



Alınış tarihi (Received): 18.11.2024

Kabul tarihi (Accepted): 12.02.2025

Dijital Sağlık Eğitiminde 3 Boyutlu Yaklaşımlar: Temel Yaşam Desteği ve Röntgen Cihazları Kullanımına Yönelik Uygulamaları

Kadir DOĞANAY¹

Kazim ŞİMŞEK¹

Cengiz GÜNGÖR^{1,*}

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Tokat, Türkiye

*Sorumlu yazar: cengiz.gungor@gop.edu.tr

ÖZET: Günümüz sağlık teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, mobil uygulamalar eğitim ve sağlık hizmetlerinin daha geniş kitlelere ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada iki farklı örnek uygulama bulunmaktadır. Temel yaşam desteği, acil durumlarda doğru ve zamanında müdahale için kritik bir beceridir ve bu eğitimin yaygınlaştırılmasında mobil teknolojiler önemli bir araç haline gelmiştir. 3B animasyonlar ve etkileşimli simülasyonlar, kullanıcıların Temel Yaşam Desteği uygulamalarını pratik ederek öğrenmelerine olanak tanımaktadır. Aynı şekilde, röntgen çekim cihazı kullanımıyla ilgili eğitimler de mobil platformlar aracılığıyla daha erişilebilir hale gelmiştir. Temel Yaşam Desteğinin doğru ve hızlı uygulanması, acil müdahalelerde hayati önem taşımaktadır. Eğitim süreçlerinde 3B animasyon ve simülasyon tabanlı mobil uygulamaların kullanımı, sağlık profesyonelleri ve halk arasında Temel Yaşam Desteği becerilerinin yaygınlaşmasına katkı sağlar. Benzer şekilde, röntgen çekim cihazları konusunda geliştirilen mobil uygulamalar, radyoloji alanındaki eğitimlerde kullanıcıların cihazı doğru kullanabilmesini ve radyasyon güvenliğini sağlamayı hedeflemektedir. Bu makalede Temel yaşam desteği eğitimi ve röntgen çekim cihazı kullanımına yönelik 3 boyutlu mobil uygulama çözümleri ele alınmıştır. Bu teknolojilerin sağlık eğitiminde nasıl bir devrim yarattığını inceleyerek, sağlık çalışanlarının ve kullanıcıların bu uygulamalar aracılığıyla elde ettiği pratik deneyimlerin etkinliğini tartışmaktadır. Katılımcılar uygulamayı genel olarak başarılı bulmuştur. Gerçeğe uygunluk %87 oranında olumlu değerlendirilirken, Eğitim etkinliği ise %91,49 oranında onaylanmış; katılımcıların %94,43'ü eğitim süreçlerine katkı sağladığını, %90,74'ü ise CPR yetkinliği ve kişisel fayda sağladığını ifade etmiştir. Temel Yaşam Desteği Uygulaması ve Röntgen Cihazı Kullanımı Eğitimi Uygulamalarını deneyimleyen kişiler ve sağlık çalışanları üzerinde yapılan uygulama değerlendirme formundan elde edilen bilgilere göre bu uygulamayı kullanan kişilerin bilgi ve deneyimlerinin bariz ölçüde arttığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler – Temel Yaşam Desteği, Röntgen Cihazı, 3B Modelleme, Dijital Eğitim, Mobil Uygulama

3D Approaches in Digital Health Education: Applications for the Use of Basic Life Support and X-Ray Devices

ABSTRACT: With the rapid development of today's health technologies, mobile applications play an important role in reaching education and health services to wider audiences. This work is focused two different applications. Basic life support is a critical skill for accurate and timely intervention in emergency situations, and mobile technologies have become an important tool in disseminating this training. 3D animations and interactive simulations allow users to practice Basic Life Support practices. Likewise, training on the use of x-ray devices has become more accessible through mobile platforms. Correct and rapid implementation of Basic Life Support is vital in emergency interventions. The use of 3D animation and simulation-based mobile applications in training processes contributes to the dissemination of Basic Life Support skills among healthcare professionals and the public. Similarly, mobile applications developed for x-ray devices aim to ensure that users can use the device correctly and ensure radiation safety during training in the field of radiology. In this article, 3D mobile application solutions for Basic life support training and x-ray device use are discussed. It examines how these technologies have revolutionized health education and discusses the effectiveness of the practical experiences that healthcare professionals and users gain through these applications. Participants found the

application generally successful. While 87% of the participants evaluated the application positively, 91.49% of the participants approved the effectiveness of the training; 94.43% of the participants stated that it contributed to the training process and 90.74% stated that it provided CPR competence and personal benefit. According to the information obtained from the application evaluation form conducted on people and healthcare professionals who have experienced Basic Life Support Application and X-Ray Device Use Training Applications, it has been observed that the knowledge and experience of people using this application has increased significantly.

Keywords – *Basic Life Support, X-ray Machine, 3D Modeling, Digital Education, Mobile Application*

1. Giriş

Sağlık, bireylerin fiziksel, sosyal ve zihinsel yönden tam bir iyilik hali içinde bulunması durumu olarak tanımlanır. Bu tanım, yalnızca hastalık veya sakatlık olmamasını değil, bireyin bedensel işlevlerinin normal çalışması, duygusal ve zihinsel dengesinin yerinde olması, aynı zamanda toplum içindeki ilişkilerinin ve sosyal bağlarının sağlıklı olmasını kapsayan bir iyilik halini ifade eder. (Belek, 1992).

Bu bütünsel sağlık anlayışı, bireylerin sadece bedensel değil, aynı zamanda duygusal ve sosyal gereksinimlerinin de karşılanmasıyla önemini vurgular. Fiziksel sağlık, düzenli egzersiz ve dengeli beslenme ile korunurken, zihinsel sağlık stres yönetimi, kendini gerçekleştirme ve duygusal denge ile sağlanır. Sosyal sağlık ise bireyin toplumsal ilişkilerde aktif olması, destekleyici sosyal çevrelerle etkileşim içinde bulunmasıyla güçlenir. Sağlığın tüm bu boyutları birbiriyle bağlantılıdır ve birinin bozulması diğerlerini de olumsuz etkileyebilir.

Bu çalışmada iki uygulama geliştirilmiştir. Birinci uygulama, ilk yardım uygulamasıdır. İlk yardım beklenmedik durumda gerçekleşen rahatsızlık veya kaza durumundan sonra ihtiyaç üzerine tıbbi destek gelene kadar eldeki imkanlar doğrultusunda ilaçsız yapılan müdahalelere denilmektedir. Doğru ve bilinçli bir şekilde yapılan ilk yardım hayat kurtarabilirken, yanlış müdahaleler sakatlık veya ölüme neden olabilmektedir (Aktaş, 2022). İlk yardımın önemi, insanların günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri beklenmedik acil durumlara hazırlıklı olmalarını sağlamaktır. Bundan dolayı Temel Yaşam Desteği, ilk yardımın en temel ve hayati bir parçasıdır.

Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) veya Temel Yaşam Desteği (TYD), solunum ve/veya kardiyak arrest meydana geldiğinde, kalp, akciğer ve beyin fonksiyonlarının yeniden canlandırılması amacıyla kurtarıcılar tarafından uygulanan acil müdahalelerin tümüdür. Bu müdahaleler, basit olmalarına rağmen, bilgi ve deneyim gerektirir ve herhangi bir vatandaş veya sağlık profesyoneli tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Bayazıt, 2017).

Bireylerin temel yaşam desteği alanında eğitilmesi, kriz anlarında hayatı tehdit eden durumlarda can kayıplarını azaltmaya yardımcı olacaktır. Dünyadaki en yaygın ölümlerle ilgili şu bilgiyi vermiştir. “Dünya Sağlık Örgütü’ne göre, Kardiyovasküler Hastalıklar (KVH) dünya çapında en yaygın ölüm nedenidir ve ölümlerin yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır” (Gül ve Baykal, 2021).

İkinci uygulama ise X-ray cihazı çekim pozisyonları eğitimidir. Tanısal radyolojide, en eski ve en yaygın olarak tercih edilen görüntüleme yöntemi, X-ışını projeksiyonudur. Bu prosedür, ağrısız bir süreçtir. Vücuttan geçen X-ışınları, bir projektör kullanılarak röntgen filmine yansıtılarak vücudun iç yapısının detaylı bir görüntüsünü sağlar (Bulut, 2023).

1895'te X ışınlarının keşfi, radyoloji disiplininin ortaya çıkmasına yol açmış ve tıp alanında çığır açan bir gelişme olmuştur. Radyasyonun tanısallık ve tedavi edici potansiyeli ilk olarak 1896'da kullanılmıştır. Bu bulgu, hastalıkların teşhis ve tedavisinde temel bir unsura dönüşmüştür. X ışınlarının keşfinden bu yana, tıp uygulamalarında kilit bir rol oynamıştır (Akyurt, 2017).

Bu metod, kemik ve dokuların geniş miktarlarda görüntülenmesi için etkin bir görüntüleme prosedürüdür. Ayrıca, X-ışınları, hastalıkların izlenmesine ve teşhisine katkı sağlar. Röntgen çekimleri, hastane radyoloji biriminde çalışan radyoloji teknisyenleri tarafından gerçekleştirilir. Ancak, diş hekimleri gibi farklı sağlık alanlarında da röntgen kullanılmaktadır. Sağlık çalışanları, X-ışınları sırasında radyasyona maruz kalır; ancak, maruz kalınan bu seviyelerin düşük olduğu bilinir. Bu nedenle, bu yöntemlerin kullanımı, hastalara sağladığı faydaların, risklerinden daha ağır bastığı için yaygındır.

Röntgen cihazları, genel olarak radyografi ve radyoskopi cihazları olmak üzere iki gruba ayrılır. Günümüzde bunlar da kendi aralarında konvansiyonel ve dijital olmak üzere ayrıca ikiye ayrılmaktadır. Radyografi ve fluoroskopi cihazları, gelişmiş bilgisayar teknolojilerinin entegrasyonu ile dijital hale getirilmiştir (dijital röntgen). Bunun için hastayı geçen x-ışınları, röntgen filmi veya fluoroskopi ekranına değil, ışınların miktarının ölçülebildiği bir düzenek üzerine düşürülür. Görüntüler, bilgisayar aracılığı ile bu ölçümlerin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkar (Kepler ve Ark., 2008).

Bu çalışmada, eğitimde geleneksel ve dijital oyunların kullanımıyla ilgili literatür taraması yapılmıştır. Oyunların yapıları, stratejileri, içerikleri, amaçları ve uygulanma yöntemleri gibi yönleri derinlemesine incelemiştir. Ayrıca, çalışmada oyun teknolojilerinin eğitimdeki dijital tasarım boyutunun da potansiyel bir farklılık sağlayacağı açıklanmıştır (Çatak, 2011).

Li ve ark. (2015) oyun temelli bir uygulama üzerindeki bir çalışmada “Daha önce KPR (Kardiyo Pulmoner Resusitasyon) eğitimi almamış tıp fakültesi birinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, KPR üç boyutlu bir oyun olarak öğrencilere sunulduğunda öğrenmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.” sonucuna ulaşmıştır (Şahin ve Başak, 2019).

Oyun tabanlı sanal uygulamalar bilgiye kolay erişim imkânı sunmaktadır. Ayrıca öğrenme sürecinde bilginin akılda kalmasını artırır ve kullanıcıların üst düzey düşünme yeteneğini ve motivasyonunu artırmaktadır. Oyunlaştırmada temel amaç, bireylerin dışsal motivasyonlarını içselleştirmektir. Bu doğrultuda, kullanıcının beceri seviyesi göz önünde bulundurularak, kullanıcı deneyimi arttıkça seviye atlaması sağlayan bir sistem oluşturulabilmektedir (Güler, 2015).

Dijital platformlar, öğrencilere bilgi, yetkinlik, tutum ve davranışları geliştirmek veya mevcut olanları güçlendirmek için sıkça başvurulmuş araçlardır. Ayrıca, sağlık alanında risk unsurlarını en aza indirme amacıyla hastaların sağlığını olumsuz etkileyebilecek uygulamalardan kaçınılmak ve meydana gelebilecek risk faktörlerini ortadan kaldırmak için dijital platformlar sıklıkla kullanılmaktadır (Kulakaç ve Çilingir, 2023).

Sanal uygulamalar bilgiye kolay erişim imkânı sunmaktadır. Zamandan ve mekândan bağımsız bir şekilde ihtiyaç duyulduğu her an kullanılmaktadır. Ayrıca öğrenme sürecinde bilginin akılda kalmasını artırarak kullanıcıların üst düzey düşünme yeteneğini ve motivasyonunu artırır.

3 boyutlu sanal uygulamalarında temel amaç, bireylerin öğrenme motivasyonlarını artırmaktır. Bu doğrultuda, kullanıcının beceri seviyesi göz önünde bulundurularak, kullanıcı deneyimi arttıkça öğrenme seviyelerinin geliştirilmesini sanal eğitim ortamı oluşturulabilmektedir (Güler, 2015).

Sanal eğitim ortamları, kullanıcıların etkileşimli öğrenme süreçlerine katılımını sağlayarak, becerilerin pratikte pekiştirilmesine olanak tanır. Bu tür uygulamalarda gerçek zamanlı geri bildirimler ve hatalardan öğrenme fırsatları sunulması, öğrenme sürecini dinamik ve kişiselleştirilmiş hale getirir. Özellikle 3 boyutlu simülasyonlar, kullanıcıların uygulamalı deneyim kazanmasına imkân tanırken, hatalardan bağımsız olarak güvenli bir şekilde tekrar yapabilme fırsatı sunar. Böylelikle, kullanıcıların özgüveni artar ve sanal ortamda kazandıkları beceriler, gerçek hayattaki uygulamalara daha kolay adapte edilebilir hale gelir.

Üç boyutlu modelleme, gerçeğe benzer görüntüler oluşturmak olarak tanımlanır. 3B modellerin geniş kullanım alanlarının başında öncelikle, film ve animasyon endüstrisinde karakterlerin, sahnelerin ve özel efektlerin oluşturulması için sıklıkla kullanılırlar. Oyun geliştirme alanında, oyun dünyalarının ve karakterlerin oluşturulmasında önemli bir rol oynarlar. Ayrıca, mimarlık ve iç mekân tasarımında binaların ve iç mekanların görselleştirilmesi için kullanılırlar. Ürün tasarımında, prototiplerin oluşturulması ve tasarımların görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanılırlar. Tıp alanında, cerrahi planlama, organ modelleri, anatomi modelleme ve tıbbi eğitimde kullanılan önemli araçlardır (Tuğtekin ve Kaleci, 2011).

Mobil cihazlar ile uygulama becerileri kazanmakta, cihazların daha esnek ve etkili öğrenme araçları olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, mobil cihazlar öğrenenler arasındaki etkileşimi artırır, kaynaklara erişimi kolaylaştırır ve bu kaynakların aktarılmasını önemli ölçüde iyileştirir. Bu bağlamda, mobil cihazların öğrenme ortamlarında kullanılması, öğrenme sürecinden elde edilen verimi artırabilecek önemli bir unsur olarak görülmektedir (Keskin ve Kılınç, 2015).

Özetle bu çalışma iki ana eğitim alanına odaklanır: Temel Yaşam Desteği (TYD) Eğitimi ve Röntgen Cihazı Kullanımı Eğitimi. Sağlık eğitiminde kullanılan yeni teknolojilerin, özellikle 3 boyutlu animasyonlar ve etkileşimli simülasyonlarla desteklenen mobil uygulamaların etkisini derinlemesine incelenmektedir. Mobil uygulamalar aracılığıyla bu alanlarda verilen eğitimin yaygınlaşmasının hem halk hem de sağlık çalışanları için nasıl önemli bir öğrenme aracı haline geldiği vurgulanır.

Temel Yaşam Desteği (TYD) ve Radyoloji Cihazı Kullanımı Eğitim Uygulamaları sağlık eğitiminde dijital teknolojilerin etkili kullanımını sağlar. Yapılan literatür taramasında benzer olarak yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

Boza (2024), Dialysis Tracking App isimli dijital mobil sağlık uygulaması geliştirmiştir. Uygulama, hastaların günlük rutinlerini, randevularını ve sağlık durumlarını etkin bir şekilde takip etmelerini sağlayarak, tedavi takvimi, sıvı, kilo, ateş, ilaç, aşı ve tahlil yönetimi gibi konularda kolaylık sunmaktadır. Ayrıca, hastalar yetkilendirdikleri diyaliz merkezleri ile bu bilgileri paylaşarak, hizmet alımını kolaylaştırmakta ve tedavi süreçlerini verimli bir şekilde yönetmektedir. Öztürk (2015), Project Medicine adlı mobil uygulamayı tasarlayarak, hasta ve sağlık görevlisi etkileşimi sağlamış, sağlık görevlilerinin hastaların tedavi süreçlerini uzaktan ve sürekli takip etmelerine olanak tanımıştır. Uygulama, reçetelerin düzenlenmesi, tedavi zamanları hakkında uyarı verilmesi ve ilaç prospektüs bilgilerine mobil telefon

üzerinden kolay erişim sağlanması gibi işlevler sunmaktadır. Saposnik ve ark. (2010) tarafından geliştirilen Evrest adlı sanal gerçeklik uygulaması, felçli hastaların tedavisinde kullanılmak üzere tasarlanmış ve 18 ile 85 yaş arasındaki 22 hasta üzerinde yapılan çalışmada VR teknolojisinin tedavi üzerindeki olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Life Support Simulation Activities (LISSA) adlı oyun tabanlı bir temel yaşam desteği eğitim programı (Boada ve ark., 2015), sanal gerçeklik gözlüğü ve oyun konsolları kullanılarak geliştirilmiş, öğrencilere oyun temelli eğitim ile daha yüksek başarı puanları elde ettirilmiştir. Li ve ark. (2015) ise, tıp fakültesi birinci sınıf öğrencileriyle yapılan bir çalışmada, oyun temelli bir uygulama ile Kardiyö Pulmoner Resusitasyon (CPR) eğitimi sunmuş ve 97 katılımcı ile yapılan testler sonucunda oyun grubunun, kontrol grubuna göre daha yüksek CPR performansı sergilediğini bulmuştur.

1.1 Temel Yaşam Desteği Eğitimi:

Temel Yaşam Desteği (TYD), acil durumlarda hayat kurtarıcı müdahalelerin doğru ve zamanında uygulanmasını gerektiren kritik bir beceridir. Ancak geleneksel eğitim yöntemleri, geniş kitlelere ulaşmada yetersiz kalabilmektedir. 3 boyutlu animasyonlar ve simülasyonların kullanıldığı mobil uygulamalar, kullanıcıların bu becerileri pratik yaparak öğrenmelerini sağlar. Böylece, acil durumlarda doğru teknikleri uygulayarak bilinçli ve soğukkanlı bir şekilde hareket etmeleri mümkün olur, yanlış müdahalelerin önüne geçilir.

TYD eğitiminin mobil uygulamalar aracılığıyla sunulması, geniş kitlelere erişim imkânı sağlayarak kullanıcıların istedikleri zaman ve mekânda temel yaşam desteği becerilerini öğrenmelerine olanak tanır. İnteraktif öğrenme araçları ve kullanıcı dostu arayüzler, kullanıcı motivasyonunu artırarak öğrenme sürecini daha verimli hale getirir. Bu sayede toplum, acil durumlara daha iyi hazırlanmış olur ve uzun vadede, hayat kurtarma potansiyeli önemli ölçüde artar.

1.2 Röntgen Cihazı Kullanımı Eğitimi:

Mobil uygulamalar sadece acil müdahale becerilerini öğretmekle kalmaz, aynı zamanda sağlık profesyonellerine yönelik uzmanlık eğitimlerinde de etkin bir rol oynar. Röntgen çekim cihazlarının kullanımı, radyasyon güvenliği gibi kritik bir konuyu içerir ve yanlış kullanım ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Bu nedenle, radyoloji alanında çalışan sağlık personelinin doğru eğitim alması büyük önem taşır. Mobil platformlar aracılığıyla sunulan 3 boyutlu simülasyonlar, kullanıcıların röntgen cihazlarını güvenli ve etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayarak hem hastaların hem de sağlık çalışanlarının güvenliğini artırır.

Röntgen çekim pozisyonlarının doğru ve etkili bir şekilde uygulanması hem radyoloji öğrencileri hem de röntgen teknisyenleri için büyük önem taşımaktadır. Üniversite öğrencileri, teorik olarak öğrendikleri bu pozisyonları uygulamalı olarak deneyimleyerek, gerçek dünya senaryolarında pratik yapma fırsatı bulurlar. Bu sayede, pozisyonların detaylarını daha iyi kavrayabilir ve çekim sırasında karşılaşılabilecekleri zorluklara hazırlıklı hale gelirler. Aynı zamanda, röntgen teknisyenleri de zaman içinde unutulmuş olabilecek pozisyonları hatırlama ve yeniden gözden geçirme imkânına sahip olurlar, bu da mesleki becerilerini sürekli güncel tutmalarına yardımcı olur.

Bu teknolojilerin sağladığı pratik deneyimlerin önemine vurgu yapmaktadır. Eğitim süreçlerinde mobil uygulamaları deneyimleyen sağlık çalışanları ve diğer kullanıcılar üzerinde yapılan değerlendirme sonuçları, bu teknolojilerin bilgi ve beceri düzeyini önemli

ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Sağlık alanında gelişen bu teknolojiler, gelenekstemlerini tamamlayarak, daha geniş kitlelere ulaşmayı, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmayı ve doğru müdahalelerin yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

Çalışmadaki ana amaç 3 boyutlu animasyonlar ve simülasyon tabanlı mobil uygulamaların hem halk hem de sağlık çalışanları için etkili bir eğitim aracı olarak nasıl devrim niteliğinde yenilikler sunduğunu tartışmak, bu teknolojilerin sağlık eğitimine olan katkılarını vurgulamaktır.

Genel halk açısından, bu teknolojilerin sunduğu fırsatlar, acil durumlarla karşılaşan bireylerin doğru şekilde tepki vermelerini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sağlık hizmetlerine erişimlerini de kolaylaştırır. Mobil uygulamalar aracılığıyla, halkın temel yaşam desteği eğitimi alması, acil bir durumda profesyonel yardım gelene kadar hayati müdahaleyi yapabilme yeteneğini kazandırır. Aynı şekilde, halk, radyasyon güvenliği ve röntgen cihazlarının kullanımına dair temel bilgilere erişebilir, bu da sağlık hizmetlerine olan güveni artırır ve yanlış müdahalelerin önüne geçilmesine yardımcı olur.

Özetle, bu eğitimlerin teknolojik araçlarla sunulması, halkın ve sağlık çalışanlarının daha bilinçli ve hazırlıklı olmasını sağlarken, geniş kitlelere ulaşılmasını ve öğrenme süreçlerinin verimli olmasını mümkün kılmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmalarda kullanılan materyaller ve uygulanan yöntemler detaylı bir şekilde sunulmuştur. Çalışmanın amacına uygun olarak belirlenen yöntemler ve materyaller, literatürde kabul gören standartlara göre seçilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini ve tekrarlanabilirliğini sağlamak amacıyla tüm aşamalar dikkatlice planlanmış ve uygulanmıştır.

Modeller Blender yazılımı ile oluşturulmuştur. Blender, 2002 yılında kurulan ve sürekli geliştirilmekte olan 3B bilgisayar grafikleri, animasyon ve görsel efektler hazırlamakta kullanılan ücretsiz ve açık kaynaklı bir profesyonel yazılımdır (Şengünalp ve Sarihan, 2024).

Blender yazılımı dijital ortamda 3D modelleme ve animasyon yazılımı olarak ücretsiz bir şekilde kullanıcıların erişimine imkân sunan uygulamaları, içerisinde profesyonel olarak tasarlanmış eklentileri ile sektörün ihtiyaçlarına cevap veren bir yazılımdır. Blender yazılımının farklı şekillerde sağladığı animasyon oynatma ve hareket yakalama özellikleri, karakter animasyonu, arka plan tasarımı, görsel efektler, kullanıcı dostu arayüzü ve geniş kişiselleştirme seçenekleri ile de etkileyici görsellerin oluşturulmasını sağlamaktadır (Kozan, 2022).

Uygulamalar UNITY oyun motoru ile geliştirilmiştir. Oyun geliştiricilerin oyunlarını oluşturmalarına ve diğer yazılımcıların geliştirdikleri 2 boyutlu ve 3 boyutlu uygulamalarını yayınlamalarına kolaylık sağlar. UNITY oyun motoru, C# programlama dilini destekleyerek bu alanda uygulama geliştiricilerin programlama işlemlerini kolaylaştırır. UNITY, farklı platformlarda oyun yayınlama özelliği sayesinde oyunların daha geniş bir kitleye erişmesine olanak tanır (Özer ve Özdemir, 2023).

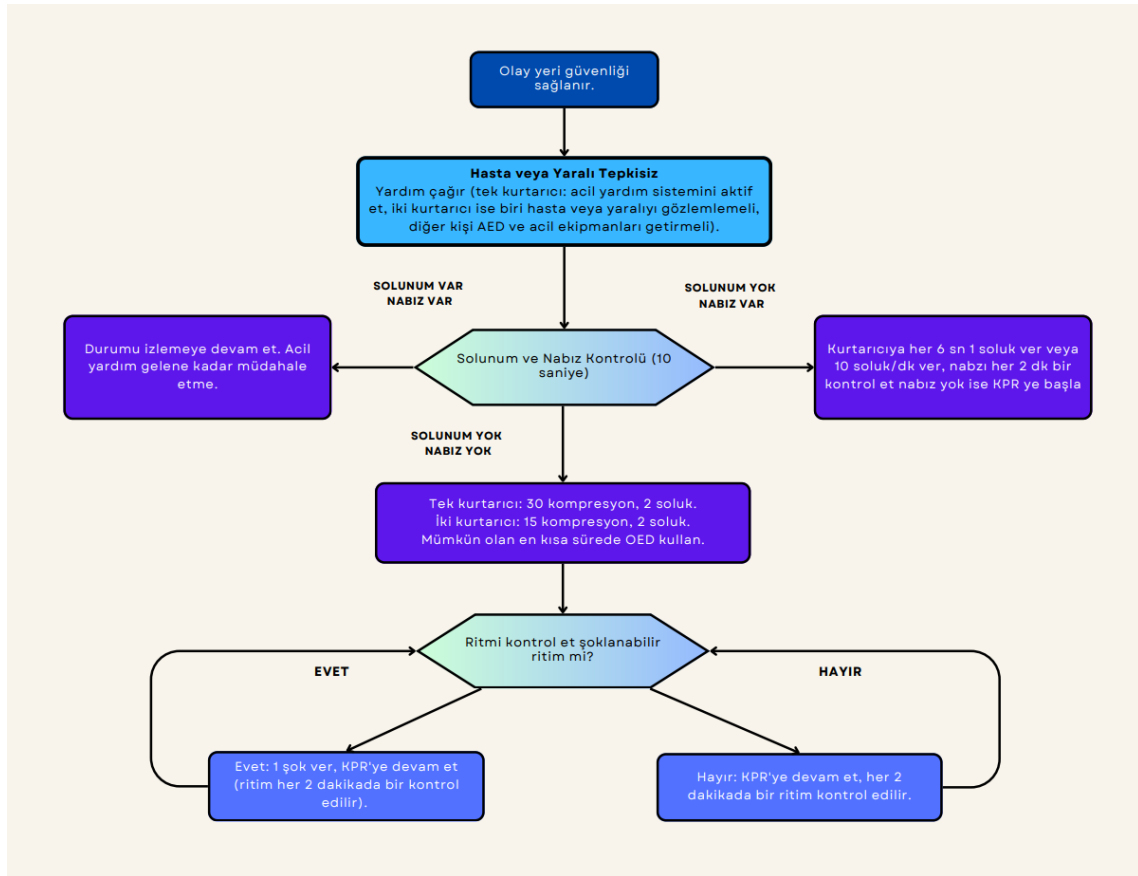
Blender ve Unity'nin seçimi, projede ihtiyaç duyulan spesifik gereksinimlere bağlıdır. Unreal Engine gibi programlar yüksek grafik kalite standartları ve fotogerçekçi sonuçlar için öne

çıkarken, Unity ise geniş platform desteği ve kullanım kolaylığı ile özellikle mobil ve bağımsız projelerde tercih edilir. Blender'ın düşük maliyetli ve kapsamlı özellik seti, özellikle modelleme ve animasyon süreçlerinde güçlü bir araçtır. Seçim yaparken projenin kapsamı, ekip becerileri ve bütçe gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada kullanılan materyaller, araştırmanın amacına uygun olarak özenle seçilmiş ve mevcut literatürde yaygın olarak kullanılan araçlardan oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan her bir materyalin, araştırma sürecinde doğru sonuçlara ulaşılmasını destekleyecek nitelikte olması gözetilmiştir.

2.1 Temel Yaşam Desteği Eğitimi Ortam Modellemesi

Temel Yaşam Desteği algoritması, acil durumlarda kullanılan bir protokoldür. Bu algoritma, bireylerin kalp durması ya da nefes almama gibi hayatı tehdit eden durumlarda doğru müdahaleyi gerçekleştirmelerini sağlar. Şekil 1'deki algoritma, görsel bir rehber olarak hazırlanmıştır ve adım adım uygulama süreçlerini açıklamaktadır.



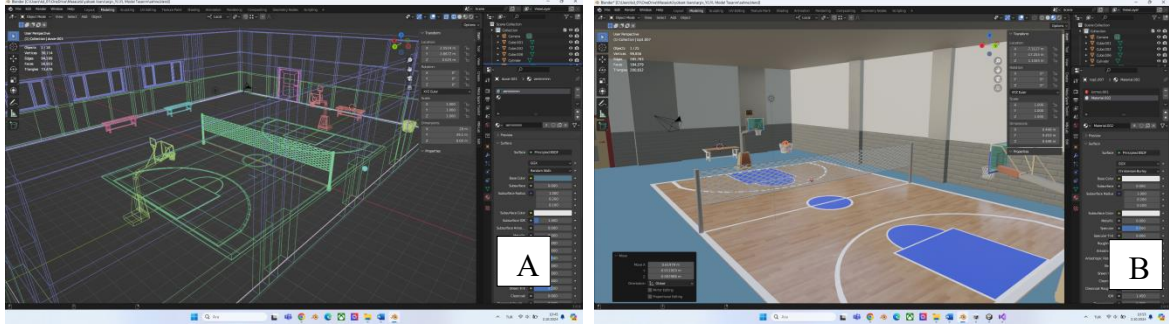
Şekil 1. Temel Yaşam Desteği Akış Şeması (Onganlar ve Ark., 2019).

Figure 1. Basic Life Support flow chart (Onganlar et al., 2019).

- ✓ Olay yerinin güvenliği sağlandıktan sonra, hasta tepkisizse kurtarma işlemi başlatılır.
- ✓ Yardım çağırma süreci başlar. Eğer yalnızsanız önce acil yardım çağırılır, eğer başkaları varsa bir kişi çağrı yaparken, diğer kişi kurtarma işlemini başlatır.
- ✓ Solunum kontrolü ve nabız değerlendirmesi yapılır. Eğer hasta nefes alıyorsa izlenir ve acil yardım gelene kadar gözlem altında tutulur.

- ✓ Nefes almıyorsa, kurtarıcı ilk yardım aşamalarını başlatır. 30 göğüs kompresyonu ve 2 soluk uygulanır. Bu sırada otomatik eksternal defibrilatör (OED) kullanımı önerilir.
- ✓ OED ritim kontrolü yaptıktan sonra, şok verilmesi gereken bir durum varsa şok verilir ve CPR'a devam edilir. Şok verilmezse CPR iki dakika boyunca devam ettirilir ve hasta OED ile tekrar değerlendirilir.

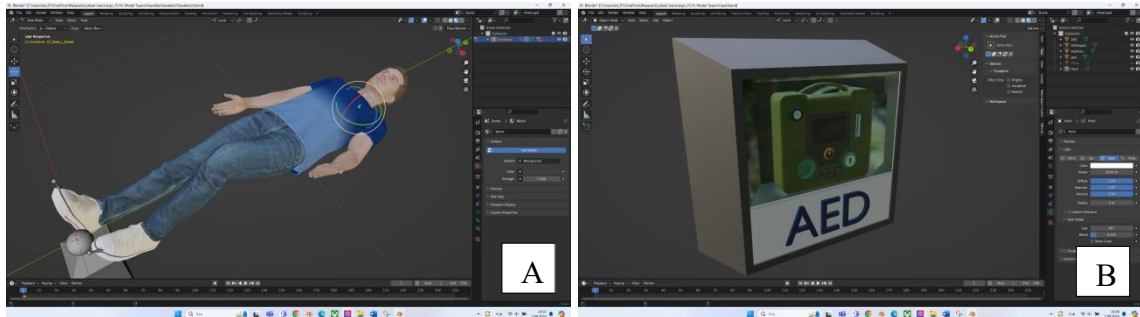
Bu süreç, acil müdahalede etkili olacak şekilde tekrarlanır ve hasta yaşam bulguları göstermediği sürece devam ettirilir. Algoritma, resüsitasyon ve acil yardım müdahale yöntemlerinin uygulanabilirliğini sağlayarak bilimsel temele dayanan adımlar içermektedir. Çalışma kapsamında, temel yaşam desteği (TYD) süreçlerinin görsel ve interaktif bir biçimde sunulabilmesi amacıyla Blender ve Unity oyun motoru kullanılarak dijital bir simülasyon geliştirilmiştir. İlk olarak, Blender 3D modelleme yazılımı kullanılarak insan anatomisi, özellikle kalp masajı ve suni solunum gibi TYD tekniklerinin uygulandığı göğüs kafesi, solunum yolları ve el pozisyonu gibi yapılar yüksek doğrulukta modellenmiştir. Anatomik modellerin doğruluğu, literatürde belirtilen TYD standartlarına uygun olarak oluşturulmuştur. Şekil 2'de gösterildiği gibi acil müdahalenin gerekli olduğu ortam bir spor salonu şeklinde tasarlanmıştır.



Şekil 2. A) 3B Sahne tasarımı tel kafes görünümü B) 3B Sahne tasarımı ön izleme görünümü

Figure2. A) 3D Scene design wireframe view B) 3D Scene design preview view

Modelleme sürecinde, insan vücudunun organik yapısına sadık kalınarak düşük poligonlu fakat detay açısından zengin modeller tercih edilmiştir. Bu, mobil uygulamalarda performansı artırırken görsel kaliteden ödün vermemeyi sağlamıştır. Ayrıca, TYD adımlarının sıralı bir şekilde gösterilebilmesi için Blender'da rigleme (kemik) teknikleri uygulanmış; CPR (kardiyopulmoner resüsitasyon) ve suni solunum gibi kritik işlemler gerçeğe yakın hareketlerle Unity oyun motorunda canlandırılmıştır. Şekil 3'te TYD uygulaması için tasarlanan modellerle ilgili görseller gösterilmektedir.

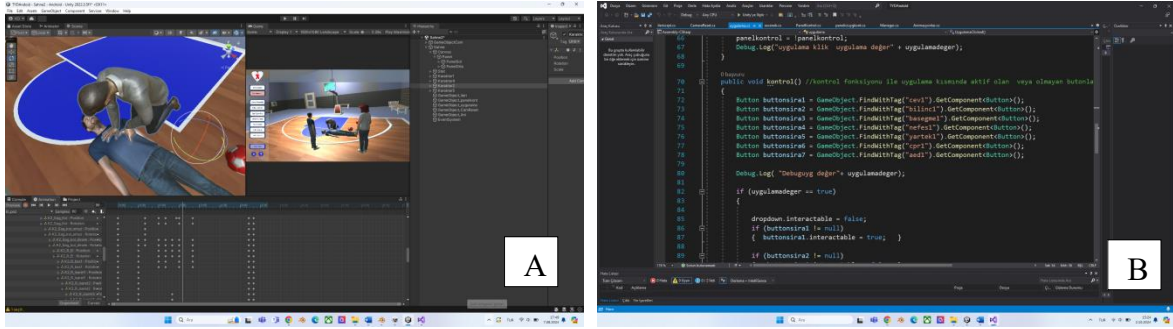


Şekil 3. A) 3B Karakter modelleme görseli B) 3B AED modelleme görseli

Figure 3. A) 3D Character modeling visual B) 3D AED modeling visual

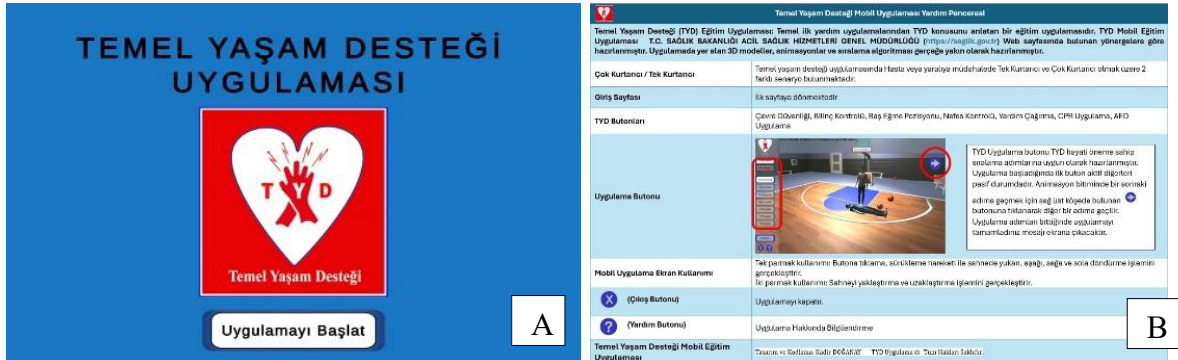
Blender’da üretilen bu modeller ve animasyonlar, Unity oyun motoruna aktarılarak mobil cihazlarla uyumlu hale getirilmiştir. Unity’de, kullanıcı etkileşimini sağlamak için C# programlama dili kullanılarak bir arayüz geliştirilmiştir. Uygulama, kullanıcının senaryoları takip ederek TYD aşamalarını simüle edebilmesini sağlamaktadır.

Uygulamanın animasyon, yazılım ve simülasyon aşamaları, etkileşimli ve gerçek zamanlı bir deneyim sunabilmek amacıyla Unity oyun motoru kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Unity, oyun geliştirme ortamının yanı sıra, etkileşimli eğitim araçları ve simülasyonlar için de geniş bir yelpazede kullanıma uygun özellikler sunmaktadır. Bu nedenle, temel yaşam desteği uygulamalarının interaktif bir şekilde simüle edilmesi için tercih edilmiştir. TYD Eğitim Uygulaması geliştirilirken Uygulamanın animasyon yapım aşamasından ve kodlama kısmından görüntüler Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4. A) Unity animasyon çalışma görseli B) Unity kodlama görseli
Figure 4. A) Unity animation working image B) Unity coding visual

Unity’de yazılımın temel işlevleri, kullanıcıların belirli senaryoları takip ederek doğru müdahalelerde bulunmalarını sağlayacak şekilde programlanmıştır (Şekil 4). Kullanıcıların doğru bir şekilde CPR (kardiyopulmoner resüsitasyon) uygulayabilmeleri için görsel ve yazılı geri bildirimler eklenmiştir. Örneğin CPR sırasında 30 kalp atışı ve 2 nefes uyarı bildirimleri gösterilmiştir, (Şekil 6) bu geri bildirimler kullanıcıların her adımı doğru şekilde tamamlayıp tamamlamadığını takip edilmesi için uygulama bölümü ayrıca eklenmiştir (Şekil 7). Bu uygulama adımları TYD’nin doğru bir şekilde öğrenilmesi için tercih edilmiştir. Şekil 5’teki görsellerde TYD Eğitim uygulamasının mobil üzerinden alınmış görüntüsü gösterilmektedir.

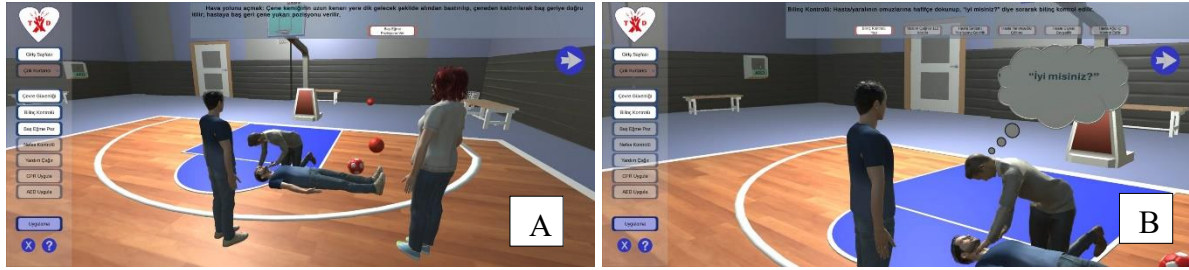


Şekil 5. A) TYD Uygulamasının giriş görseli B) Uygulamanın yardım penceresi
Figure 5. A) Entrance image of TYD Application B) The application's help window



Şekil 6. A) Bilgilendirme baloncuğu görseli B) Uygulamanın kalp masajı görseli
Figure 6. A) Information bubble image B) Heart massage visual of the application

Uygulamanın simülasyon kısmında, farklı temel yaşam desteği senaryoları oluşturulmuştur. Bu senaryolar, tek kurtarıcı ve birden çok kurtarıcı seçeneklerini içermektedir. Örneğin, bir kullanıcının bir hastaya ilk müdahaleyi yapma ve doğru teknikleri kullanması için gerekli aşamaları tamamlaması, TYD Eğitim uygulamanın uygulama bölümü ile zorunlu hale getirilmiştir (Şekil 7. A-B). Aşağıda uygulama adımlarından iki görsel görmektedir.



Şekil 7. A) Uygulama bölümü görseli B) Uygulama bölümü bilinç kontrolü görseli
Figure 7. A) Application section image B) Application section consciousness control visual

TYD Eğitim Uygulamasında farklı senaryolar belirlenmiştir. Tek kurtarıcı ve çok kurtarıcı seçenekleri ile uygun butonlar aktif ya da pasif yapılır. Uygulamanın ana butonları sahnenin sol tarafında bulunmakta bu butonlara tıklandığında sahnenin üst kısmında bilgilendirme ve konu ile ilgili alt başlıklar bulunmaktadır. Uygulama bölümünde kullanıcının TYD'nin algoritmik adımları sıralı bir şekilde uygulanması istenir, uygulama bitirilmenden diğer kısımlara geçiş engellenir bu sayede kullanıcının öğrenmesi pekiştirilmiş olur.

Özet olarak, uygulama, kullanıcıların temel yaşam desteği tekniklerini etkileşimli bir ortamda deneyimleyebileceği ve bu becerileri gerçek hayatta kullanabilecek seviyeye gelmelerine olanak tanıyacak bir mobil eğitim aracı olarak tasarlanmıştır.

2.2 Röntgen Cihazı Kullanımı Eğitimi Ortam Modellemesi

Çalışmanın bu kısmında Röntgen Cihazı Kullanımı Eğitimi Uygulamasının 3 boyutlu modellemesi Blender programında yapılmıştır. Modelleme kapsamında bir devlet hastanesinde bulunan Röntgen çekim odası model olarak alınmıştır. Uygulama için yapılan 3 boyutlu modelleme röntgen çekim odasında bulunan materyaller ve çekim odası ölçüleri dikkate alınarak yapılmıştır.

Çalışma kapsamında, Röntgen pozisyonu çekim süreçlerinin görsel ve interaktif bir biçimde sunulabilmesi amacıyla Blender ve Unity oyun motoru kullanılarak dijital bir simülasyon geliştirilmiştir. İlk olarak, Blender 3D modelleme yazılımı kullanılarak Röntgen çekim odası,

Röntgen çekim cihazı ve masası, Röntgen teknisyeni, teknisyen masası ve bilgisayarı, Röntgeni çekilecek hasta modeli gibi yapılar yüksek doğrulukta modellenmiştir. Modelleme sürecinde, insan vücudunun organik yapısı dikkate alınarak düşük poligonlu fakat zengin detaylı modeller tercih edilmiştir. Bu, mobil uygulamalarda performansı artırırken görsel kaliteden ödün vermemeyi sağlamıştır. Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi Uygulaması hem Windows masaüstü platformunda hem de Mobil cihazlarda çalışacak şekilde iki farklı versiyon olarak geliştirilmiştir.

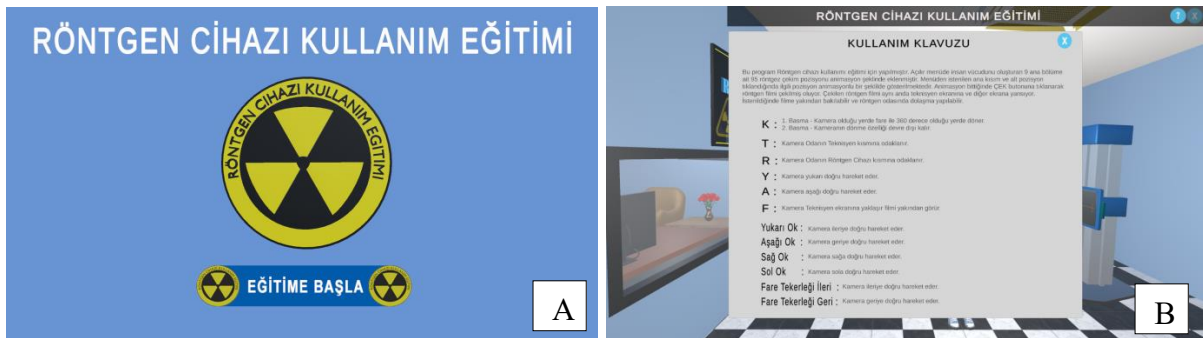
Röntgen cihazı pozisyonları insan vücudunun 9 temel bölümünden ve 95 çekim pozisyonundan oluşmaktadır (Özdemir, 2015). Bu ana röntgen çekim kategorileri ve çekim sayıları tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. Röntgen Çekim Pozisyonları (Özdemir, 2015).

Table 1. X-Ray Shooting Positions

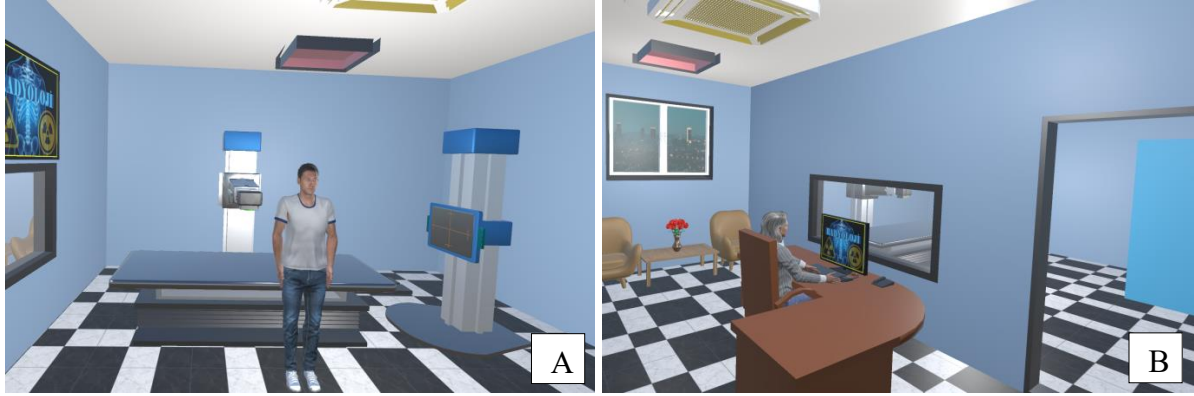
TemelPozisyon Kategorisi	Pozisyon Çekim Sayısı
1- Karanium (Kafa)	6 çekim
2- Fasial (Yüz)	12 çekim
3- Vertebralar (Omurlar)	15 çekim
4- Toraks (Göğüs)	11 çekim
5- Omuz	9 çekim
6- Üst Ekstremiteler	12 çekim
7- Batın (Abdominal)	3 çekim
8- Pelvik	9 çekim
9- Alt Ekstremiteler	18 çekim
Toplam	95 çekim

Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi uygulamasının açılış ekranında Eğitime Başla butonu tasarlanmıştır. Uygulama başlatıldığında kullanıcıların uygulamayı kolaylıkla kullanabilmelerini sağlayacak “Kullanım Kılavuzu” karşımıza çıkmaktadır (Şekil 8). Uygulama kullanılırken bu kılavuza herhangi bir aşamada tekrar ulaşılabilir. Bu kılavuzda uygulamanın nasıl kullanılacağına ilişkin klavye ve fare kısayol tuşlarının görevleri gösterilmektedir. Ayrıca uygulama hakkında açıklayıcı bilgiler verilmektedir. Uygulamada bir ekran açık olduğu sürece diğer ekranlara geçiş yapılmamaktadır. Bu sayede kullanıcı en son hangi ekranda olduğunu bilerek uygulamayı daha etkin bir şekilde kullanabilmektedir.



Şekil 8. A) Uygulama başlatma ekranı B) Uygulama kullanım kılavuzu
Figure 8. A) Application launch screen B) Application user guide

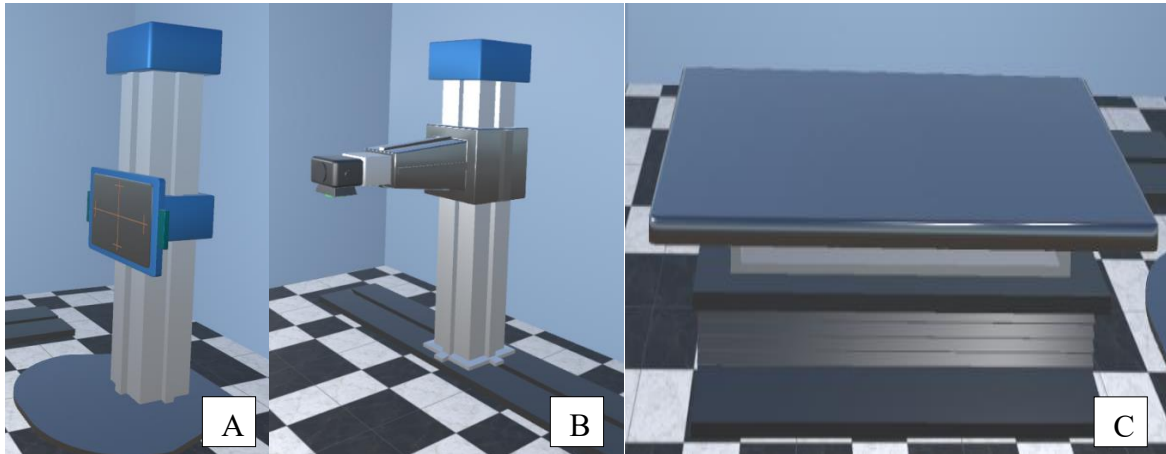
Röntgen çekim odası iki bölümden oluşmaktadır (Şekil 9). Odanın birinci bölümü röntgen teknisyeninin bulunduğu ve radyasyondan korunaklı olarak tasarlanmış kısımdır. Odanın ikinci bölümü ise röntgeni çekilecek hastanın ve röntgen çekim cihazının içinde olduğu ve ortamda radyasyon bulunduran kısımdır. Röntgen odasının kapıları ve duvarları ayrıca teknisyenin çekim tarafını görmesini sağlayan duvardaki cam bölme radyasyon geçirmeyecek özellikte tasarlanmıştır.



Şekil 9. A) Röntgen çekim odası (çekim bölümü) B) Röntgen çekim odası (teknisyen bölümü)

Figure 9. A) X-ray shooting room (extraction department) B) X-ray room (technician section)

Röntgen çekim cihazı, yatış ve oturuş pozisyonlardaki çekim yapılması için röntgen masası, ayakta yapılacak çekimler için statif, X ışınlarının hastaya gönderilmesini sağlayan röntgen X ışını tüpü, Röntgen cihazı gövde bölümü ve röntgen cihazının hareketini sağlayan elektrik motoru ve kaydırma rayından oluşacak şekilde blender programında 3D olarak modellenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. A) Statif bölümü B) Röntgen cihazı C) Röntgen cihazı çekim masası

Figure 10. A) Stable section B) x-ray machine C) X-ray machine imaging table

Röntgen cihazı pozisyonları insan vücudunun 9 temel bölümünden ve 95 çekim pozisyonlarından oluşmaktadır (Özdemir, 2015). Bu pozisyonların en detaylı ve gerçeğe uygun şekilde çekilebilmesini sağlamak amacıyla modellenen karakterin çekim pozisyonuna uygun şekilde konumlandırılması ve istenen pozisyona getirilmesi sağlanmıştır. UNITY

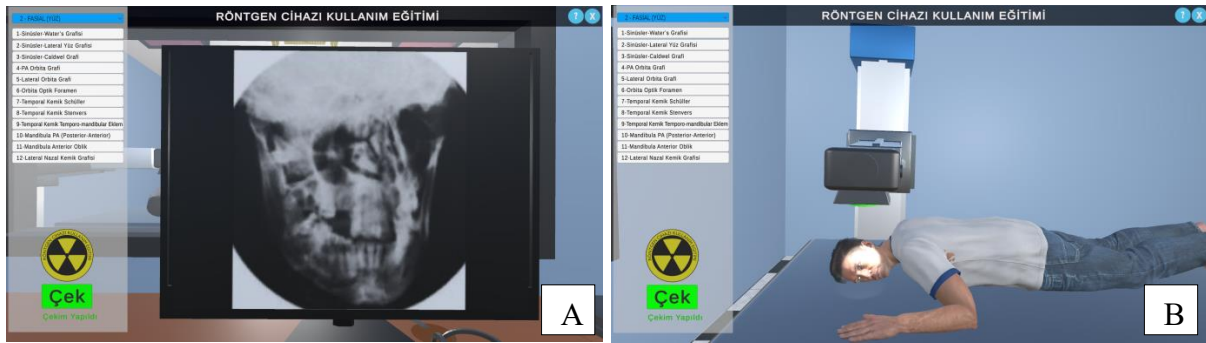
programında C# programlama dili kullanılarak karakterin ilgili pozisyona getirilmesi için gerekli kodlamalar yapılmıştır. Karakterin ilgili pozisyona getirilmesinden sonra uygulamada bulunan “ÇEK” butonuna tıklanarak röntgen cihazından çıkan X ışınlarının vücudun ilgili bölümüne yansıtılarak röntgeninin çekilmesi sağlanmaktadır. Aşağıda bir röntgen çekim pozisyonu ile ilgili olarak çekim odasından, teknisyen odasından, pozisyona yakın görünümünden ve teknisyenin ekranına yansıyan röntgen filminin yakından incelenmesini sağlayan görünümlere yer verilmiştir.

Şekil 11’deki örnekte Temel pozisyonlardan Fasial (Yüz) kategorisinde bulunan Mandibula Anterior Oblik pozisyonu örnek olarak verilmiştir. Ayrıca çekimin sonucuna bakmamız da Şekil 12’de gösterildiği gibi mümkün olmaktadır.



Şekil 11. A) Fasial (Yüz) - Mandibula Anterior Oblik Röntgen Çekimi B) Teknisyen Monitörüne Röntgen Filminin Yansıması

Figure 11. A) Facial - Mandibula Anterior Oblique X-Ray B) Reflection of X-ray Film on the Technician's Monitor



Şekil 12.A) Çekilen Röntgen Filmine Yakından Bakış B) Röntgen Çekim Pozisyonuna Yakından Bakış

Figure 12.A) A Close Look at the X-ray Film Taken B) A Close Look at the X-Ray Position

3D Dijital Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi uygulaması, yüksek kaliteli grafiklerle donatılmış, gerçek dünya ortamlarına oldukça yakın bir görsellik sunmaktadır. Uygulamanın kullanıcı arayüzü sade ve kullanışlı olup, teknisyenlerin ve öğrencilerin hızlıca adapte olabileceği bir yapıdadır. Görüntü kalitesi, ayrıntıları net bir şekilde görmeyi sağlayan keskinlikte olup, özellikle röntgen cihazı ve odasının modellemelerinde yüksek düzeyde gerçeğe uygunluk yakalanmıştır. Uygulamanın grafik özellikleri, 3D modellemelerde kullanılan ışıklandırma ve gölge efektleri sayesinde derinlik hissi verirken, kullanıcıların eğitim sırasında hatalarını görsel olarak fark etmelerine olanak tanımaktadır. Kullanıcı dostu

menü yapısı ve akıcı geçişler, uygulamanın genel kullanılabilirliğini artırmakta, öğrenme sürecini kolaylaştırmaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

Eğitim araştırmalarında ölçülmeye çalışılan en önemli değişkenlerden biri de tutumdur. Tutum, belirli bir durum, kavram veya nesne karşısında olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimidir. Bireylerin tutum, eğilim ve görüşlerini ölçmek için çeşitli ölçekler kullanılmaktadır. Bu ölçeklerden biri de Likert ölçeğidir (Tablo 2). Likert ölçeği uygulaması kolay olduğu için eğitim alanında sıklıkla başvurulanan bir ölçektir (Turan ve Ark., 2015).

Yapılan uygulamaların sonuçlarını ölçmek amacıyla Likert ölçeği kullanılmıştır. Likert ölçeğinin geçerliliği, ölçmek istenen kavramı doğru bir şekilde yansıtmaya yeteneğini ifade eder ve birkaç türde değerlendirilebilir. İçerik geçerliliği, ölçeğin kapsamlı ve temsil edici olup olmadığını, yapı geçerliliği, ölçülen kavramla ilişkili olup olmadığını test eder. Kriter geçerliliği, ölçeğin başka bir güvenilir ölçüm aracıyla ne kadar tutarlı sonuçlar verdiğini gösterirken, görünür geçerlilik, ölçeğin ilk bakışta anlamlı ve geçerli görünmesini ifade eder. Likert ölçeğinin geçerliliği, istatistiksel analizler ve uzman görüşleriyle doğrulanarak güvenilir ve doğru sonuçlar elde edilmesini sağlar.

Tablo 2. Likert ölçeği değerleri (Bayat, B. 2014).

Table 2. Likert scale values

Kategori	Puan (Sayısal Değer)
Kesinlikle Katılmıyorum	1
Katılmıyorum	2
Kararsızım	3
Katılıyorum	4
Kesinlikle Katılıyorum	5

TYD eğitim uygulaması ve Röntgen cihazı kullanım eğitimi anketlerinde kullanılan veriler, kesitsel bir örneklem ile toplanmıştır. Yani, farklı yaş grupları, cinsiyetler, eğitim düzeyleri, meslekler ve sektörlerdeki katılımcılar belirli bir dönemde gerçekleştirilen anket ile temsil edilmiştir. Ancak, örnekleme yöntemine ilişkin olarak rastgele örnekleme, amaçlı örnekleme veya kolay erişim örnekleme gibi spesifik ayrıntılara yer verilmemiştir. TYD uygulaması, rastgele örnekleme yöntemi ile yapılırken, röntgen cihazı kullanımı eğitimi için spesifik amaçlı örnekleme yaklaşımı benimsenmiştir.

3.1 Temel Yaşam Desteği Uygulaması Değerlendirme Sonuçları

Temel yaşam desteği eğitiminin değerlendirilmesi amacıyla, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Yayın Etik Kurulu tarafından 17.01.2025 tarih ve 524418 sayılı Etik Kurulu Onayı ile 5 seçeneğe (Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Kesinlikle Katılıyorum) ve 25 sorudan oluşan bir Likert ölçeği kullanılarak *TYD Uygulama Değerlendirme Formu* oluşturulmuştur. Her bir seçenek eşit aralıklara dayandırılmıştır ve katılımcıların eğitimi çeşitli açılardan değerlendirebilmelerine olanak tanınmıştır.

Değerlendirme formunda yer alan sorular, temel yaşam desteği konusunda uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilmiş ve formun eğitim süreci ile ilgili geri bildirimleri etkili bir şekilde

toplama amaçlanmıştır. Sorular, teorik ve pratik bilgilere dayalı olup, eğitimin içeriği ve uygulamanın katılımcılar üzerindeki genel etkisini ölçmeye yöneliktir.

Tablo 3'te toplamda 54 katılımcı tarafından doldurulan bu formun demografik bilgileri analiz edilerek, yaş, cinsiyet ve eğitim seviyesi gibi faktörlerin değerlendirme sonuçları üzerindeki etkisi gözlemlenmiştir. Bu değerlendirme, eğitimin etkinliğini analiz etmek ve gelecekteki uygulamalar için önemli geri bildirimler sunmaktadır.

Tablo 3'de verilen verilere göre, araştırmaya katılan 54 kişinin demografik özellikleri incelenmiştir. Yaş dağılımı incelendiğinde, en büyük katılımcı grubunun %53,70 oranıyla 36 yaş ve üzeri olduğu görülmektedir. Bunu %22,22 ile 25-35 yaş arası grup takip etmektedir. Katılımcıların %16,67'si 15-18 yaş aralığındayken, %7,40'ı 19-24 yaş arasındadır. Cinsiyet dağılımında ise, katılımcıların %51,85'i erkek, %48,15'i kadındır. Bu durum, araştırmaya cinsiyet açısından dengeli bir katılım olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Temel Yaşam Desteği anketini değerlendiren katılımcıların demografik yapıları
Table 3. Demographic structures of participants evaluating the Basic Life Support survey

Özellik	Değer	Frekans	Yüzde Oranı
Yaş	15-18	9	16,67
	19-24	4	7,40
	25-35	12	22,22
	36 ve üzeri	29	53,70
	Toplam	54	100
Cinsiyet	Kadın	26	48,15
	Erkek	28	51,85
	Toplam	54	100

Tablo 3. (Devam) Temel Yaşam Desteği anketini değerlendiren katılımcıların demografik yapıları

Table 3. (continue) Demographic structures of participants evaluating the Basic Life Support survey

Eğitim Durumu	Lise	17	31,48
	Ön Lisans	7	12,96
	Lisans	26	48,15
	Yüksek Lisans	4	7,40
	Toplam	54	100
Meslek	Sağlık Meslek Lisesi Öğrencisi	8	14,85
	Üniversite Öğrencisi	5	9,25
	Sağlık Personeli	17	31,48
	Diğer	24	44,44
	Toplam	54	100
Çalıştığı Sektör	Öğrenci	14	25,92
	Kamu Sektörü	29	53,70
	Özel Sektör	10	18,51
	Toplam	54	100

Eğitim durumu açısından bakıldığında, %48,15 oranıyla en büyük grup lisans mezunlarıdır. Bunu %31,48 ile lise mezunları ve %12,96 ile ön lisans mezunları takip etmektedir. Yüksek lisans mezunları ise %7,40 oranında yer almaktadır. Meslek dağılımında ise en büyük grup %44,44 ile "Diğer" kategorisindeki katılımcılardır.

Çalıştıkları sektöre bakıldığında ise katılımcıların %53,70'i kamu sektöründe, %18,51'i özel sektörde çalışmakta olup, %25,92'si öğrenci olarak belirtilmiştir. Sağlık personeli %31,48 oranında, sağlık meslek lisesi öğrencileri %14,85 ve üniversite öğrencileri %9,25 oranında katılım göstermiştir. Bu veriler, katılımcı grubunun büyük bir kısmının kamu sektöründe çalıştığını ve çalışma hayatında aktif olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. Temel Yaşam Desteği Araştırma Sonuçları
Table 4. Basic Life Support Research Results

Temel Yaşam Desteği Anket Soruları	TYD hakkında bilgi sahibiyim.		TYD'nin uygulama adımlarını biliyorum.		TYD Uygulaması, TYD Eğitime olumlu katkı sağlamıştır.		TYD uygulamasını tanımlayanlar Kalp masajı (CPR) uygulamasını yapabilir.		Uygulamanın grafik kalitesinin iyi olduğunu düşünüyorum.		TYD uygulaması benim için faydalı oldu.		Uygulamayı genel olarak başarılı buluyorum.	
	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	18	33,33	16	29,63	35	64,81	34	62,96	26	48,15	37	68,52	41	75,93
Katılıyorum	25	46,3	22	40,74	16	29,63	15	27,78	21	38,89	12	22,22	10	18,52
Kararsızım	3	5,55	4	7,40	2	3,70	5	9,25	6	11,11	4	7,40	3	5,55
Katılmıyorum	7	12,96	11	20,37	0	0	0	0	1	1,852	1	1,85	0	0
Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,85	1	1,85	1	1,85	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	54	100	54	100	54	100	54	100	54	100	54	100	54	100

Tablo 4'te görüldüğü gibi, katılımcıların %79,63'ü temel yaşam desteği (TYD) hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmiştir. Özellikle sağlık personelinin yoğun katılımı ve Türkiye genelinde sıkça verilen ilk yardım eğitimleri, bu yüksek bilgi seviyesinin başlıca nedenlerindendir. Katılımcılar, kendilerini TYD konusunda yeterli görüp, konunun önemini kavramışlardır. Pratik adımların değerlendirilmesinde ise katılımcıların %70,4'ü olumlu görüş bildirmiştir. Bu da katılımcıların eğitimlerde öğrendiklerini başarıyla uygulayabildiklerini göstermektedir.

TYD eğitimi uygulamasına katılanların %94,43'ü, uygulamanın eğitim süreçlerine katkı sağladığını belirtmiştir. Katılımcıların %90,74'ü CPR (kalp masajı) yapabilme yetkinliğine sahip olduklarını düşünmektedir. Uygulamanın grafik kalitesi de %87,03 oranında olumlu değerlendirilmiş olup, bu sonuç grafiklerin kullanıcı deneyimine katkı sağladığını göstermektedir. Ayrıca, katılımcıların %90,74'ü uygulamanın kişisel fayda sağladığını ifade etmiştir.

Sonuç olarak, katılımcıların %94,45'i uygulamayı genel anlamda başarılı bulmuş, %75,93'ü "Kesinlikle Katılıyorum" ifadesiyle uygulamanın hedeflerine ulaştığını ve beklentilerini karşıladığını belirtmiştir. Bu sonuçlar, TYD uygulamasının eğitimde etkili bir araç olduğunu ve katılımcıların memnuniyetini sağladığını göstermektedir.

Tablodaki anket sonuçları, temel yaşam desteği (TYD) eğitimi ve uygulaması üzerine yapılan değerlendirmeleri Likert ölçeği üzerinden gösteriyor. Bu ölçekte 54 katılımcının %90,74 "Kesinlikle Katılıyorum ve Katılıyorum", %6,37 "Kararsızım", %2,89 "Kesinlikle Katılmıyorum ve Katılmıyorum" cevaplarını vermişlerdir. Sağlık personeli olan 17 katılımcının TYD hakkında bilgi sahibiyim sorusuna verdiği cevaplar %83, diğer sağlık personeli olmayanların 37 katılımcının verdiği cevaplar ise %78 oranındadır. TYD Uygulamasını genel olarak başarılı buluyor musunuz sorusuna ise sağlık personeli %96,92 ve sağlık personeli olmayan katılımcılar ise %94 oranında cevap vermişlerdir. Bu sonuç Sağlık Personelinin TYD hakkında daha bilgi sahibi olduğu anlaşılmış ve TYD uygulamasının her iki grup tarafından başarılı bulunduğu gözlemlenmiştir. Tablodaki sonuçlar, TYD eğitim uygulamasının genel anlamda katılımcılar tarafından olumlu değerlendirildiğini ve faydalı bulunduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

TYD Uygulamanın genel başarısı, grafik kalitesi, eğitimde sağladığı katkılar ve katılımcılara sunduğu kişisel faydalar konusunda yüksek memnuniyet oranları elde edilmiştir. Katılımcıların TYD uygulama adımlarını bilme ve bunları uygulayabilme yetkinliğine sahip olduklarına dair kendilerine duydukları güven de dikkat çekicidir. Bu sonuçlar, TYD eğitim uygulamasının hem pratik hem de teorik anlamda etkili bir öğrenme aracı olduğunu göstermektedir.

3.2 Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi Uygulaması Değerlendirme Sonuçları

Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi Uygulamasının değerlendirilmesi amacıyla, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Yayın Etik Kurulu tarafından 17.01.2025 tarih ve 524417 sayılı Etik Kurulu Onayı ile 5 seçenekli (Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Kesinlikle Katılıyorum) ve 30 sorudan oluşan Likert Ölçeği kullanılarak Uygulama Değerlendirme Formu hazırlanmıştır. Bu ölçme işleminde eşit aralık kullanılmıştır.

Uygulama Değerlendirme Formunda kullanılan 30 adet değerlendirme soruları röntgen teknisyeni uzmanların görüşü hazırlanarak Uygulama Değerlendirme açısından uygun olduğu görüşü alınarak hazırlanmıştır. Değerlendirme formunu 47 katılımcı doldurmuştur. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 5'de gösterildiği gibidir.

Tablo 5 incelendiğinde 30 soruluk Uygulama Değerlendirme Formunu dolduran 47 katılımcının demografik dağılımı incelendiğinde katılımcıların %31,91'i 15 kişi 19-24 yaş, %8,51'si 4 kişi 25-35 yaş ve %59,57'si 28 kişi 36 yaş ve üzeri katılımcılardan oluşmaktadır. Katılımcıların %61,70'ini 29 kişi kadınlar, %38,30'unu 18 kişi erkekler oluşturmaktadır. Eğitim durumuna baktığımızda katılımcıların %46,81'ini 22 kişi Ön lisans, %42,55'ini 20 kişi lisans, %10,64'ünü 5 kişi yüksek lisans mezunlarından oluşmaktadır. Katılımcıların %31,91'i 15 kişi Radyoloji alanında okuyan üniversite öğrencilerinden ve %68,09'unu 32 kişi röntgen teknisyenlerinden oluşmaktadır. Katılımcıların %31,91'i 15 kişi öğrencidir, %65,96'sı 31 kişi kamu sektöründe çalışmaktadır ve %2,13'ü özel sektörde çalışmaktadır.

Katılımcıların 30 tane uygulama değerlendirme sorusuna verdiği yanıtlar incelendiğinde aşağıdaki Tablo 6’da görülen sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde 47 katılımcının toplam 30 soruya verdiği yanıtlar analiz edildiğinde “Kesinlikle Katılıyorum” ve “Katılıyorum” seçeneklerinin toplam 1216 kez, %86,24 oranında tercih edildiği görülmektedir.

Tablo 5. Değerlendirme yapan katılımcıların demografik yapıları
Table 5. Demographic structures of the participants who made evaluations

Özellik	Değer	Frekans	Yüzde Oranı
Yaş	19-24	15	31,91
	25-35	4	8,51
	36 ve üzeri	28	59,57
	Toplam	47	100
Cinsiyet	Kadın	29	61,70
	Erkek	18	38,30
	Toplam	47	100
Eğitim Durumu	Ön Lisans	22	46,81
	Lisans	20	42,55
	Yüksek Lisans	5	10,64
	Toplam	47	100
Meslek	Radyoloji Üniversite Öğrencisi	15	31,91
	Röntgen Teknisyeni	32	68,09
	Toplam	47	100
Çalıştığı Sektör	Öğrenci	15	31,91
	Kamu Sektörü	31	65,96
	Özel Sektör	1	2,13
	Toplam	47	100

Tablo 6. Anket sonuçlarından elde edilen değerler
Table 6. Values obtained from survey results

Kategori	47 Katılımcı ve 30 Yanıt	Yüzde Oranı
Kesinlikle Katılmıyorum	3	0,22
Katılmıyorum	32	2,27
Kararsızım	159	11,27
Katılıyorum	641	45,46
Kesinlikle Katılıyorum	575	40,78
Toplamlar	1410	100

Uygulamanın genel değerlendirilmesine dair sonuçlar

- ✓ **Gerçeğe uygunluk:** Katılımcıların %87’i uygulamanın gerçeğe uygunluk açısından başarılı olduğunu belirterek “Kesinlikle Katılıyorum” veya “Katılıyorum”

seçeneklerini işaretlemiştir. Sadece %4'lik bir kısım uygulamanın bu açıdan yeterli olmadığını belirtmiştir.

- ✓ **Kullanışlılık:** Kullanışlılık üzerine gelen geri bildirimlerde, %89,43'ü “Kesinlikle Katılıyorum” veya “Katılıyorum” demiştir. Uygulamanın kullanıcı dostu arayüz ve akıcı kullanım özellikleri öne çıkmıştır.
- ✓ **Görsellik ve grafik kalitesi:** Katılımcıların %85,11'i grafik kalitesini, uygulamanın çalışma hızını ve görsel öğelerin gerçekçi olduğunu ifade etmiş, yaklaşık %15 ise “Kararsızım” seçeneğini işaretlemiştir.
- ✓ **Eğitim amacıyla etkinliği:** %91,49 oranında katılımcı uygulamanın eğitim amaçlı etkinliğini vurgulamış, bu oran uygulamanın hedef kitlesi tarafından başarılı bir öğrenme aracı olarak algılandığını göstermektedir.

Anket sonuçlarına göre, uygulamanın grafik kalitesi ve gerçeğe uygunluk yönlerinden oldukça yüksek oranda beğenildiği görülmektedir. Katılımcılar, özellikle 3D modelleme ve gerçek dünya ortamlarının başarılı bir şekilde simüle edilmesiyle uygulamayı eğitim süreçlerine entegre etmenin yararlı olacağını belirtmişlerdir. Ancak, kararsız olan yaklaşık %13'lük kesimin, uygulamanın daha da geliştirilmesi için belirli alanlarda ek iyileştirmelere ihtiyaç olduğunu işaret ettiğini söylemek mümkündür. Özellikle, kullanıcı dostu arayüz ve kullanım kolaylığına yapılan olumlu vurgular, uygulamanın geniş bir kitle tarafından rahatça kullanılabilir olduğunu desteklemektedir. Bununla birlikte, eğitim amacıyla etkinliği yüksek oranda onaylanan uygulamanın, öğrenci ve teknisyenler için önemli bir pratik araç olduğu sonucu çıkarılabilir. Uygulamanın eksik görülen yönleri ise daha detaylı incelemelerle ele alınabilir ve bu sonuçlar, geliştirici ekip için potansiyel iyileştirme fırsatları sunmaktadır.

Temel Yaşam Desteği (TYD) mobil uygulamaları ve Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi uygulamalarının geliştirilebilir pek çok yönü bulunmaktadır. Öncelikle, simülasyonların daha gerçekçi ve kapsamlı hale getirilmesi, kullanıcıların daha derinlemesine öğrenmelerini sağlayabilir. Örneğin, TYD uygulamaları, daha fazla acil durum senaryosu ve hasta profili sunarak, farklı yaş grupları ve sağlık durumlarına yönelik müdahaleleri öğretilir. Ayrıca, yapay zeka destekli geri bildirim sistemleri ile kullanıcıların hata yapmalarını engellemek ve doğru müdahaleyi teşvik etmek mümkün olabilir. Röntgen cihazı kullanım eğitimi uygulamaları için de, daha interaktif 3D simülasyonlar, cihazın çeşitli model ve tiplerinin kullanımını kapsayacak şekilde genişletilebilir. Ayrıca, eğitim uygulamalarında sanal gerçeklik (VR) veya artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin entegrasyonu, daha etkili bir öğrenme deneyimi sunarak, kullanıcılara gerçek dünyada karşılaşabilecekleri durumları simüle etme fırsatı verebilir. Son olarak, uygulamaların kişiselleştirilmesi ve öğrenme hızına göre uyarlanabilmesi, bireysel kullanıcı ihtiyaçlarına daha iyi yanıt verebilir.

Temel Yaşam Desteği (TYD) mobil uygulamaları ve Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi uygulamaları, geleneksel teorik eğitime göre daha yüksek performans sergileyebilmektedir. TYD uygulamaları, simülasyonlar ve interaktif içeriklerle öğrencilerin acil durum senaryolarında doğru müdahalelerde bulunmalarını hızlandırırken, radyoloji cihazı kullanım eğitimi uygulamaları da öğrencilerin cihaz kullanım becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Dijital uygulamalar, teorik bilginin yanı sıra pratik becerilerin öğrenilmesini de destekler, böylece geleneksel yöntemlerin sunduğu sınırlı uygulama fırsatlarını aşarak daha etkili bir eğitim sağlar.

4. Sonuç

Bu çalışma, ilk uygulama olan Temel Yaşam Desteği (TYD) ve röntgen çekim pozisyonları eğitimi için geliştirilen 3D dijital uygulamaların kullanıcılar tarafından genel olarak olumlu bir şekilde değerlendirildiğini ortaya koymaktadır. Anket sonuçlarına göre, her iki uygulama da grafik kalitesi, gerçekçilik ve eğitim süreçlerine katkıları açısından yüksek memnuniyet oranlarına ulaşmıştır. Katılımcılar, uygulamaların hem teorik bilgiyi pekiştirme hem de pratik beceriler kazandırma konusunda etkili olduğunu vurgulamıştır. Özellikle TYD uygulamasında, katılımcıların TYD adımlarını bilme ve bu adımları doğru şekilde uygulama konusundaki özgüvenleri dikkat çekmiştir.

İkinci olarak röntgen çekim pozisyonları eğitimi için geliştirilen uygulama, radyoloji öğrencileri ve röntgen teknisyenleri tarafından gerçek dünya simülasyonlarına yakın bulunarak eğitimde büyük bir rol oynayabileceği belirtilmiştir. Ancak, uygulamaların bazı görsellik ve kullanıcı arayüzü unsurlarında daha fazla geliştirilmesi gerektiği yönünde geri bildirimler de alınmıştır. Bu noktada, kullanıcı deneyimini daha da iyileştirmek için görsel detayların artırılması ve arayüz düzenlemelerinin yapılması önerilmiştir.

Temel Yaşam Desteği (TYD) mobil uygulamaları ve Röntgen Cihazı Kullanım Eğitimi uygulamaları, sağlıkta birçok farklı alanda etkili bir şekilde kullanılabilir. Acil tıp eğitiminde, acil durum müdahale becerilerini geliştirmek için TYD uygulamaları, hemşirelik eğitiminde ise hasta takibi ve tıbbi cihaz kullanımı için dijital araçlar kullanılabilir. Cerrahi eğitimde, operasyon öncesi ve sonrası süreçler için temel yaşam desteği prosedürleri öğretilirken, rehabilitasyon alanında fizyoterapi ve egzersiz rehberliği sağlanabilir. Ayrıca, hastaların tedavi süreçleri hakkında bilgilendirilmesi için de bu uygulamalar kullanılabilir. Dijital eğitim araçları, sağlık profesyonellerinin becerilerini geliştirirken, hasta güvenliğini ve tedavi süreçlerinin etkinliğini artırır.

Uygulamaların uzun vadeli etkilerinin sürdürülmesi için düzenli güncellemeler yapılması ve kullanıcı geri bildirimlerine dayalı geliştirmeler gerçekleştirilmesi önemlidir. Özellikle tıp alanındaki yeniliklerle uyumlu hale getirilerek güncel kalmaları sağlanabilir. Dijital eğitim araçlarının daha geniş kitlelere ulaştırılabilmesi için, eğitim kurumlarıyla işbirlikleri kurularak mobil platformlarda erişilebilirlik artırılabilir. Ayrıca, sağlık kurumları ve özel sektörle yapılan ortak projelerle bu çözümlerin yaygınlaştırılması hedeflenebilir. Eğitim modüllerinin başlangıç seviyesinden ileri düzeye kadar çeşitlendirilmesi, sağlık çalışanlarının kariyerleri boyunca gelişim göstermelerini sağlar. Bu modüllerin içeriği, sağlık profesyonellerinin değişen ihtiyaçlarına göre sürekli güncellenebilir. Ayrıca, uygulamaların etkinliğini izlemek amacıyla düzenli takipler ve değerlendirmeler yapılabilir. Kullanıcıların bilgi ve beceri seviyelerindeki gelişimi ölçen araçlar, uygulamanın başarısını ortaya koyabilir. Son olarak, uygulama üzerinden tamamlanan eğitimlerin geçerli sertifikalarla taçlandırılması, katılımcıların profesyonel gelişim süreçlerinde bu becerileri belgelerle desteklemelerini sağlar, bu da uygulamanın değerini artırır.

Sonuç olarak, her iki dijital eğitim aracı da sağlık eğitiminde pratik becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunabilecek yenilikçi teknolojiler olarak öne çıkmaktadır. Bu tür dijital çözümler, daha geniş kullanıcı gruplarıyla test edilip geliştirilerek, sağlık eğitiminde dijitalleşmenin potansiyelini daha da artırabilir.

5. Kaynaklar

- Aktaş,M.N.,2022. Sağlık Eğitimi Veren Bir Üniversitede Okuyan Öğrencilerin Afet Bilinci Ve Temel İlk Yardım Düzeylerinin Değerlendirilmesi: Bir Vakıf Üniversitesi Örneği.(Yüksek Lisans Tezi), Bezmialem Vakıf Üniversitesi. Afet Yönetimi, İstanbul.
- Akyurt, N., 2017. Radyoloji Bölümlerinde Fazla Tetkik İsteme ve Tekrar Oranları “Kamu Örneği”. Türkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics, 10 (1), 19-24.
- Bayat, B. (2014). Uygulamalı Sosyal Bilim Araştırmalarında Ölçme, Ölçekler Ve “Likert” Ölçek Kurma Tekniği. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(3), 1-24.
- Bayazıt,E., 2017. Tokat İl Merkezinde Görev Yapan Öğretmenlerin Temel Yaşam Desteği Eğitimi Öncesi, Sonrası Ve 6 Ay Sonrası Bilgi Düzeyleri. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Belek İ., Nalçacı E., Onuroğulları H., Ardic F. (1992), Sınıfsız Toplum Yolunda Türkiye için Sağlık Tezi, Sorun Yayınları, İstanbul.
- Boada I, Rodriguez-Benitez A, Garcia-Gonzalez JM, Olivet J, Carreras V, Sbert M. Using a serious game to complement CPR instruction in a nurse faculty. Comput Methods Programs Biomed 122(2):282-91, 2015.
- Boza, N. A., 2024, Sağlık Turizmi Kapsamında Olan Turistlerin Seyahatlerinde Hastalık/Rehabilitasyon Hizmetlerinin Web ve Mobil Uygulamalar ile Takibi: Diyaliz Hasta Takip Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Bulut,E.,2023. Radyoloji Çalışanlarının Sağlık Okur Yazarlığı Düzeylerinin Belirlenmesi. (Y.Lisans Tezi), İstanbul Okan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Programı.
- Çatak, G. (2011). Oynarken tasarlamak: Dijital tasarım oyunları. Sigma, 3, 385-391.
- Gül, A., Baykal, D. (2021). Güvenli bir hayat için bilinçli ilk yardım: hastane dışı kardiyak arrest ve temel yaşam desteğinin önemi. Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi, 3(3), 178-182.
- Güler, Ö. G. E. (2015). Mobil sağlık hizmetlerinde oyunlaştırma. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 1(2), 82-101.
- Kepler K, Servomaa A, Filippova I, Preliminary reference levelsfordiagnosticradiology in stonia.IFMBEproceedings, 13th NordicBaltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics. Umea, Sweden, 2008.
- Keskin, N. Ö., KILINÇ, A. G. H. (2015). Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 1(3), 68-90.
- Kozan, E. (2022). Sinemada Motion Capture Uygulamalarında Yazılım Şirketlerin Estetik ve Teknolojik Çözümleri. Sakarya İletişim, 2(1), 34-47.
- Kulakaç, N., Çilingir, D. (2023). Ciddi Oyun Tabanlı Uygulamaların Hemşirelik Öğrencilerinin Bilgi Düzeyine Etkisi: Sistematiik Derleme ve Meta Analiz. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 12(3), 1193-1201.
- Li, J., Xu, Y., Xu, Y., Yue, P., Sun, L., Guo, M., ... & Wu, Y. (2015). 3D CPR game can improve CPR skill retention. In MEDINFO 2015: eHealth-enabled Health (pp. 974-974). IOS Press.
- Onganlar, Y. H., Şahin, M., Onganlar, F. P., Şahin, H. H. K. (2019). Pediatride Temel Yaşam Desteği. Journal Of Health Sciences And Medicine, 2(4), 139-145.
- Öztürk, Ç. E., 2015, Hasta ve Sağlık Görevlisi Etkileşimi Özelliği Bulunan Mobil Reçete Hatırlatma ve Planlama Uygulaması Tasarımı Ve Geliştirimi, Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, H.İ., 2015. Temel Tıbbi (Radyolojik) Görüntüleme Tekniği. Hiperlink Eğitim İletişim Yayınları, 217 s, İstanbul.
- Özer, O., Özdemir, D. (2023). Okul Öncesi Öğrencilerine Çevre Bilinci Kazandırmaya Yönelik UNITY Tabanlı Eğitici Oyun Tasarımı. Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi, 4(3), 1-8.
- Saposnik, G., Teasell, R., Mamdani, M., Hall, J., McIlroy, W., Cheung, D. and Bayley, M., 2010, Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle, Stroke, 41(7), 1477-1484.
- Şahin, G., Başak, T. (2019). Hemşirelik eğitiminde oyun temelli öğrenme. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 8(3), 308-314.
- Şengünalp, C., Sarıhan, S. (2024). Convergence of Art andTechnology in Characterand Space Design with Blender. Art Time, (7), 38-47.
- Tuğtekin, U., Kaleci, D. (2011). 3D modelleme tekniği kullanılarak bilgisayar oyunu tasarımı. XIII. Akademik Bilişim, Malatya.

Turan, İ., Şimşek, Ü., Aslan, H. (2015). Eğitim araştırmalarında likert ölçeği ve likert-tipi soruların kullanımı ve analizi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (30), 186-203.

Etik Kurul kararları:

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Yayın Etik Kurulu tarafından 17.01.2025 tarih ve 524418 sayılı karar

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Yayın Etik Kurulu tarafından 17.01.2025 tarih ve 524417 sayılı karar