmiş, bilgileri etkili bir şekilde iletmelerini ve öğrencileri anlamlı ve akılda kalıcı bilgi edinmesini sağlar [30-33].

Dijital anatomi öğrenme araçları geliştikçe, erişilebilirlikleri de gelişmekte ve mobil teknoloji ve bulut bilişimin ilerleyişiyle birlikte, bu kaynakları daha erişilebilir hale getirerek öğrencilerin anatomik içerikle her zaman ve her yerde etkileşime girmesine olanak tanır [34].

2.2.1. Sanal Gerçeklik

Sanal Gerçeklik (Virtual Reality -VR), dokunma, duyma ve görme duyularını kullanarak gerçekçi bir 3D ortam oluşturmak için çeşitli duyuşal işlevler kullanan bilgisayarlar için bir yazılımdır. Öğrenciler etkileşimli bir sanal ortamda anatomiye kavrayabilir. VR sayesinde öğrenciler, karmaşık anatomi konularını 3D boyutlu bir ortamda deneyimleyerek daha hızlı kavramsallaştıran bir öğrenme ortamı sağlar [35].

VR, geleneksel yöntemlere kıyasla insan anatomisini öğrenmek için daha iyi bir öğrenme sağlar. Kavramların daha fazla derinlemesine öğrenilmesi veya hatırlanması sağlanarak derinlemesine öğrenme ve bilgi aktarımı gibi bilişsel çıktılar üzerinde olumlu bir etkisi vardır

[36]. Literatürde yapılan bazı çalışmalarda, VR kullanan öğrencilerin geleneksel yöntemle göre teorik bilgi düzeyinde artış meydana geldiği belirtilmiş [37] olsa da bazı çalışmalarda geleneksel yöntemle arasında fark olmadığı bildirilmiştir [38, 39].

Sanal gerçeklik uygulamasının anatomi eğitiminde kullanılması bazı zorluklara sahiptir. Sanal gerçeklik ekipmanı ve yazılımının maliyeti oldukça yüksek olabilirken, yüksek kaliteli sanal modellerin geliştirilmesi ve bakımı zaman alabilir ve anatomi ile sanal gerçeklik teknolojisinde uzmanlık gerektirebilir. Ek olarak, öğrencilerin sanal gerçeklik teknolojisini kullanmak için ek eğitime ihtiyaçları olabilir ve sanal bedenlerin kullanılmasına ilişkin etik kaygılar ortaya çıkabilir [40].

2.2.2. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik (Artificial Intelligence- AR), sanal görüntüleri gerçek dünya üzerine yerleştiren ve öğrencilerin vücudun iç yapılarını daha etkileşimli hale getiren hızla gelişen bir teknolojidir. AR, kulaklık, gözlük veya mobil cihazlar gibi araçlar kullanarak sanal içeriği (dijital) gerçek dünyaya yerleştirir. Bu sistem, öğrencilerin ileri düzey gerçek dünya teknolojilerini kullanarak sistemleri ve organları daha ilgi çekici bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Bu sistem sayesinde öğrenciler, insan anatomisini anlamak için 3 boyutlu görüntü görselleştirmesini kullanabilir [41].

AR'nin çalışma ortamında uygulanabilme, öğrencilere hızlı geri bildirim sağlama ve öğretmenlerin öğrenci performansını izlemek için her zaman hazır bulunmasını gerektirmeme gibi çeşitli belirgin avantajları vardır [41]. AR uygulamaları, anatomi ders öğretim aracı, sınıf öğrenme araçları, görüntüleme eğitim simülatörleri ve klinik beceri etkileşim simülatörleri gibi tıbbi eğitimin tüm aşamalarında uygulanabilir [42].

Birçok çalışma AR araçlarının anatomi ders müfredatında öğrenmeyi iyileştirmek ve motivasyonu artırmak için kullanılmasını önerse de [43-45], yapılan meta analiz çalışmalarında, AR'nin, VR'den farklı olarak, diğer anatomi öğretim yöntemlerine (ders kitapları, 2D görüntüler ve 3D uygulamalar) göre hiçbir avantajının olmadığını göstermiştir [38, 46].

2.2.3. Yapay Zeka

İnsanların gerçekleştirebildiği görevleri yerine getirebilen, akıllı davranış sergileyen bilgisayar ve bilgisayar kontrollü sistemlerin yeteneğine yapay zeka denir. Yapay zeka, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri aracılığıyla öğrencilerin anatomiyi öğrenmesine yardımcı olur [47].

Yapay zeka algoritmaları, öğrenci performans verilerini analiz ederek, öğrencilerin anatomi anlayışını geliştirmek için geri bildirim ve öneriler sunabilir. Bu, akıl yürütme, anlama, genelleme yapma ve hatta deneyimlerden öğrenme yeteneğine sahip bir bilgisayar sisteminin geliştirilmesini içerir. Yapay zekanın çeşitli alanlarda geniş çapta uygulanması; gelişmiş algoritmaların, verimli ve uygun maliyetli grafik işlemcilerin ve büyük açıklamalı veri tabanlarının geliştirilmesi sayesinde mümkün olmuştur [48].

2.2.4. Sanal Diseksiyon

Son on yılda, anatomi eğitimi kademeli olarak kadavra diseksiyonunda kullanılan numunelerden sanal diseksiyona, yani üç boyutlu vücut sistemlerine doğru kaymaktadır. Sanal diseksiyon masası, sanal kadvranın üç boyutlu anatomik ayrıntılarının gerçekçi bir şekilde görselleştirilmesini sağlamak için simülasyon teknolojisini kullanır. Bu bağlamda, sanal disektör, gerçek kimyasal olarak işlenmemiş kadvraların dijital olarak izlenmesiyle oluşturulan brüt ve bölgesel anatomi görüntülerini içerir. Görüntü kütüphanesi, öğrencilerin doğru bir şekilde boyanmış dijital taramalardan oluşan bir koleksiyondan mikroskobik doku yapılarını ve hücreye özgü biyobelirteçleri inceleyebilecekleri çeşitli mikroskobik histoloji taramalarını içerir. Kadvraların aksine, öğrenciler diseksiyonu tekrar tekrar yapabilir, geri alabilir veya yeniden yapabilir [33].

Sanal diseksiyon araçları, öğrencilerin insan vücutlarının dijital temsillerini keşfetmelerine ve işlemelerine olanak tanır. Bu araçlar genellikle kullanıcıların belirli anatomik yapıları yakınlaştırmasına, döndürmesine ve izole etmesine olanak tanıyan özellikler içerir ve anatomi ve anatomik ilişkiler hakkında ayrıntılı ve kapsamlı bir anlayış sağlar. Literatürde, sanal diseksiyonların geleneksel yöntemlere kıyasla mekansal anlayışı ve anatomik bilginin tutulmasını iyileştirebileceğini göstermiştir [49-51]. Bunun yanında, sanal diseksiyon, geleneksel vücut diseksiyonuna etkili bir tamamlayıcı olduğu ve geleneksel yöntemlerle birlikte kullanımı anatomi öğrenimini geliştirdiği belirtilmektedir [52].

2.2.5. Oyun Tabanlı Yaklaşımlar

Öğrenci merkezli öğretimin, öğrenmede ve zaman içinde bilgiyi korumada etkili olduğu ve sağlık profesyonelleri olarak yeterliliklerin geliştirilmesi için becerileri iyileştirmektedir. Bu kapsamda oyun tabanlı yaklaşımlar öğrenme ve bilgi edinmede kullanıldığı ve etkili olduğu belirtilmektedir. Oyun tabanlı yaklaşımların prensipleri içsel motivasyon, keyif ve eğlence yoluyla öğrenme, özgünlük, öz güven-özerklik ve deneyimsel öğrenmedir. Ayrıca kurallar, net ancak zorlayıcı hedefler, kurgusal ortamlar veya fantezi, kademeli zorluk seviyeleri,

etkileşimler ve yüksek derecede öğrenci kontrolü, anında ve yapıcı geri bildirim ve insanların deneyimlerini paylaşmalarına ve bağlar kurmalarına olanak tanıyan sosyal bir unsur içerir [53].

Literatürde oyun tabanlı yaklaşımların fizik tedavi ve rehabilitasyon bölümü öğrencilerinde eleştirel düşünme, empati ve gerçek problem çözme uyarımı gibi sosyo-duygusal becerilerin geliştirilmesinin olumlu akran ilişkilerini, işbirlikçi ekip çalışmasını ve sağlık uygulamalarında kaliteyi artırdığını belirtilmektedir [54-57].

Oyun tabanlı yaklaşımların entegrasyonunun geleneksel öğretim yaklaşımlarına kıyasla öğrencilerin dersten aldıkları keyfi artırır ve sınıfa katılım için daha fazla fırsat sunar, dolayısıyla motivasyonu artırır ve öğrencilerin konu hakkında daha fazla şey öğrenmelerine yardımcı olur [58,59].

2.3. Oyunlaştırma

Oyunlaştırma, motivasyonu artırmak ve kullanıcı deneyimini içsel ve dışsal motivasyonlara dayalı olarak iyileştirmek için oyun elementlerinin oyun dışı ortamda kullanılmasıdır [60]. Eğitimsel faaliyetlerde oyunlaştırma, öğrenme sürecinde başarıyı, mücadeleyi, rekabeti ve iş birliğini destekleyerek motive eder. Öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımı, derslerindeki deneyimlerini daha olumlu bir şekilde destekler. Ayrıca, öğrencilerin oyunlaştırma ile ders katılımı artar, öğrenmede ve bilgiyi hatırlama becerileri gelişir [61]. Beyin fırtınası, tartışma veya açık uçlu akıl yürütme soruları aracılığıyla öğrenciler ve eğitmenler arasında daha fazla etkileşim kurma şansı sağlar.

Lee ve Hammer'a göre, oyunlaştırmının öğrencileri çalışmaya motive edebileceği üç alan vardır [62]:

Bilişsel alanda oyunlaştırma, tüm öğrenme süreci boyunca anında geri bildirim ve ödüller sunarken, öğrencilere net ve makul görevler sağlayabilmektedir.

- Oyunlar oyunculara hedef ve kurallar sunar.
- Hedefi tamamlamak için oyuncular bu kurallar çerçevesinde denemeler yapar.
- Nihai hedef, "uzmanlık döngüleri" olarak adlandırılan küçük görev veya seviyelere bölünür.
- Başarısızlık, hata yapmak yerine yeni bir şey öğrenmek olarak görülür.
- Oyuncular sadece son hedefler için değil, ara hedefler için de ödüllendirilir.

Duygusal Alanda oyunlaştırma ile kişilerde merak, sevinç ve gurur gibi çeşitli duygusal deneyimler oluşabilir. Oyuncular tekrarlanan başarısızlıkları da deneyimleri sonucunda olumsuz duygu hissederler. Önemli olan, görevin zorluğunu kaygı ve sıkıntı arasında doğru şekilde dengelemektir; bu da oyuncuyu elindeki görevle yüksek motivasyonlu tutmasını sağlar.

- Oyunlar merak, sevinç ve gurur gibi duygusal deneyimler yaratır.
- Oyuncular başarısızlığı da deneyimler ama düşük risk altındadır.
- Akış Teorisi'ne göre, görev zorluğunun kaygı ve sıkıntı arasında doğru dengelenmesi gerekir.

Oyunlaştırmanın öğrencileri motive edebileceği üçüncü ve son alan sosyal alandır. Oyunlaştırma, çeşitli çevrimiçi çok oyunculu mekanizmalar aracılığıyla oyuncuların etkileşimde bulunmasına, rekabet etmesine ve birlikte çalışmasına olanak tanır:

- Oyuncular etkileşim kurabilir, rekabet edebilir ve iş birliği yapabilir
- Dijital mesaj panoları, lider tabloları ve takım oluşturma gibi mekanizmalar kullanılır
- Öğrenciler çevrimdışı kimliklerinden farklı oyun içi kimlikler edinebilir
- Utangaç öğrenciler öne çıkma fırsatı bulabilir

2.3.1. Oyunlaştırma Tasarımı

Bilişsel, duygusal ve sosyal alanlardaki motivasyon çerçevesi, oyunlaştırmanın eğitim alanındaki temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Ancak bu çerçevenin pratikte nasıl uygulanacağı konusu daha detaylı bir modelleme gerektirmektedir. Bu noktada, oyunlaştırmanın sistemli bir şekilde nasıl tasarlanıp uygulanacağını anlamak için daha kapsamlı bir çerçeveye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaca cevap veren yaklaşımlar, sistematik analizlerde 40'dan fazla model bulunmaktadır. Bu modellerden çalışmalarda daha fazla kullanılan oyunlaştırma tasarımına daha uygun olan modeller arasında oyun çerçevesinde kullanılan Mekanik-Dinamik-Estetik (MDA) modeli, Fogg Davranış Modeli, Dikkat-ilgililik-güven-memnuniyet (ARCS) modeli, 6D modeli Deneyimsel öğrenme modeli ve Akış teorisi bulunmaktadır [63-65].

Werbach ve Hunter'a göre, bir oyun geliştirmek için her zaman oyun dinamikleriyle başlamalı, ardından oyun konseptine en uygun mekaniklerin değerlendirilmesiyle devam etmeli ve son olarak oyunu işlevsel hale getirmek için bileşenlerin belirlenmesiyle tamamlanmalıdır [66]. Bu bağlamda MDA modelinin yapısından ve özellikle Schell'in Elemental Tetrad'ında önerilen oyun öğelerinden esinlenerek, Werbach ve Hunter oyun öğeleriyle ilgili daha detaylı bir öneri

geliştirmiştir. MDA modeli, oyunlaştırma sũrecini sistematik bir şekilde ele alarak her seviyenin birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu ve ũstten alta doğru soyuttan somuta geğişi gũstermektedir [66] (Tablo 2.1).

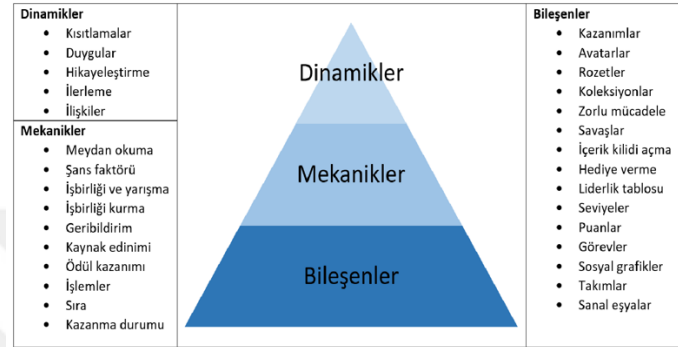


Tablo 2.1. MDA Piramidi ve Tanımları

MDA	Oyun Elementleri	Tanım
Dinamik	Duygular	Oyunun katılımcılarda uyandırmayı amaçladığı merak, mutluluk, hayal kırıklığı, eğlence gibi duygularla ilgilidir. Yani, kullanıcıların oyuna devam etmesini sağlamak için oyunun vermeyi amaçladığı duygusal deneyimle ilgilidir.
	Anlatı/Hikaye	Oyun sistemine tutarlılık ve amaç kazandırır, sistemin rastgele öğelerin toplamı haline gelmesini engeller. Sistemin amacını hissettiren hikayedir.
	İlerleme	Oyuncuların oyunda takılıp kalmak yerine ilerleme hissini deneyimlemesi fikridir. Sürekli gelişim ve başarı duygusu yaratır.
	İlişkiler	Bu öğe, kullanıcıları bir oyun sırasında arkadaşları ve aile üyeleriyle yakınlaştırmayı amaçlar. Sosyal bağları güçlendirir ve oyun deneyimini paylaşılabilir kılar.
	Kısıtlamalar	Neyin yapılabileceğini sınırlama girişimidir. Oyunun monoton hale gelmesini önlemek için oyuncuların aşması gereken engeller yaratır.
	Kaynak Edinme	Kullanıcıların belirli hedeflere ulaşmalarına yardımcı olacak öğeleri toplamalarına olanak tanır. Bu, oyun içindeki ilerlemeyi destekler ve stratejik düşünmeyi teşvik eder.
Mekanik	Şans	Oyuncunun eylemlerine rastlantısallık ekleyerek sürpriz ve belirsizlik duygusu yaratmanın bir yoludur. Bu, oyun deneyimini daha heyecanlı ve öngörülemez kılar.
	Rekabet	Katılımcılara diğer takımlar veya kişilerle bir yarışma bağlamında zafer ya da yenilgi duygusu yaşatır.
	İşbirliği	Önceki mekanik öğesinden farklı olarak, buradaki amaç kullanıcıların diğer insanlarla birlikte zafer ya da yenilgi duygusunu deneyimlemesini sağlamaktır.
	Görevler	Kullanıcıların tamamlaması gereken hedeflerdir. Oyuncuya belirli bir amaç ve yön sağlar.
	Geri Bildirim	Oyuncuların oyunda nasıl ilerlediklerini incelemelerine olanak tanır. İlerleme durumlarını takip etmelerini sağlar.
	Ödüller	Oyuncuların oyundaki başarılarından elde edebilecekleri faydalardır.
	Başarı	Oyunun kazanıldığını tanımlayan "durum"dur.
	Avatar	Oyun kapsamında oyuncunun görsel temsilidir. Kişiselleştirme ve kimlik oluşturma imkanı sağlar.
	Sanal Eşyalar	Oyun içinde oyuncuların toplayabilecekleri ve sanal formlarını kullanabilecekleri, ancak oyuncu için hala değer taşıyan öğelerdir. Oyuncular bu öğeler için oyun para birimi veya gerçek para ile ödeme yapabilirler.
	Rozetler	Oyun içindeki başarıların görsel temsilleridir. Başarıları somutlaştırır ve motivasyon sağlar.
	Baş Düşman/Final Görevi	Tipik olarak bir seviyenin sonunda, oyunda ilerlemek için aşılması gereken zor bir mücadeledir.
Bileşenler	Koleksiyonlar	Oyun içinde toplanan öğelerden oluşurlar. Kartlar ve rozetler sıklıkla koleksiyonlarda yer alır. Tamamlama ve biriktirme motivasyonu yaratır.
	Başarılar	Oyuncunun belirli bir dizi aktiviteyi tamamlaması sonucunda aldığı ödüllerdir. Oyun içinde özel hedeflere ulaşıldığını gösterir.
	Açılabilir İçerik	Başlangıçta erişilebilir olmayan öğelerdir. Bunlara erişmek için oyuncunun belirli bir şey yapması gerekir. Bu, oyuncuları belirli eylemleri gerçekleştirmeye teşvik eder.
	Sosyal Ağ	Oyunda bulunan arkadaşları görme ve onlarla etkileşim kurma yeteneğidir. Oyun deneyimini sosyal bir boyuta taşır.
	Görev	Bir dizi başarımdan oluşur. Oyuncuya belirli bir amaç ve yön sağlayan yapılandırılmış aktivitelerdir.
	Seviyeler	Oyuncuların gelişiminin temsidir. Oyuncular oyunda daha iyi hale geldikçe seviyeleri artar. İlerleme ve gelişimi somut bir şekilde gösterir.
	Puanlar	Başarılı eylemlerle biriktirilen ve seviyelerin artmasını sağlayan birim türüdür. Performansın sayısal göstergesidir.

	Hediyeler	Bir oyuncudan diğerine veya sistemin kendisi tarafından verilen öğelerdir. Sosyal etkileşimi ve paylaşımı teşvik eder.
	Sıralama	Bir oyunda en yüksek puanlara ve başarımlara sahip oyuncuların listesidir. Rekabet ve motivasyon unsuru olarak işlev görür.
	Takımlar	Aynı hedefe ulaşmak için diğer insanlarla oyun oynamaya olanak tanıyan bir kaynaktır. İşbirliği ve ortak başarı duygusunu teşvik eder.

MDA piramidi, aşağıdaki hiyerarşiye göre soyutluk derecesi azalan bir piramit şeklinde yapılandırılmıştır. Söz konusu Werbach and Hunter Piramidi Şekil 2.1’de gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Werbach and Hunter Piramidi

Dinamikler ise oyuncuların bu mekaniklerle olan etkileşimidir. Hem bireysel olarak hem de diğer oyuncularla birlikte, sistemin mekaniklerine karşı her oyuncunun nasıl tepki vereceğini belirler. Bazen oyun mekanikleri ve oyun dinamikleri birbirinin yerine kullanılsa da, aslında belirgin şekilde farklıdır.

Mekanikler, oyunun işlevsel bileşenlerini oluşturur. Özünde, tasarımcıya oyunun kontrol mekanizmaları üzerinde tam hakimiyet sağlayarak, oyuncu eylemlerini yönlendirme imkanı verir.

Bileşenler ise oyunun, etkileşim sırasında oyuncuya nasıl hissettirdiğidir. Oyun estetiği, mekaniklerin ve dinamiklerin duygularla etkileşime geçerek ortaya çıkardığı bütünsel sonuç olarak görülebilir.

Fogg davranış modeli, insan davranışının üç faktörden etkilendiğini belirtir: motivasyon, yetenek ve istemler veya tetikleyiciler [67]. Motivasyon, öğrenmenin en önemli duygusal yönlerinden biridir çünkü öğrenmenin bilişsel süreçlerini etkiler. Motivasyon, öğrenmenin motoru olarak tanımlanmıştır. İnsanlar kendileri için anlamlı olan çevrimiçi öğrenme deneyimlerini sevip bunlardan keyif aldıklarında, katılım gösterme, inisiyatif alma, harekete geçme ve ilgili hedeflerini belirleme ve başarma eğilimindedirler. Herhangi bir bağlamdaki

yetenek seviyesi, her oyuncunun hangi eylemi gerçekleştirebileceğini belirler. Oyunsal eylemlerin zorluk seviyesi, optimum şekilde kademeli olarak artmalı ve oyuncuların akış hissini tetikleme konusundaki bireysel yeteneklerine karşılık gelmelidir. İstemler veya tetikleyiciler, katılım döngüleri kurmak için kullanılabilen oyunlaştırma mekanizmalarıdır [68].

Eğitimde motivasyonun merkezi yeri, ARCS modeli tarafından da kabul edilmektedir [69]. Bu model, öncelikle öğrencilerin dikkatini çekerek ve öğrenmenin onlar için kişisel olarak nasıl ilgili ve anlamlı olduğunu belirleyerek öğrencilerin motivasyon seviyelerini artırmayı ve sürdürmeyi amaçlamaktadır. Daha sonra, öğrenme öğrencilerin tamamlama güvenini teşvik edecek ve genel memnuniyetlerinin yüksek kalmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir [68].

Yu-Kai Chou tarafından geliştirilen Octalysis oyunlaştırma tasarım çerçevesi, oyunları daha çekici kılan çeşitli sistemleri analiz etmek ve bu sistemler etrafında stratejiler oluşturur. Bu stratejileri de her bir kenarında 8 Temel Sürücü'yu temsil eden epik anlam ve misyon, gelişim ve başarı, yaratıcılığın güçlendirilmesi ve geribildirim, sahiplik ve mülkiyet, sosyal etkileşimler ve ilişkiler, kıtlık ve sabırsızlık, öngörülemezlik ve merak, kayıp ve kaçınmadan oluşur [70].

Oyunlaştırma tasarımları için en uygun model literatürde de belirtilen Werbach ve Hunter (2012) modelidir [64]. Werbach ve Hunter, belirli iş hedeflerine ulaşan bir oyun yaratmak için gerekli olan altı adımdan oluşan bir oyunlaştırma tasarım modeli önerdiler. Modelin temelinde oyun ve motivasyon teorileri öne çıkmaktadır. D6 Modelinin altı adımı şu şekildedir [66]:

İş hedeflerini tanımla: Oyunlaştırma tasarımına neden ihtiyaç olduğu ve buna bağlı olarak belirlenen hedeflerin nasıl bir fayda sağlanacağı tanımlanır.

Hedef davranışları tanımla: 6D çerçevesindeki bir sonraki adım, istenen davranışları belirlemektir. Bu, kullanıcıların gerçekleştirmesini istenen belirli eylemleri belirlemek anlamına gelir. Bunları tanımlamak için hedef davranışlarına uyumlu başarı ölçütleri tanımlanmalıdır.

Oyuncuları tanımla: Oyunlaştırmayı kullanacak hedef kitlenin belirlenerek demografik özellikleri (yaş, cinsiyet), motive olunan davranışlar gibi detaylı analizler gerçekleştirilir. Bu adımda oyuncu tipi testine göre sınıflandırma yapılır.

Etkinlik döngüsünü tasarlama: Kullanıcılar tarafından tekrarlanması istenilen davranış veya döngülerin belirlenmesi, motivasyonlarının tanımlanması ve geri bildirim vermeyi içerir. Motivasyon; kullanıcıların hedeflenen davranışları yapmaya motive etmektir. Eylem, kullanıcıların görevleri yaptığı an/yer olarak tanımlanır. Son olarak geri bildirim: kullanıcıyı

harekete geçirmesi ve döngüyü tekrar etmesi için anında verilen geri bildirimler olarak tanımlanır. Etkinlik döngüsü oluştururken katılım ve ilerleme döngüleri olmak üzere iki ana yapı vardır. Katılım döngüleri bireysel olarak kullanıcı eylemlerine odaklanarak motivasyonu sağlayarak tasarlanır. İlerleme döngülerinde ise, kullanıcıları kolaydan zora doğru bir akışa yönlendirilir. Bu döngüler sayesinde kullanıcı baştan sona bir deneyim yaşayarak kolaydan zora bir akış sağlar. Bu döngüler kullanıcıların net bir ilerleme yoluna sahip olmasını sağlayarak uzun vadede onları meşgul tutar.

Eğlenceyi unutmama: Eğlence, oyunlaştırılmış bir sistemde temel yapıtaşlarından biridir. Bunun sebebi kullanıcıların katılımını ve etkileşimini sağlayan birincil motivasyondur. Başarılı ve ilgi çekici bir oyunlaştırma tasarımı oluşturmak için eğlence çok önemlidir. Oyun tasarımcısı Nicole Lazzaro'ya göre 4 çeşit eğlence vardır [73]:

1. Kolay eğlence (yenilik) : Keşif, rol yapma ve yaratıcılıktan gelen eğlence.
2. Zor eğlence (meydan okuma) : Zor hedeflere ulaşmanın verdiği eğlence
3. İnsanlar eğlencesi (arkadaşlık) : Başkalarıyla rekabet ve işbirliğinden gelen eğlence
4. Ciddi eğlence (anlamı) : Kendini ve dünyayı değiştiren anlamlı aktivitelerden gelen eğlence

Uygun araçları tasarla: Bu son aşamada kullanıcıların özelliklerine ve iş hedeflerine eğlenceli bir şekilde ulaştıracak etkinlik döngülerinin dikkate alan MDA modelini kullanmayı içerir.

Fizyoterapi eğitiminde oyunlaştırma uygulamalarının etkinliği, çeşitli araştırmalarla desteklenmektedir. Ampirik bulgular, oyunlaştırılmış fizyoterapi eğitiminin öğrencilerin teorik kavrayışı ve pratik problem çözme yetkinliklerini geliştirerek akademik performanslarında anlamlı bir artış sağladığını göstermektedir. Özellikle klinik staj dönemlerinde, interaktif ve pedagojik açıdan zenginleştirilmiş içeriklerle aktif katılım gösteren öğrencilerin, edinilen bilgileri uzun süreli belleğe transfer etme ve klinik uygulamalara adaptasyon konusunda daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir [74,75].

Yapılan araştırmalar, oyunlaştırılmış bileşenlerin anatomi öğrenimi üzerindeki pozitif etkisini ortaya koymaktadır. Spesifik olarak, turnuva sistemleri, rekabetçi sıralama mekanizmaları, kademeli zorluk seviyeleri ve yapay zeka destekli sanal asistan uygulamaları gibi oyunlaştırma elementlerinin entegrasyonu, hem kullanılabilirlik hem de kullanıcı memnuniyeti açısından olumlu sonuçlar doğurmuştur. Kontrol gruplarıyla yapılan karşılaştırmalı analizlerde, oyunlaştırılmış platformları kullanan öğrencilerin daha yüksek ve daha homojen akademik performans sergiledikleri, ayrıca anatomi öğreniminde oyunlaştırma bileşenlerinin katkısını

özellikle vurguladıkları tespit edilmiştir öğrenci merkezli bir eğitim modelinin benimsenmesinin öğrencilerin özerk keşfini etkili bir şekilde teşvik edebileceğini, içsel motivasyonu teşvik edebileceğini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirebileceğini göstermektedir [76].

Öğrenci merkezli eğitim paradigmasının benimsenmesi, öğrencilerin otonom öğrenme kapasitelerini etkin bir şekilde stimüle etmekte, içsel motivasyon düzeylerini yükseltmekte ve eleştirel düşünme yetkinliklerinin gelişimini desteklemektedir [77].



BÖLÜM 3: GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli

Bu araştırmada, yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon öğrencilerinin öğrenme deneyimlerine katkı sağlamak amacıyla geliştirilen bir anatomi dersi oyunlaştırmanın etkisini belirlemek amacıyla yarı deneysel çalışma olarak tasarlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Araştırma 2024-2025 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Yarıyılında Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesinde, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde Anatomi dersini alan 2. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.

Anatomi dersinde; anlatım, tartışma, soru-yanıt öğretim yöntemleri kullanılır ve bunun yanında öğrenciler anatomi laboratuvarında pratik becerileri geliştirmektedir. Bu ders, fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde anatomi terminolojisini ve lokomotor sistemin yapısını, elemanlarını ve fonksiyonlarını öğretmek, konu ile ilgili kaynakları ve eğitim materyallerini kullanma becerisini geliştirmeyi amaçlar [78].

3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini 2024-2025 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Yarıyılında Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde öğrenim gören 1. sınıflar oluşturmuştur. Araştırmada örnekleme yöntemi kullanılmamış, gönüllü katılım esas alınarak katılmayı kabul eden 42 öğrenci dahil edilmiştir. Uygulama esnasında teknik sorun nedeniyle verileri kaydedilmeyen 11 öğrenci, tekrar oyun oynaması için davet edilmiş fakat bilgisayar alt yapı ve teknik sorunlar nedeniyle veri tabanında verilerine ulaşamadığı için son teste dahil edilememiştir. Araştırma 31 gönüllü öğrenci ile tamamlanmıştır. Çalışmanın güç analizi G. Power-3.1.9.2 programı ile hesaplanmıştır. Oyun Deneyim Ölçeği verileri sonuçları Mann-Whitney U testi kullanılarak 0,80'lik etki büyüklüğünde 31 öğrenci örneklem büyüklüğüne göre $\alpha= 0.05$, post-hoc analizde çalışmanın gücü 0.80'dir.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Öğrencilerin araştırmaya katılmayı gönüllü olması,
- Anatomi dersine kayıtlı ve aktif olması,

Araştırmadan Dışlanma Kriterleri

- Çalışmayı herhangi bir aşamada bırakmış olması

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın uygulama aşamasında kullanılan veri toplama araçları “Tanıtıcı Özellikler Formu”, “Anatomi Bilgi Formu”, “Oyun Deneyim Ölçeği” dur.

3.4.1. Tanıtıcı Özellikler Formu

Araştırmacılar tarafından konu ile ilgili yazın alanı incelendikten sonra tanıtıcı özellikler formu oluşturulmuştur [79] (EK-1). Tanıtıcı özellikler formu öğrencilerin yaşı, cinsiyeti, bir önceki yarıyıl akademik ortalaması, daha önce eğitim amaçlı oyun oynayıp oynamadığı, oynadıysa deneyiminin nasıl olduğu, günlük dijital oyun oynama süresi, dijital oyun deneyimini değerlendirmesine ilişkin yedi soruyu içermektedir.

3.4.2. Anatomi Bilgi Formu

Bu değerlendirme, çoktan seçmeli test yöntemi kullanılarak anatomi dersine ilişkin insan anatomisi tanımlamaları, anatomik terimler, vücut düzlem ve eksenleri, temel hareket paternleri ve iskelet sistemi anatomisi konularını içeren 10 soru (çoktan seçmeli test) ve her soruya ait 4 seçenek hazırlanmıştır. Sorular, Anatomi dersini veren öğretim üyeleri tarafından hazırlanan ders notlarından hazırlanmıştır (EK-2). Bilgi formunda her soru 1 puan olarak toplam 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

3.4.3. Oyun Deneyim Ölçeği

Eppman ve ark. (2018) tarafından geliştirilen ve Arıkan ve ark. (2024) tarafından Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan Oyun Deneyim Ölçeği (GAMEX), 27 maddeden ve 6 alt boyuttan (Keyif alma, Kendini verme, yaratıcı düşünme, olumsuz etkilerin olmaması, baskınlı) oluşmaktadır. Ölçekte her bir madde 1-5 arasında puanlanmakta olup, ölçeğin tümüne yönelik en düşük 27, en yüksek 135 puan alınabilmektedir (EK-3). Ölçeğin cronbach alfa değeri 0,93 ‘dir [80].

3.5. Araştırmanın Uygulanması

3.5.1. Birinci Aşama: Oyunlaştırmanın Tasarımı ve Geliştirilmesi

Araştırmanın oyunlaştırma tasarım ve geliştirme aşaması D6 ve MDA modeline göre tasarımın belirlenmesi ve oyun motorunda oyunlaştırmanın geliştirilme bölümlerinden

oluşmaktadır. D6 modelinin her bir basamağına göre oyunlaştırmanın tasarımı yapılmıştır (Tablo 3.1). Ardından MDA modeline göre tasarım öğeleri yerleştirilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.1. D6 Oyunlaştırma Modeli ve Oyunlaştırma Tasarımı

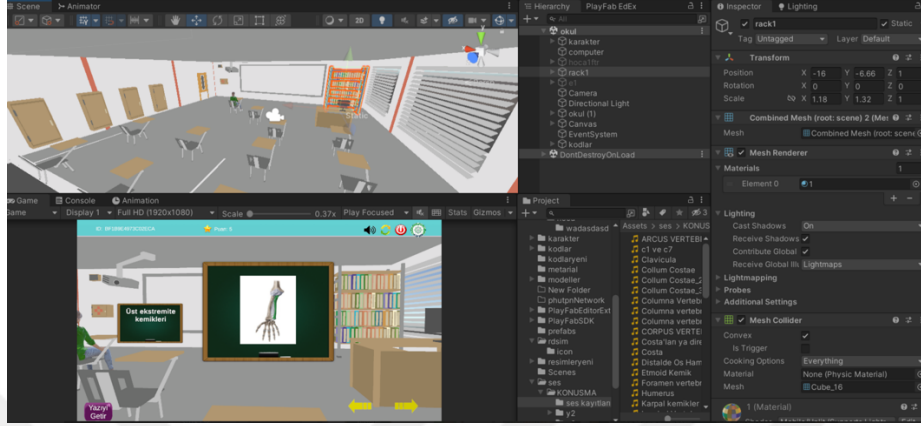
D6 Aşamaları	Oyunun Öğrenme Hedefleri
D1	Teorik bilgiyi görsel ve duyuşal öğrenmesi ve aktarabilmesi
D2	Ders modülündeki bilgilerin oyun sonunda öğrenebilmesi
D3	Oyuncu tipine göre oyun mekaniklerinin düzenlenmesi
D4	Teorik bilgiden sonra soru-cevap tipinin kullanılması, istenilen soruda geriye dönülmesi
D5	Eğlenceli oyunların konması, Gerektiğinde ipucu verilmesi, puan alınca alkışlanması
D6	Oyun mekanik ve dinamiklerinin belirlenmesi, internet üzerinden erişilebilmesi, telefon, tablet ve masaüstü bilgisayardan oynanabilmesi, oyuculara ait kayıtları saklayıp raporlayabilmesi

Tablo 3.2. MDA Modeli ve Oyunlaştırma Elementleri

MDA Model Kategorileri	Oyunlaştırmada Belirlenmesi
Mekanik	
Rozet	Oyuncuya deneyim kazanmasına bağılı olarak verildi
Kurallar	Yönergelerle bilgilendirildi
Hedefler	Oyun akışı teorik bilgilendirmeler ve sorularla ilerledi. Sorular birden fazla, doğru-yanlış ve boşluk doldurma türlerini içerdi.
İpucu	Oyuncular ipucu hakkı verilir
Platform	İnternet aracılığı ile bilgisayarlara uyumlu olarak geliştirildi
Dinamik	
Ödüller	Oyuncunun rozet ve puan gibi ödülleri verildi
Zaman	Oyunda süre kısıtlaması yoktu
Rekabet	Puan ve rozetlerle rekabet etmesi sağlandı
Estetik	
Duygular	Merak, rekabet, heyecan, başarı duygularına yönelik mekanikler eklendi
Zorluk	Soru türleri farklılaştırarak akış sırasında farklı zorluklarla mücadele etmesi sağlandı.

Hazırlanan içerik, oyun motoru UNITY üzerinden Mayıs 2024- Eylül 2024 tarihleri arasında araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Görsellerin tasarlanması Character Creator 4, Blender ve Photoshop uygulamaları kullanılmıştır. Uygulama içindeki sesler metinden sese dönüştüren yapay zeka aracı (text to speech AI) kullanılarak karakterler seslendirilmiştir. Oyuna ait kullanıcı verileri, Microsoft Azure PlayFab platformu üzerinden bulut teknolojisi kullanılarak, sürekli erişilebilen bir veri tabanıdır. Bu veri tabanı içinde kullanıcıların oyuna giriş yaptığı kullanıcı adı ve şifresi, aldıkları puan ve rozet, liderlik tablosu kaydedilmektedir. Oyuna erişimin kontrollü yapılabilmesi için kimlik doğrulaması yapılmaktadır. Sadece kullanıcı adı ve parolası olanlar girebilecek şekilde geliştirilmiştir. Oyundan edinilen tecrübenin ölçülebilmesi

için sadece ilk be en son oyunu oynanan oyunların puanlarını saklayacak şekilde tasarlanıp geliştirilmiştir.



Şekil 3.1. Unity oyun yazılım ekranı

Geliştirilen oyunlaştırılmış uygulama fizyoterapi ve rehabilitasyon alanından iki ğretim üyesi, iki yüksek lisans ğrencisi ile örneklem grubunda yer almayan iki fizyoterapi ve rehabilitasyon ğrencisi tarafından deneyimlenmiştir. Deneyim sonunda alınan geri bildirimler oyunun teorik bilgi, soru cevap bölümlerine yöneliktir.

Oyun giriş ekranı Şekil 3.2.'de ki gibidir. Öğrenci giriş butonuna tıkladıktan sonra şifre ile giriş yapılır. Teorik bilgilendirme ekranlarında anatomi ders içeriğinde yer alan anatomik terimler ve anatomik hareketler görselleştirilerek oyun ekranında yer almaktadır (Şekil 3.3. ve Şekil 3.4.). Teorik bilgilerden sonra farklı tip soruların yer aldığı soru ekranları gelir (Şekil 3.5. ve Şekil 3.6.). Sorulara verilen cevaba göre öğrencilerin aldığı puan ekrana yansıtılır (Şekil 3.6.).



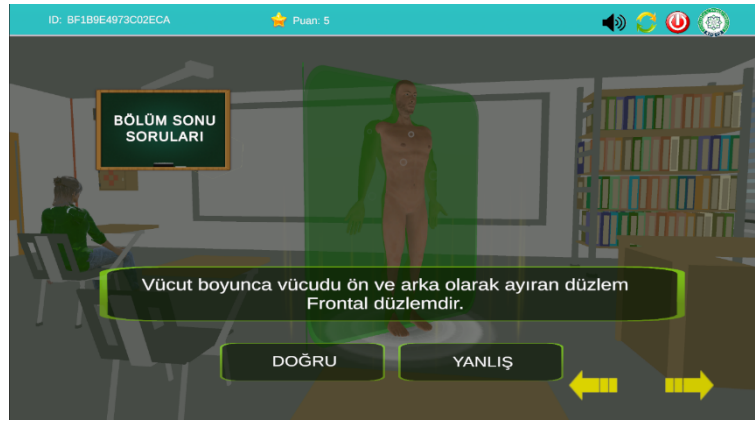
Şekil 3.2. Oyun giriş ekranı



Şekil 3.3. Teorik oyun bilgilendirme ekranı



Şekil 3.4. Teorik oyun bilgilendirme ekranı



Şekil 3.5. Doğru yanlış soru ekranı



Şekil 3.6. Boşluk doldurma soru ekranı



Şekil 3.7. Puan ekranı

Araştırmanın İlan Edilmesi

Araştırmacı tarafından 18.12.2024 tarihinde 2. Sınıf öğrencilerine sınıf ortamında araştırmanın kapsamı, yapılacağı zaman, yer ve öğrencilerden beklenenler açıklanmıştır. Araştırmaya 42 öğrenci araştırmaya katılmak istediklerini bildirmiştir. Araştırma 20.12.2024 tarihinde öğrencilerin ön testi ile başlamış ve uygulamadan sonra son testi tamamlamaları ile 27.12.2024’de son öğrencinin doldurması ile sonlandırılmıştır.

3.5.2. İkinci Aşama: Veri Toplama ve Uygulama

Ön Test Uygulaması

Çalışmaya katılmayı kabul eden 42 öğrenciden yazılı onamları alındıktan sonra, ön testler Google Forms aracılığı ile uygulanmıştır. Öğrenciler Tanıtıcı Özellikler Formu, Anatomi Bilgi

Formunu doldurmuştur. Ön testin tamamlanmasının ardından, öğrenciler bilgisayar laboratuvarında oyunlaştırma uygulamasına dahil olmuştur.

Uygulama Aşaması

42 öğrenciye araştırmacı tarafından kullanıcı adı ve şifresi 17 Aralık 2024’de öğrencilere mail yoluyla iletili. 17 Aralık 2024 de çalışmayla ilgili bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi. 20 Aralık 2024 uygulama gününden 27 Aralık tarihine kadar oyuna sınırsız erişim ve tekrarlı oynama hakkı verilmiş, öğrenciler aynı içerikle karşılaşmış ve oyun sonunda toplam puanı kaydedilmiştir.

Son Test Aşaması

Oyunlaştırmayı tamamlayan ve veri tabanına girişleri tamamlanmış 31 öğrenciye 20 Aralık 2024 günü son-testler Anatomi Bilgi Formu, GAMEX Google Forms aracılığı ile iletilmiştir. Araştırma 31 öğrenci ile sonlandırılmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler için SPSS 28.0 programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum), verilerin normal dağılıma uygunlukları basıklık ve çarpıklık değerlerinin kesme noktaları (sınırları) çarpıklık (Skewness) değerleri ile değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uygunluğu için Kolmogorov-Simironov ve Shapiro-Wilks testlerine bakılmış ve normal dağılım göstermeyen veriler için nonparametrik testler kullanılmıştır. Bağımsız grup karşılaştırmaları için Mann Whitney U testi, bağımlı gruplarda Wilcoxon testi, değişkenler arası ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Anlamlılık $p<0,05$ düzeylerinde değerlendirilmiştir.

3.7. Araştırmanın Etik Boyutu

Araştırma etik kurul izni gerektirmeyen bir çalışmadır.

BÖLÜM 4: BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Özellikler

Çalışmaya Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi Bölümünde eğitim gören ve Anatomi dersi alan 31 öğrenci katıldı. Öğrencilerin akademik ortalaması $2,31 \pm 0,63$ 'dür. Öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri

Tanımlayıcı özellikler		n	%
Cinsiyet	Kadın	17	54,8
	Erkek	14	45,1
Akd. Ort. (ort.±SS)		2,31±0,63	
Daha önce eğitim amaçlı oyun deneyimi	Evet	5	16,2
	Hayır	26	83,8
Gün içinde dijital oyun oynama	Evet	24	77,4
	Hayır	7	22,6
Gün içinde oyuna ayrılan süre	1 saatten az	12	50
	1-2 saat	10	41,7
	2-4 saat	2	8,3
	4 saat ve üzeri	0	0
Dijital oyun deneyiminizi 0-10 puan arası	1	5	16,1
	2	1	3,2
	3	3	9,7
	4	2	6,5
	5	1	3,2
	6	3	9,7
	7	6	19,4
	8	3	9,7
	9	3	9,7
	10	4	12,9
Toplam		31	100

4.2. Öğrencilerin Anatomi Bilgi Testi Ön test ve Son Test Bulguları

Tablo 4.2. Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarına göre bilgi düzeyi ortalamaları

	n (31)		Z	p
	Ort ± SS	Min-Max		
Ön test	7,6 ± 1,64	1-10	-3.490	0,000*
Son test	9,0 ± 1,34	6-10		

* $p < 0,05$

Tablo 4.2'de öğrencilerin anatomi bilgi düzeyi ön test ve son test ortalamaları verilmiştir. Anatomi bilgi testi ön test puan ortalaması 7.61 ± 1.65 iken, oyun uygulaması sonrasında son test puan ortalaması 9.00 ± 1.34 'e yükselmiştir. Öğrencilerin anatomi bilgi düzeyine ilişkin yapılan ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z = -3.490$, $p < 0.001$, $r = 0.627$).

4.3. Öğrencilerin GAMEX Ölçeği Alt Boyut ve Toplam Puan Ortalamaları (n=31)

Tablo 4.3. Öğrencilerin GAMEX ölçeği alt boyut ve toplam puan ortalamaları (n=31)

GAMEX Alt Boyutları	Ortalama ± SS	Minimum	Maximum
Keyif Alma	26.74 ± 3.43	19.00	30.00
Kendini Verme	22.77 ± 5.85	12.00	30.00
Yaratıcı Düşünme	15.81 ± 4.37	4.00	20.00
Etkileşim	12.00 ± 1.71	8.00	15.00
Olumsuz Etkilerin Olmaması	7.23 ± 1.26	7.00	14.00
GAMEX Toplam	97.68 ± 12.46	70.00	116.00

Tablo 4.3'te öğrencilerin GAMEX ölçeği alt boyut ve toplam puan ortalamaları verilmiştir. Öğrencilerin GAMEX ölçeği toplam puan ortalaması 97.68 ± 12.46 'dır. Alt boyutlar incelendiğinde, en yüksek ortalama Keyif Alma (26.74 ± 3.43), Kendini Verme (22.77 ± 5.85) ve Etkileşim (12.00 ± 1.71) alt boyutlarında görülmüştür. Olumsuz Etkilerin Olmaması alt boyutunda düşük ortalama (7.23 ± 1.26) görülmesi, öğrencilerin oyun deneyiminin olumlu olduğunu göstermektedir.

4.4. GAMEX Puanlarının Tanımlayıcı Özelliklerle Karşılaştırılması (n=31)

Tablo 4.4. GAMEX puanlarının tanımlayıcı değişkenlerle karşılaştırılması (n=31)

GAMEX Alt Boyutları	Tanımlayıcı Özellikler	n	Ort±SS	Z	p
	Cinsiyet	(31)			
Keyif Alma	Kadın	17	26,24 ± 3,58	-0,214	0,831
	Erkek	14	26,14 ± 3,65		
Kendini Verme	Kadın	17	22,77 ± 5,85	-0,559	0,576
	Erkek	14	23,36 ± 5,84		
Yaratıcı Düşünme	Kadın	17	15,47 ± 4,37	-1,013	0,311
	Erkek	14	17,61 ± 4,13		
Etkileşim	Kadın	17	12,00 ± 1,71	-0,750	0,453
	Erkek	14	12,21 ± 1,72		
Olumsuz Etkilerin Olmaması	Kadın	17	7,23 ± 1,26	-1,102	0,270
	Erkek	14	7,21 ± 1,25		
GAMEX Toplam	Kadın	17	97,68 ± 12,46	-0,119	0,905
	Erkek	14	97,54 ± 12,57		
Akademik ortalama			Ort±SS	X ²	p
Keyif Alma	Düşük (<2.00)	9	25.89±3.96	0.941	0.625
	Orta (2.00-2.99)	17	27.24±3.25		
	Yüksek (≥3.00)	5	26.40±3.29		
Kendini Verme	Düşük (<2.00)	9	23.56±5.68	3.496	0.174
	Orta (2.00-2.99)	17	21.24±6.26		
	Yüksek (≥3.00)	5	26.00±2.40		
Yaratıcı Düşünme	Düşük (<2.00)	9	17.33±4.21	5.645	0.059
	Orta (2.00-2.99)	17	14.25±4.46		
	Yüksek (≥3.00)	5	18.20±2.49		
Etkileşim	Düşük (<2.00)	9	12.11±1.69	3.659	0.160
	Orta (2.00-2.99)	17	11.53±1.84		
	Yüksek (≥3.00)	5	13.20±1.30		
Olumsuz Etkilerin Olmaması	Düşük (<2.00)	9	7.22±1.45	0.824	0.662
	Orta (2.00-2.99)	17	7.35±1.27		
	Yüksek (≥3.00)	5	7.00±1.00		
GAMEX Toplam	Düşük (<2.00)	9	94.44±13.45	3.986	0.136
	Orta (2.00-2.99)	17	94.24±12.51		
	Yüksek (≥3.00)	5	106.60±2.40		
Daha Önce Eğitsel Oyun Oynama			Ort±SS	Z	p
Keyif Alma	Evet	5	26.60±4.97	-0.260	0.795
	Hayır	26	26.76±3.17		
Kendini Verme	Evet	5	15.20±5.63	-2.595	0.009*
	Hayır	26	24.23±4.71		
Yaratıcı Düşünme	Evet	5	13.40±4.09	-1.563	0.118
	Hayır	26	16.26±4.34		
Etkileşim	Evet	5	11.40±1.14	-1.097	0.273
	Hayır	26	12.11±1.79		
Olumsuz Etkilerin Olmaması	Evet	5	7.00±0.00	0.000	0.661
	Hayır	26	7.26±1.37		
GAMEX Toplam	Evet	5	87.60±11.01	-2.125	0.034*
	Hayır	26	99.61±11.94		
Gün İçinde Dijital Oyun Oynama			Ort±SS	Z	p
Keyif Alma	Evet	19	26.84 ± 3.58	-	0,471
	Hayır	12	26.17 ± 3.28	0,7200	
Kendini Verme	Evet	19	23.53 ± 5.86	-1,531	0,126
	Hayır	12	21.92 ± 5.84		

Yaratıcı Düşünme	Evet	19	16.74 ± 4.37	-1.863	0.062
	Hayır	12	14.33 ± 4.32		
Etkileşim	Evet	19	12.32 ± 1.71	-2.153	0.031*
	Hayır	12	11.67 ± 1.72		
Olumsuz Etkilerin Olmaması	Evet	19	7.26 ± 1.26	-0.795	0.427
	Hayır	12	7.17 ± 1.27		
GAMEX Toplam	Evet	19	99.47 ± 12.59	-1.848	0.065
	Hayır	12	95.25 ± 12.18		

*p<0.05

Tablo 4.4'te GAMEX ölçeği puanlarının tanımlayıcı özellikler karşılaştırma sonuçları verilmiştir. GAMEX puanlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>0,05$). Akademik ortalama ile GAMEX alt boyutları ve toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Daha önce eğitsel oyun deneyimi olmayan öğrencilerin Kendini Verme alt boyutu ($Z=-2.595$, $p=0.009$) ve GAMEX toplam puanları ($Z=-2.125$, $p=0.034$), eğitsel oyun deneyimi olan öğrencilere göre anlamlı düzeyde fark saptanmıştır ($Z=-2.595$, $p=0.009$). Günlük dijital oyun oynama süresi ile sadece Etkileşim alt boyutunda negatif yönlü, orta düzeyde anlamlı fark bulunmuştur ($Z=-2.184$, $p=0.029$). Günlük oyun oynama süresi arttıkça, anatomi oyunundaki etkileşim deneyiminin azaldığını göstermektedir.

4.5. Anatomi Bilgi Testi Son Test Puanları ile GAMEX Puanlarının Karşılaştırılması (n=31)

Tablo 4.5. Anatomi bilgi testi son test puanları ile GAMEX puanlarının karşılaştırılması (n=31)

GAMEX Alt Boyutları	Son Test Puanı (Ort±SS)	Z	p
Keyif Alma	9.00±1.34	-1.577	0.115
Kendini Verme	9.00±1.34	0.571	0.569
Yaratıcı Düşünme	9.00±1.34	0.087	0.931
Etkileşim	9.00±1.34	-0.768	0.443
Olumsuz Etkilerin Olmaması	9.00±1.34	-0.481	0.631
GAMEX Toplam	9.00±1.34	-0.316	0.752

*p<0.05

Tablo 4.5'te Anatomi bilgi testi son test puanları (9.00±1.34) ile GAMEX ölçeği puanları arasındaki karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, anatomi bilgi testi son test puanları ile GAMEX ölçeğinin alt boyutları ve toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

BÖLÜM 5: TARTIŞMA

Eğitimde, oyunlaştırma, oyun bileşenlerini öğrenme süreçlerine dahil ederek motivasyonu artıran bir stratejidir. Oyunlaştırılmış ortamlarda bulunan öğrencilerin geleneksel eğitim alanlara göre daha dinamik, motive edici ve zorlayıcı aktiviteler aracılığıyla bilgiyi hatırlama ve test etmelerini sağlayarak öğrenmelerini, motivasyonlarını ve bağlılıklarını geliştirdiğini belirtilmektedir [74].

Başarılı bir oyunlaştırma stratejisi uygulamak altı unsurun (D6 modeli) dikkate alınmasını gerektirir: birincisi, oyunlaştırma stratejilerini tutarlı ve etkili bir şekilde tasarlamak için eğitim hedeflerini açıkça tanımlama; ikincisi, öğrencilerde geliştirilecek davranışları, örneğin bilgi, tutumlar ve becerileri belirleme; üçüncüsü, gerçek ilgi alanlarıyla ilgili etkinlikler tasarlamak için oyuncuları ve özelliklerini belirleme; dördüncüsü, oyunlaştırma sistemini tanımlayarak etkinlik döngüleri oluşturma; beşincisi, stratejiye dahil edilen eğlenceli olayları tanımlama, herhangi bir oyunun temelini oluşturduğu için eğlenceyi sağlama; son olarak, strateji geliştirme araçları (ölçüm, izleme, göstergeler, vb.) dahil olmak üzere kaynakları kullanma [66]. Bu çalışma fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitiminde D6 oyunlaştırma tasarımının geliştirilmesi ve uygulanması açısından öncülük eden bir çalışma olmuştur.

Çalışmamızın sonucunda, anatomi eğitimine yönelik geliştirilen oyunlaştırmanın öğrencilerde bilgi düzeyini artırmada etkili ve oyun deneyimlerinin olumlu olduğunu tespit edilmiştir.. Oyunlaştırmanın öğrencilerin anatomi bilgi seviyelerini etkili bir şekilde geliştirdiğini göstermiştir. Bu bulgu, oyunlaştırmanın özellikle eğlenceli ve işbirlikçi öğrenmeye dayalı aktiviteler aracılığıyla anatomi öğreniminde etkili bir tamamlayıcı oluşturduğunu belirten literatür ile uyumludur [14, 65, 74, 75, 81]. Benzer şekilde, Li'nin (2024) spor anatomisi eğitimi üzerine yaptığı çalışmada, oyunlaştırmanın öğrencilerin özerk keşiflerini etkili bir şekilde teşvik edebileceğini ve ilgi çekici aktiviteler aracılığıyla öğrenme sonuçlarını iyileştirebileceğini vurgulamaktadır [76]. Ayrıca bilgi seviyesindeki artış, oyunlaştırmanın bireysel öğrenme yaklaşımının anatomi eğitiminde etkili bir yöntem olabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre, GAMEX ölçeği toplam puan, keyif alma, kendini verme ve etkileşim alt boyut puanları ortalama puanların üstünde olduğu, düşük olumsuz etki puanları ile genel olarak öğrencilerin olumlu bir oyun deneyimi elde ettiği belirlendi. Bu bulgular, oyunlaştırmanın eğlenceli ve etkileşimli öğrenme deneyimleri aracılığıyla öğrenci katılımını etkili bir şekilde teşvik edebileceğini vurgulayan literatürdeki çalışmalar ile uyumludur [74, 76, 81]. Çalışmamızın sonuçları, iyi tasarlanmış oyunlaştırma stratejilerinin,

eğitimsel oyunlardan kaynaklanabilecek olası dezavantajları veya hayal kırıklıklarını en aza indirirken öğrenme deneyimini artırabileceğini göstermektedir. Öğrencilerin olumlu oyun deneyimine ilişkin bulgularımız son literatürle uyumlu olsa da farklı çalışmalarda kullanılan değerlendirme araçlarının çeşitliliği nedeniyle doğrudan karşılaştırmaların sınırlı olduğu unutulmamalıdır.

Öğrencilerin çoğunluğunun (%83,8) daha önce eğitim amaçlı oyun deneyimi olmadığı görülmektedir. Ayrıca daha önce eğitsel oyun deneyimi olmayan öğrenciler oyuna daha fazla kendilerini vermediği saptanmıştır. Bu durum, oyunun özellikle eğitsel oyun deneyimi olmayan öğrenciler için daha ilgi çekici olduğunu göstermektedir. Bunun yanında çalışmamızdan elde ettiğimiz ilginç bir bulgu, öğrencilerin çoğunluğunun daha önce hiçbir eğitsel oyun deneyiminin olmamasına rağmen GAMEX ölçek toplam puanları deneyimi olan öğrencilere göre yüksek olmasıdır. Bu bulgu, Castellano ve ark. (2022) öğrencilerin önceki deneyimlerinden bağımsız olarak oyunlaştırılmış öğrenme araçlarıyla etkili bir şekilde etkileşime girebilecekleri bulgularıyla örtüşmektedir [81]. Latre-Navarro ve ark. (2024), anatomi eğitiminde oyunlaştırmanın birleşik etkilerini araştırmış ve öğrencilerin psikolojik ihtiyaçlarının tatmininin önceki oyun deneyimlerinden bağımsız olduğunu bulmuştur [82]. Bu, önceki deneyimin başarılı katılım için bir ön koşul olmayabileceği gözlemimizi desteklemektedir. Benzer şekilde Castellano ve ark. (2024), eğitim oyunlarının acemi kullanıcılarının yenilik etkisi nedeniyle genellikle daha yüksek seviyelerde ilk etkileşim gösterdiğini ve daha önce oyuna maruz kalmamanın katılımı engellemekten ziyade katılımı artırabileceğini göstermiştir [14]. Romero-Alemán (2024), oyunlaştırılmış uygulamaları ilk kez kullananların özellikle güçlü etkileşim seviyeleri gösterdiğini bildirmiştir [83]; bu, daha önce deneyimi olmayan öğrenciler arasında daha yüksek etkileşimle ilgili bulgumuzu desteklemektedir. Bu bulguya karşı görüş olarak Urrejola-Contreras ve ark. (2025) yaptığı çalışmada, daha önce oyun deneyimi olan öğrencilerin %78'nin ilk katılımının daha yüksek olduğu, sürece hızlı uyum gösterdikleri ve çalışma süresince %45 oranında katılım seviyelerini koruduklarını bildirmiştir [74]. Bu kapsamda araştırmacılar, daha önce eğitimsel oyunlara maruz kalmanın, öğrenci katılımını ve oyunlaştırılmış öğrenme ortamlarına olan rahatlığını artıran bir aşinalık etkisi yarattığını ileri sürmüştür. Benzer şekilde başka bir araştırmada, oynama deneyimine sahip olmanın, öğrencilerin öğrenme ortamındaki güvenlik hissini ve öğrenmeye hazır olmalarını artırdığını ve öğrencilerin öğrenme deneyimine aktif olarak katılmalarını sağlayarak, öğrenme konfor alanlarından çıkma dirençlerini en aza indirdiği vurgulanmaktadır [84]. Sonuçlarımız, oyunlaştırmanın etkili bir eğitim aracı olabileceğini,

ancak katılım düzeyinin daha önce eğitsel oyunlara maruz kalmaktan etkilenebileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre, günlük dijital oyun süresi ile GAMEX oyun deneyim ölçeğinin etkileşim alt boyutu arasında negatif yönlü, orta düzeyde anlamlı fark bulunmuştur. Bu bulgu, kapsamlı dijital oyun deneyimi olan öğrencilerin eğitim oyunu etkileşimlerine yönelik daha seçici bakış açıları geliştirebileceğini göstermektedir. Bu durum bilişsel öğrenme teorisi ve kullanıcı deneyimi tasarımı perspektifleri aracılığıyla anlaşılabilir. Yapılan bir çalışmada kapsamlı oyun deneyimi olan öğrencilerin özellikle basit zorluktaki aktivitelerde temel oyun mekanikleriyle daha düşük etkileşim oranları gösterdiği belirtilmektedir [14]. Bir başka çalışmada, oyun deneyimi olan öğrencilerin karmaşık zihinsel modelleri geliştirdiği ve bundan dolayı daha yüksek beklentilere sahip olduğu belirtilmektedir [82]. Eğitimsel oyunlar bu beklentileri karşılayamadığında, etkileşimin azalmasıyla sonuçlanabilir. Bulgularımız, Wu ve ark. (2020) kapsamlı oyun deneyimi olan öğrencilerin genellikle eğitimsel oyun ara yüzlerini daha eleştirel bir şekilde değerlendirdikleri gözlemini desteklemektedir [85]. Bu durum, günlük oyun saatleri daha yüksek olan öğrencilerin çalışmamızda daha düşük etkileşim puanları göstermesinin nedenini açıklayabilir. Çalışmamızdaki negatif korelasyon, öğrencilerin oyun deneyimi arttıkça, daha basit eğitsel oyun mekanikleriyle etkileşime girme isteklerinin azaldığını göstermektedir. Ancak, etkileşim puanları daha düşük olsa da bunun öğrenme sonuçlarını olumsuz etkilemediğini belirtmek önemlidir. Bu, Brewer-Deluce ve ark. (2021) eğitimsel oyun etkinliğinin oyun mekaniklerinin karmaşıklığından çok eğitimsel içerik tasarımına daha güçlü bir şekilde bağlı olduğu bulgularını desteklemektedir [86].

BÖLÜM 6: SONUÇ ve ÖNERİLER

Anatomi dersi alan öğrencilerine yönelik tasarlanan AnatoEdu oyunlaştırılmış uygulamanın etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmamızda; bulgular oyunlaştırmanın bilgi düzeyini artırmada etkili olduğu ve oyun deneyimine ilişkin puanlarının yüksek olduğu saptanmıştır.

- Öğrencilerin %54,8'i kadın öğrencilerden oluşmaktadır.
- Öğrencilerin akademik ortalaması $2,31 \pm 0,63$ 'dür.
- Anatomi bilgi testi ön test puan ortalaması 7.61 ± 1.65 iken, oyun uygulaması sonrasında son test puan ortalaması 9.00 ± 1.34 'e yükselmiştir.
- GAMEX puanlarının tanımlayıcı özellikler ile korelasyonu incelendiğinde cinsiyete, akademik ortalamaya göre anlamlı fark yoktur. Daha önce eğitsel oyun oynamayan öğrencilerin Kendini Verme ve GAMEX toplam puanı arasında diğer öğrencilere göre anlamlı farklılık bulunmuştur.
- Anatomi bilgi testi ile GAMEX ölçeği arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Bu araştırma, oyunlaştırılmış anatomi uygulamasının öğrencilerinin bilgi düzeyini artırma, keyif alma, kendini verme, etkileşimde bulunma gibi durumlarda etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Araştırmacı bu sonuçlar neticesinde aşağıdaki önerileri sunmaktadır:

- Çalışma sadece fizyoterapi ve rehabilitasyon ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu nedenle etkilerini daha iyi analiz etmek için her sınıfta öğrenim gören fizyoterapi ve rehabilitasyon öğrencileri için araştırmaların planlanması,
- Farklı zorluk seviyeleri ve mekanikleri eklenerek oyunlaştırma tasarımının kapsamının genişletilmesi,
- Anatomi dersi verilen yüksek öğrenim kurumlarında teorik eğitime oyunlaştırılmış uygulamanın entegre edilmesi önerilmektedir.
- Oyuna üç boyutlu anatomi görseli eklenip etkileşim ve soru türleri artırılabilir.
- Oyun modeli Anatomi yanında görsel etkileşimi yüksek olan dersler içinde uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- [1] A. Van Gaalen, J. Brouwer, J. Schönrock-Adema, T. Bouwkamp-Timmer, A. Jaarsma, J. Georgiadis. “Gamification of health professions education: A systematic review”. *Advances in Health Sciences Education*, vol. 26, pp. 683-711, 2021.
- [2] NS. Zakaria, MI. Saripan, N. Subarimaniyam, A. Ismail. “Assessing Ethoshunt as a gamification-based mobile app in ethics education: Pilot mixed-methods study”. *JMIR Serious Game*, vol. 8. pp. e18247, 2020.
- [3] K. Krishnamurthy, N. Selvaraj, P. Gupta, B. Cyriac, P. Dhurairaj, A. Abdullah, et al. “Benefits of gamification in medical education”. *Clinical Anatomy*, vol. 35(6), pp. 795-807, 2022.
- [4] J. Rix. “Active learning strategies, such as analogical models, aid in student learning of spinal anatomy and biomechanics”. *Journal of Chiropractic Education*, vol. 35(1), pp. 65-71, 2021.
- [5] A. Jeyakumar, B. Dissanayake, L. Dissabandara. “Dissection in the modern medical curriculum: an exploration into student perception and adaptations for the future”. *Anatomical Sciences Education*, vol. 13(3), pp. 366-380, 2020.
- [6] MG. Rosario, M. Gonzalez-Sola, A. Hyder, A. Medley, M. Weber. “Anatomage virtual dissection table: A supplemental learning aid for human anatomy education during an undergraduate outreach activity”. *The FASEB Journal*, vol. 33(S1), pp. 604, 2019.
- [7] GK. Randhawa, M. Jackson. “The role of artificial intelligence in learning and professional development for healthcare professionals.” *Healthcare Management Forum*, vol. 33(1), pp. 19-24; 2020.
- [8] G. Bolatlı, Z. Bolatlı. “Anatomi Eğitiminde Teknoloji Kullanımı,” in *Sağlık & Bilim 2022: Güncel Tıp-IV*, HK. Keş, Ed. İstanbul: Efe Akademik Yayıncılık, 2023, syf. 17.
- [9] C. See. “Gamification in anatomy education,” in *Teaching anatomy: A practical guide*, 2nd ed., LK. Chan, W. Pawlina, Ed. Springer, 2020, syf. 63-71.
- [10] J. Iwanaga, M. Loukas, AS. Dumont, RS. Tubbs. “A review of anatomy education during and after the COVID-19 pandemic: Revisiting traditional and modern methods to achieve future innovation.” *Clinical Anatomy*, vol. 34(1), pp. 108-114, 2021.
- [11] T. Shichinohe, E. Kobayashi. “Cadaver surgical training in Japan: Its past, present, and ideal future perspectives.” *Surgery Today*, vol. 52(2), pp. 354-358, 2022.
- [12] Z. Zainuddin, SKW. Chu, M. Shujahat, CJ. Perera. “The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence.” *Educational Research Review*, vol. 30, pp. 100326, 2020.
- [13] HY. Dilcen, İ. Dertlioğlu, A. Demirbaş, Y. Genç, K. Cin. “Anatomi laboratuvarında oyun temelli eğitimin öğrenme üzerine etkisi.” *TOGÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, vol. 3(3), pp. 268-80, 2023.
- [14] MS. Castellano, I. Contreras-McKay, A. Neyem, E. Farfán, O. Inzunza, NE. Ottone, et al. “Empowering human anatomy education through gamification and artificial intelligence: An innovative approach to knowledge appropriation.” *Clinical Anatomy*, vol. 37(1), pp. 12-24, 2024.

- [15] I. Sandoval-Hernández, G. Molina-Torres, F. León-Morillas, C. Ropero-Padilla, M. González-Sánchez, J. Martínez-Cal. "Analysis of different gamification-based teaching resources for physiotherapy students: A comparative study." *BMC Medical Education*, vol. 23(1), pp. 675, 2023.
- [16] Y. Sezikli. "Artırılmış gerçeklik ile vücut sistemleri üzerinde öğrenmeyi sağlayan bir yazılımın gerçekleştirilmesi." Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Türkiye, 2023.
- [17] I. Cortés-Pérez, N. Zagalaz-Anula, MdC. López-Ruiz, A. Díaz-Fernández, E. Obrero-Gaitán, MC. Osuna-Pérez. "Study based on gamification of tests through kahoot!™ and reward game cards as an innovative tool in physiotherapy students: A preliminary study." *Healthcare*, vol. 11(4), pp. 578, 2023.
- [18] G. Molina-Torres, D. Cardona, M. Requena, M. Rodriguez-Arrastia, P. Roman, C. Ropero-Padilla. "The impact of using an "anatomy escape room" on nursing students: A comparative study." *Nurse Education Today*, vol. 109, pp. 105205, 2021.
- [19] W. Leal Filho, A. Lan.ge Salvia, A. Beynaghi, B. Fritzen, A. Ulisses, LV. Avila, et al. "Digital transformation and sustainable development in higher education in a post-pandemic world." *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 31(1), pp. 108-123, 2024.
- [20] RW. Vitorino, CC. Fornaziero, EV. Fernandes. "Evaluation of performance and perception of learning in teaching human anatomy: traditional method vs constructivist method." *Int J Morphol*, vol. 38(1), pp. 74-77, 2020.
- [21] GC. Graziani, M. Bocchi, LF. Gouvêa-e-Silva, CC. Fornaziero, EV. Fernandes. "Technologies for studying and teaching human anatomy: Implications in academic education." *Medical Science Educator*, vol. 34(5), pp. 1203-1214, 2024.
- [22] A. Singal. "Transforming anatomy education: Then and now." *Anatomical Science International*, vol. 97(2), pp. 230-231, 2022.
- [23] P. García-Robles, I. Cortés-Pérez, FA. Nieto-Escámez, H. García-López, E. Obrero-Gaitán, MC. Osuna-Pérez. "Immersive virtual reality and augmented reality in anatomy education: A systematic review and Meta-Analysis." *Anatomical Sciences Education*, vol. 17(3), pp. 514-528, 2024.
- [24] RC. Aland, HJ. Hugo, A. Battle, R. Donkin, A. McDonald, H. McGowan, et al. "A plethora of choices: an anatomists' practical perspectives for the selection of digital anatomy resources." *Smart Learning Environments*, vol. 10(1), pp. 66, 2023.
- [25] S. Govender, JY. Cronjé, N. Keough, AJ. Oberholster, A-N. van Schoor, EJ. de Jager, et al. "Emerging imaging techniques in anatomy: for teaching, research and clinical practice," in *Biomedical Visualisation: Volume 13—The Art, Philosophy and Science of Observation and Imaging*, vol. 1392. L. Shapiro, PM. Rea, Ed., Springer, 2022, sf. 19-42.
- [26] AA. Khaki, RS. Tubbs, S. Zarrintan, HJ. Khamnei, MM. Shoja, H. Sadeghi, et al. "The first year medical students' perception of and satisfaction from problem-based learning compared to traditional teaching in gross anatomy: Introducing problem-based anatomy into a traditional curriculum in Iran." *International Journal of Health Sciences*, vol. 1(1), pp.113, 2007.

- [27] MR. Asad, A. Al Mutairi, RE. AlZahrani, MM. Ahmed, M. Nazeer, M. Taha. "Role of living anatomy in medical education: A narrative review." *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, vol. 15(Suppl 2), pp. S843-S5, 2023.
- [28] S. Sinha, V. DeYoung, A. Nehru, D. Brewer-Deluce, BC. Wainman. "Determinants of learning anatomy in an immersive virtual reality environment—A scoping review." *Medical Science Educator*, vol. 33(1), pp. 287-297, 2023.
- [29] K. Gloy, P. Weyhe, E. Nerenz, M. Kaluschke, V. Uslar, G. Zachmann, et al. "Immersive anatomy atlas: Learning factual medical knowledge in a virtual reality environment." *Anatomical Sciences Education*, vol. 15(2), pp. 360-368, 2022.
- [30] J. Lees, T. Risør, L. Sweet, M. Bearman. "Digital technology in physical examination teaching: clinical educators' perspectives and current practices." *Advances in Health Sciences Education*, vol.1, pp.1-17 , 2024.
- [31] R. Bellini, G. Rossetini, A. Letafatkar, A. Dell'Isola, S. Battista. "Physiotherapy students' academic performance and satisfaction after following a chest physiotherapy course in hybrid mode: A case-control study." *Scientific Reports*, vol. 14(1), pp. 24996, 2024.
- [32] Y. He, Z. Wang, N. Sun, Y. Zhao, G. Zhao, X. Ma, et al. "Enhancing medical education for undergraduates: integrating virtual reality and case-based learning for shoulder joint." *BMC Medical Education*, vol. 24(1), pp. 1103, 2024.
- [33] A. Patra, A. Asghar, P. Chaudhary, KS. Ravi. "Integration of innovative educational technologies in anatomy teaching: New normal in anatomy education." *Surgical and Radiologic Anatomy*, vol. 44(1), pp. 25-32, 2022.
- [34] A. Zargar, MA. Turki, J. Bhaskar, HVM. Spiers, D. Zargar. "The role of technology in anatomy teaching: Striking the right balance." *Advances In Medical Education And Practice*, pp. 259-266, 2020.
- [35] JYW. Liu, Y-H. Yin, PPK. Kor, DSK. Cheung, IY. Zhao, S. Wang, et al. "The effects of immersive virtual reality applications on enhancing the learning outcomes of undergraduate health care students: Systematic review with meta-synthesis." *Journal of Medical Internet Research*, vol. 25, pp. e39989, 2023.
- [36] J. Calvert, R. Abadia. "Impact of immersing university and high school students in educational linear narratives using virtual reality technology." *Computers & Education*, vol. 159, pp.104005, 2020.
- [37] Y. Zinchenko, P. Khoroshikh, A. Sergievich, A. Smirnov, A. Tumyalis, A. Kovalev, et al. "Virtual reality is more efficient in learning human heart anatomy especially for subjects with low baseline knowledge." *New Ideas in Psychology*, vol. 59, pp. 100786, 2020.
- [38] C. Moro, J. Birt, Z. Stromberga, C. Phelps, J. Clark, P. Glasziou, et al. "Virtual and augmented reality enhancements to medical and science student physiology and anatomy test performance: A systematic review and meta-analysis." *Anatomical Sciences Education*, vol. 14(3), pp. 368-376, 2021.
- [39] J. Zhao, X. Xu, H. Jiang, Y. Ding. "The effectiveness of virtual reality-based technology on anatomy teaching: A meta-analysis of randomized controlled studies." *BMC Medical Education*, vol. 20(1), pp. 127, 2020.

- [40] MN. Bankar, NJ. Bankar, U. Gajbe, B. Singh, VH. Mishra, S. Bahadure, et al. "A narrative literature review on new technologies for teaching anatomy." *International Journal of Academic Medicine*, vol. 10(2), pp. 47-55, 2024.
- [41] D. Parsons, K. MacCallum. "Current perspectives on augmented reality in medical education: applications, affordances and limitations." *Advances in Medical Education and Practice*, pp. 77-91, 2021.
- [42] KS. Tang, DL. Cheng, E. Mi, PB. Greenberg. "Augmented reality in medical education: A systematic review." *Canadian Medical Education Journal*, vol. 11(1), pp. e81, 2020.
- [43] M. Duarte, L. Santos, JG. Júnior, M. Peccin. "Learning anatomy by virtual reality and augmented reality: A scope review." *Morphologie*, vol. 104(347), pp. 254-266, 2020.
- [44] Dhar P, Rocks T, Samarasinghe RM, Stephenson G, Smith C. "Augmented reality in medical education: Students' experiences and learning outcomes." *Medical Education Online*, vol. 26(1), pp. 1953953, 2021.
- [45] U. Uruthiralingam, PM. Rea. "Augmented and virtual reality in anatomical education—A systematic review." *Biomedical Visualisation*, vol. 6, pp. 89-101, 2020.
- [46] S. Salimi, Z. Asgari, A. Mohammadnejad, A. Teimazi, M. Bakhtiari. "Efficacy of virtual reality and augmented reality in anatomy education: A systematic review and meta-analysis." *Anatomical Sciences Education*, vol. 17(9), pp. 1668-1685, 2024.
- [47] H. Abdellatif, M. Al Mushaiqri, H. Albalushi, AA. Al-Zaabi, S. Roychoudhury, S. Das. "Teaching, learning and assessing anatomy with artificial intelligence: The road to a better future." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19(21), pp. 14209, 2022.
- [48] MD. Lazarus, M. Truong, P. Douglas, N. Selwyn. "Artificial intelligence and clinical anatomical education: Promises and perils." *Anatomical Sciences Education*, vol. 17(2), pp. 249-262, 2024.
- [49] R. Boscolo-Berto, C. Tortorella, A. Porzionato, C. Stecco, EEE. Picardi, V. Macchi, et al. "The additional role of virtual to traditional dissection in teaching anatomy: A randomised controlled trial." *Surgical and Radiologic Anatomy*, vol. 43, pp. 469-479, 2021.
- [50] S. Patnaik, KP. Pappala, P. Apparao, S. Sushmitha, GS. Chintada. "Effectiveness of anatomage virtual dissection as a teaching tool in neuroanatomy for physiotherapy students." *IOSR J Nurs Heal Sci*, vol. 13(2), pp. 60-73, 2024.
- [51] A. Kanté, T. Touré, OT. Ché, UJ. Franç, M. Daou, MA. Keita, et al. "Opinions of students on the contribution of the diva 3d virtual dissection table to the teaching of anatomy at the faculty of medicine and odontostomatology of bamako." *Forensic Medicine and Anatomy Research*, vol. 12(2), pp. 13-25, 2024.
- [52] NK-K. Koney, AO. Ansah, BNA. Asaku, J. Ahenkorah, BA. Hottor, K. Adutwum-Ofosu, et al. "Anatomage virtual dissection versus traditional human body dissection in anatomy pedagogy: insights from Ghanaian medical students." *BMC Medical Education*, vol. 24(1), pp. 1059, 2024.
- [53] C. Perrotta, G. Featherstone, H. Aston, & E. Houghton. "Game-based learning: Latest evidence and future directions." *Slough: nfer*, 19, 2021.

- [54] M. Rosa, S. Gordo, M. Sousa and R. Pocinho, "Critical thinking, empathy and problem solving using a modern board game: A learning experience valued by physical therapy students," in Ninth international conference on technological ecosystems for enhancing Multiculturality (TEEM'21), pp. 624-628, 2021.
- [55] M. A. C. Ortega et al., "Digital and blended curriculum delivery in health professions education: an umbrella review with implications for Doctor of Physical Therapy education programs," *Physical Therapy Reviews*, vol. 27, no. 1, pp. 4-24, 2022.
- [56] A. Tomé and J. L. Coelho, "Dijital Çağda Fizyoterapi Eğitimi: Müttefik Sağlık Eğitimcileri için Eğitim Teknolojileri Yol Haritası," in Sağlık Eğitimi ve Müttefik Disiplinlerde Öğretim Teknolojileri Araştırma El Kitabı, pp. 26-54, 2023.
- [57] A. A. Tori, R. Tori and F. D. L. dos Santos Nunes, "Serious game design in health education: a systematic review," *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 15, no. 6, pp. 827-846, 2022.
- [58] F. Ke, K. Xie and Y. Xie, "Game-based learning engagement: A theory-and data-driven exploration," *British Journal of Educational Technology*, vol. 47, no. 6, pp. 1183-1201, 2016.
- [59] P. Campo-Prieto et al., "Immersive virtual reality as a novel physical therapy approach for nonagenarians: usability and effects on balance outcomes of a game-based exercise program," *Journal of Clinical Medicine*, vol. 11, no. 13, p. 3911, 2022.
- [60] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke. "From game design elements to gamefulness: defining gamification," in *MindTrek '11*, 2011, sf. 9-15.
- [61] M. Sailer, L. Homner. "The gamification of learning: A meta-analysis." *Educational Psychology Review*, vol. 32(1), pp. 77-112, 2020.
- [62] JJ. Lee, J. Hammer. "Gamification in education: What, how, why bother?." *Academic Exchange Quarterly*, vol. 15(2), pp. 146, 2011.
- [63] R. Hunicke, M. LeBlanc, R. Zubek. "MDA: A formal approach to game design and game research." In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, vol. 4(1), pp. 1722, 2004.
- [64] K. Werbach. "(Re)defining gamification: A process approach." *International Conference on Persuasive Technology*, pp. 266-272, 2014.
- [65] YK. Seo, CM. Kang, KH. Kim, IS. Jeong. "Effects of gamification on academic motivation and confidence of undergraduate nursing students: A systematic review and meta-analysis." *Nurse Education Today*, vol. 143, pp. 106388, 2024.
- [66] D. Hunter, K. Werbach. *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*: Wharton Digital Press; 2012.
- [67] BJ. Fogg. *A behavior model for persuasive design. Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology*; 2009.
- [68] A. Christopoulos, S. Mystakidis. "Gamification in education." *Encyclopedia*, vol. 3(4), pp. 1223-1243, 2023.
- [69] JM. Keller, JM. Keller. "The ARCS model of motivational design. Motivational design for learning and performance." *The ARCS Model Approach*, pp. 43-74, 2010.
- [70] Y-K Chou. *Actionable gamification: Packt Publishing*; 2019.

- [71] KWM. Leung, TN-C. Chan. "Exploring gamification as a teaching strategy in changing times." *Educating Teachers Online in Challenging Times: Routledge*, pp. 152-174, 2023.
- [72] K. Werbach. *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2015.
- [73] N. Lazzaro. "Why we play: affect and the fun of games." in *Human-computer Interaction: Designing for diverse users and domains*. A. Sears, JA Jacko, Ed. New York: CRC Press, 2009, sf. 679-700.
- [74] G. Urrejola-Contreras, MA. Pérez, EM. Marciel. "Gamification: Intervention experience to improve motivation and performance in anatomy." *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, vol. 7(1), pp. 1-16, 2025.
- [75] M. Dereli, T. Kahraman. "Gamification in physiotherapy and rehabilitation education: a narrative review." *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, vol. 29(1), pp. 4, 2024.
- [76] KN. LI. "Application and pedagogical reflection of gamification in sports anatomy education: exploring student agency and intrinsic motivation." *SANGAM International Journal of Multidisciplinary Research*, vol. 2(1), pp. 4-7, 2024.
- [77] M. Vertemati, GV. Zuccotti, M. Porrini. "Enhancing anatomy education through flipped classroom and adaptive learning a pilot project on liver anatomy." *Journal of Medical Education and Curricular Development*, vol. 11, pp. 23821205241248023, 2024.
- [78] Sağlık Bilimleri Fakültesi. "Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ders Bilgileri 2025." Internet: <https://ebs.kocaelisaglik.edu.tr/Pages/CourseDetail.aspx?lang=tr-TR&academicYear=2024&facultyId=3&programId=2&menuType=course&catalogId=3090>, [21.12.2024].
- [79] JJ. López-Jiménez, JL. Fernández-Alemán, JA. García-Berná, L. López González, O. González Sequeros, J. Nicolás Ros, et al. "Effects of gamification on the benefits of student response systems in learning of human anatomy: Three experimental studies." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18(24), pp. 13210, 2021.
- [80] AA. Dönmez, A. Çalık, MG. Kabal, S. Kapucu. "Oyun deneyimi ölçeği'nin Türkçe geçerlik ve güvenirliği: Metodolojik bir çalışma." *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, vol. 11(1), sf. 1-7, 2024.
- [81] MS. Castellano, I. Contreras-McKay, A. Neyem, O. Inzunza, NE. Ottone, M. del Sol. "Gamified educational software platform: experience with anatomy students at Universidad de La Frontera." *International Journal of Morphology*, vol. 40(2), sf. 297-303, 2022.
- [82] L. Latre-Navarro, A. Quintas-Hijós, MJ. Sáez-Bondía. "The combined effects of an anatomy program integrating drawing and gamification on basic psychological needs satisfaction among sport sciences students: Results of a natural experiment." *Anatomical Sciences Education*, vol. 17(2), pp. 366-378, 2024.
- [83] MdM. Romero-Alemán. "A pilot study on gamified and conventional e-quizzes reinforcing human histology among first-year medical and physiotherapy students." *Anatomical Sciences Education*, vol. 17(4), pp. 844-854, 2024.

- [84] I. Antón-Solanas, B. Rodríguez-Roca, F. Urcola-Pardo, A. Anguas-Gracia, PJ. Satústegui-Dordá, E. Echániz-Serrano, et al. “An evaluation of undergraduate student nurses' gameful experience whilst playing a digital escape room as part of a FIRST year module: A cross-sectional study.” *Nurse Education Today*, vol. 118, pp. 105527, 2022.
- [85] H. Wu, S. Li, J. Zheng, J. Guo. “Medical students’ motivation and academic performance: the mediating roles of self-efficacy and learning engagement.” *Medical Education Online*, vol. 25(1), pp. 1742964, 2020.
- [86] D. Brewer-Deluce, AB. Bak, AJ. Simms, S. Sinha, JP. Mitchell, D. Shin, et al. “Virtual reality bell-ringer: the development and testing of a stereoscopic application for human gross anatomy.” *Anatomical Sciences Education*, vol. 14(3), pp. 330-341, 2021.



8. EKLER

EK-1. Tanıtıcı Özellikler Formu

1. Cinsiyet: () Erkek () Kadın
2. Yaş:
3. Bir önceki ders dönem ortalamanız:
4. Daha önce eğitim amaçlı oyun oynadınız mı?
() Evet () Hayır
5. Evet ise deneyiminiz nasıldı?
6. Gün içinde dijital oyun oynar mısınız?
() Evet () Hayır
7. Evet ise gününüzün ne kadarını oyuna ayırırsınız?
() 1 saatten az
() 1-2 saat
() 2-4 saat
() 4 saat ve üzeri
8. Dijital oyun deneyiminizi 1-10 puan arasında değerlendirin.
1: Deneyimim yok.
10: Çok Deneyimliyim

EK-2. Anatomi Bilgi Formu

SORULAR

1. Sagital ekseninde hangi hareket gerçekleşmektedir?
 - A) Pronasyon-Supinasyon
 - B) Abduksiyon ve Adduksiyon
 - C) Sirkümdüksiyon
 - D) Fleksiyon-Ekstansiyon
2. Aşağıdaki anatomik terimlerden hangisi gövdeden veya başlangıçtan uzakta olan anlamında kullanılmaktadır?
 - A) Verticalis
 - B) Dexter
 - C) Superficialis
 - D) Distalis
3. Mastoid çıkıntısı hangi kafa kemiğinin bir parçasıdır?
 - A) os parietale
 - B) os temporale
 - C) os frontale
 - D) os humerus
4. Aşağıdakilerden hangisi NEUROCRANIUM(CRANIUM) kemiklerinden biri değildir?
 - A) os hyoideum
 - B) os frontale
 - C) os parietale
 - D) os temporale

5. Servikal omurga kaç vertebradan oluşmaktadır?
- A) 8
 - B) 9
 - C) 5
 - D) 7
6. Aşağıdakilerden hangisi lumbal vertebraların özelliklerinden biri değildir?
- A) Corpusları kalın ve ovaldir
 - B) Spinöz çıkıntıları kalın ve dört köşelidir
 - C) 5 adet lumbal vertebra vardır
 - D) Bifid (çatallı) processus spinosusları vardır
7. Aşağıdakilerden hangisi 1. servikal vertebranın özel adıdır?
- A) Atlas
 - B) Axis
 - C) Sacrum
 - D) Coccyx
8. Aşağıdakilerden hangisi kafa kemiklerinden biridir?
- A) os ulna
 - B) os radius
 - C) os scaphoideum
 - D) os etmoidale
9. Aşağıdaki anatomik terimlerden hangisi ön-önde bulunan anlamında kullanılmaktadır?
- A) Anterior
 - B) Posterior
 - C) Lateralis
 - D) Dexter
10. Columna vertebralis ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
- A) 12 torakal vertebra vardır
 - B) 1. servikal vertebra atlasır
 - C) Dens axis atlasın bir parçasıdır
 - D) 5. lumbal vertebra sacrum ile eklemleşir

EK-3. Oyun Deneyim Ölçeği (GAMEX)

Değerli Katılımcı,

Oyun deneyiminiz ile ilgili görüşlerinizi öğrenmek istiyoruz. Aşağıdaki ölçekte yer alan her maddeyi okuyup size uygun olan ifade için kutuya (X) işareti koyunuz.

1. Hiçbir zaman
2. Nadiren
3. Bazen
4. Sıklıkla
5. Her zaman

Alt Boyut	Maddeler	1	2	3	4	5
<i>Keyif Alma</i>						
KA1	Oyunu oynamak eğlenceliydi.					
KA2	Oyunu oynamayı sevdim.					
KA3	Oyunu oynamaktan çok keyif aldım.					
KA4	Oyun deneyimim zevkliydi.					
KA5	Bence bu oyunu oynamak çok eğlenceli.					
KA6	Bu oyunu sadece istendiğinde değil, oyun iyi olduğu için oynardım.					
<i>Kendini Verme</i>						
KV1	Oyunu oynamak bana nerede olduğumu unutturdu.					
KV2	Oyunu oynarken yakın çevremi unuttum.					
KV3	Oyunu oynadıktan sonra, bir yolculuktan sonra “gerçek dünyaya” geri dönmüş gibi hissettim.					
KV4	Oyunu oynamak “beni her şeyden uzaklaştırdı”.					
KV5	Oyunu oynarken etrafımdaki her şeyden tamamen habersizdim.					
KV6	Oyunu oynarken zamanın nasıl geçtiğini anlamadım.					
<i>Yaratıcı Düşünme</i>						
YD1	Oyunu oynamak hayal gücümü harekete geçirdi.					
YD2	Oyunu oynarken kendimi yaratıcı hissettim.					
YD3	Oyunu oynarken bir şeyleri keşfedebileceğimi hissettim.					
YD4	Oyunu oynarken kendimi maceracı hissettim.					
<i>Etkilenim</i>						
E1	Oyunu oynarken kendimi aktif hissettim.					
E2	Oyunu oynarken kendimi gergin hissettim.					
E3	Oyunu oynarken çılgına döndüğümü hissettim.					
E4	Oyunu oynarken kendimi heyecanlı hissettim.					
<i>Olumsuz Etkilerin Olmaması</i>						
OEO1	Oyunu oynarken kendimi üzgün hissettim					
OEO2	Oyunu oynarken kendimi düşmanca duygular içinde hissettim.					
OEO3	Oyunu oynarken hayal kırıklığına uğradığımı hissettim.					
<i>Baskınlık</i>						

B1	Oyunu oynarken kendimi baskın hissettim / kontrolün bende olduğu hissine kapıldım.					
B2	Oyunu oynarken kendimi etkili hissettim.					
B3	Oyunu oynarken kendimi bağımsız hissettim.					
B4	Oyunu oynarken kendime güvendim.					

