



T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**YENİLİKÇİ DİJİTAL EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA: SANAL GERÇEKLIK TABANLI
YANGIN EĞİTİM SİMÜLASYONU TASARIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İzzet ALŞAN

SANAT VE TASARIM ANABİLİM DALI

ANKARA, 2024

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**YENİLİKÇİ DİJİTAL EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ÜZERİNE
BİR ÇALIŞMA: SANAL GERÇEKLİK TABANLI YANGIN
EĞİTİM SİMÜLASYONU TASARIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İzzet ALŞAN

SANAT VE TASARIM ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Güven Meral

ANKARA, 2024

ONAY SAYFASI

İzzet Alşan tarafından hazırlanan “Yenilikçi Dijital Eğitim Teknolojileri Üzerine Bir Çalışma: Sanal Gerçeklik Tabanlı Yangın Eğitim Simülasyonu Tasarımı” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sanat ve Tasarım Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi	Kabul / Red	Kurumu	İmza
Dr. Öğr. Üyesi – Güven Meral	Kabul	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi – Cengiz Şahin	Kabul	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	
Doç. Dr. – Ramazan Çakıroğlu	Kabul	Gazi Üniversitesi	

Tez Savunma Tarihi: 05.02.2024

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sanat ve Tasarım Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Muhammet Enes KALA

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ANKARA, 2024

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim. (05.02.2024).

İzzet ALŞAN



TEŞEKKÜR

Desteklerinden dolayı, çok sevgili eőim Tuęce Aľan'a, Önce yoldaő, sonra yol düsturu ile çıktığımız bu yolculukta beni her alandan desteklediği için Őukranlarımı sunarım. Ayrıca çok sevgili Annem, Babam ve kardeőlerim ve yeğenlerime, duaları ile destek olan Babaanneme Őukranlarımı sunarım. Son olarak akademik konularda destek olan, sabırlı bir Şekilde yardımlarını esirgemeyen danıőmanım Dr. Öğr. Üyesi Güven Meral'e içtenlikle teşekkür ederim.



ÖZET

Son yıllarda dünya genelinde yangın olayları önemli bir artış göstermektedir. Ülkemizde, Hatay, Antalya, Marmaris gibi illerimizde meydana gelen büyük yangınlar, yangınla mücadele ve arama kurtarma ekiplerinin can güvenliğini tehlikeye atmadan görevlerini yerine getirebilmeleri için Sanal Gerçeklik teknolojilerinin kullanımına dair bir ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda, bu çalışma, yangınla mücadele ekiplerine yönelik Sanal Gerçeklik tabanlı eğitim simülasyon yazılımı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Autodesk 3ds Max yazılımı, çevresel mekân ve ekipman modellemeleri için tercih edilmiş olup, hazırlanan 3D modellerin doku ve texture'ları için Photoshop ve Substance Designer programları kullanılmıştır. Tamamlanan 3D modeller, Sanal Gerçeklik uygulamasına dönüştürülebilirlik amacıyla Unreal Engine yazılımına aktarılmış ve ardından gerekli modüller eklenerek Windows platformunda çalıştırılabilir bir uygulama haline getirilmiştir. Geliştirilen yazılım, yangın personeli eğitimlerinde etkin bir şekilde kullanılabilir. Geliştirilen yazılım, yangın personeli eğitimlerinde etkin bir şekilde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: sanal gerçeklik, vr, arama kurtarma, simülasyon, yangın eğitimi, unreal engine, 3ds max, substance designer

ABSTRACT

In recent years, wildfires have shown a significant increase worldwide. The occurrence of major wildfires in our country, such as in Hatay, Antalya, and Marmaris, has inspired the development of virtual environments using Virtual Reality (VR) technologies for firefighting and search and rescue personnel, allowing them to perform essential tasks in a simulated environment without jeopardizing their lives. In this study, a training simulation software has been prepared to contribute to the virtual training of firefighting personnel and provide them with the opportunity to practice in a virtual environment. Autodesk 3ds Max software was preferred for environmental space and equipment modeling, while Photoshop and Substance Designer programs were utilized for the preparation of textures for the completed 3D models. The finalized 3D models were transferred to the Unreal Engine software to be transformed into a Virtual Reality application, and after adding the necessary modules, it was converted into an executable application on the Windows platform. The developed software can be effectively used in training sessions for firefighting personnel.

Keywords: virtual reality, vr, search and rescue, simulation, fire training, unreal engine, 3ds max, substance designer

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
GİRİŞ.....	1
1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	2
2. SANAL GERÇEKLIK KAVRAMI VE CİDDİ OYUN KAVRAMI.....	11
2.1 Sanal Gerçeklik (VR) Kavramı.....	11
2.2 Sanal Gerçeklik Gözlük Çeşitleri	14
2.3. Ciddi Oyun Kavramı.....	17
2.4. Ciddi Oyun Uygulama Alanları	17
2.5. Ciddi Oyun Hazırlama Süreci.....	19
2.6. Ciddi Oyunlarda Sanal Gerçeklik Kullanılması	20
3. UYGULAMA.....	22
3.1. Yangın Eğitiminde Sanal Gerçeklik Kullanılmasının İhtiyaca Yönelik Tespiti... 22	
3.2. Üç Boyutlu Modellemelerin Oluşturulması.....	24
3.3. Örnek Bölüm Oluşturulması	30
3.4. Texture/Dokuların Hazırlanması	32
3.5. Unreal Engine ile Ciddi Oyun Uygulaması	35
3.6. Sanal Gerçeklik Uygulama Kodlaması ve Paketleme	39
3.7. Sanal Gerçeklik Tabanlı Yangın Eğitim Simülasyonu Mantığı	45
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	46
6.KAYNAKÇA	48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Çalışma kapsamında kullanılan kısaltmalara dair açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

VR	: Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)
UE	: Unreal Engine
AYBÜ	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Bkz.	: Bakınız
vb.	: ve benzeri
vd.	: ve diğerleri
YÖK	: Yükseköğretim Kurumu
XR	: Extended Reality (Genişletilmiş Gerçeklik)
NODE	: Düğüm
EXE	: Çalıştırılabilir program dosyası
MR	: Mixed Reality (Karma Gerçeklik)
3D	: Üç Boyutlu
AR	: Augmented Reality (Arttırılmış Gerçeklik)
MULTIPLAYER	: Çoklu Oyuncu
NODE	: Düğüm
BLUEPRINT	: Unreal Engine görsel programlama sistemi
SUBSTANCE	: Madde, materyal
TEXTURE	: Doku, Kaplama
LOWPOLY	: Düşük Poligonlu
VERTEX	: 3 Boyutlu modellerde objelerin birleşim noktalarına verilen isim.
MODIFIER	: 3ds Max programında objeyi değiştirmeyi sağlayan komutlar.
EDGE	: İki Vertex arasındaki çizgi
POLY	: 3 Boyutlu modellerde her bir yüzeye verilen isim
SPAWN	: Oyunlarda Yeniden başlama, ortaya çıkma
HMD-VR	: Başa takılabilir ekran sanal gerçeklik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sanal Gerçeklik Gözlüğü Kullanan Kadın.....	12
Şekil 3.2. İngiliz Ordusu Askeri VR Eğitim Çalışması (mod.uk, 2021)	13
Şekil 3.3. Apple Vision Pro (Apple Inc., 2023)	14
Şekil 3.4. Meta Oculus Quest 3 (Meta Inc., 2023).....	15
Şekil 3.5. Htc Vive Pro 2 (HTC, 2023).....	16
Şekil 3.6. Valve Index VR Kit (Valve, 2023)	16
Şekil 4.1. VR Yangın Eğitim Uygulama Aşamaları	24
Şekil 4.2. 3D Yangın Tüpü Modeli.....	25
Şekil 4.3. İtfaiye Yangın Kutusu	26
Şekil 4.4. Yangın dolabı 3d modellemesi	26
Şekil 4.5. Yangın hortumu modellemesi	27
Şekil 4.6. Yangın tüpleri ve hortumu modellemesi	27
Şekil 4.7. Simülasyonun geçeceği alanın 3d modellemesi.....	28
Şekil 4.8. Çevre öğeleri varil ve konteynerlerin modellenmesi	29
Şekil 4.9. Çevre öğeleri varillerin modellenmesi.....	29
Şekil 4.10. Örnek fabrika hattı	30
Şekil 4.11. Yangın söndürme köşesi detayları	31
Şekil 4.12. Basit örnek bir bölüm tasarımı	31
Şekil 4.13. Substance 3D Designer ile materyallerin node sistemi le tasarlanması.....	32
Şekil 4.14. Substance 3D Designer yazılımı ile dokuların hazırlanması.	33
Şekil 4.15. Hazırlanan dokulara Photoshop ile detayların eklenmesi.	34
Şekil 4.16. Projede kullanılan tüm dokular	34
Şekil 4.17. Unreal Engine ile proje oluşturma	36
Şekil 4.18. Unreal Engine içerisinde genel olarak sahnenin tasarlanması	37
Şekil 4.19. Örnek olarak basit bir fabrika yangını	38
Şekil 4.20. Blueprint ile kodlaması yapılan yangın tüpleri	38
Şekil 4.21. Alevlerin blueprint görsel programlama işlemleri	39
Şekil 4.22. Blueprint ile Görsel programlama.....	40
Şekil 4.23. Yangın alevlerinin ve söndürücünün kodlanması	40
Şekil 4.24. Blueprint VR karakter kodlanması.....	41
Şekil 4.25. Tamamlanan uygulamanın VR Gözlük ile deneyimlenmesi.....	42
Şekil 4.26. VR Kumandalar ile tüplerin yanına gitme hareketi	42

Şekil 4.27. Tüpün alınarak güvenlik Piminin sökülmesi.....	43
Şekil 4.28. Hazır hale gelen yangın tüpü ile alevlere müdahale	43
Şekil 4.29. Hazır hale gelen yangın tüpü ile alevlere müdahale	44
Şekil 4.30. Yangının söndürülerek görevin tamamlanması.....	44



GİRİŞ

Yangın, doğal afetler arasında insan yaşamını ve çevresini ciddi şekilde tehdit eden, hızla yayılan ve kontrol altına alınması zor olan bir felakettir. Yangınla mücadelede etkili bir şekilde hareket edebilmek ve acil durumda hızlı, bilinçli müdahalede bulunabilmek için yangın güvenliği eğitimleri kaçınılmaz bir öneme sahiptir. Ancak, geleneksel yangın eğitim yöntemleri, pratik deneyim sunarken potansiyel tehlikeleri ve kazaları da beraberinde getirmekte, aynı zamanda bu tatbikatları gerçekleştirmek için uygun ortamların her zaman temin edilememesi gibi sorunları da içermektedir.

Gerçek yangın senaryolarına katılmak, gerçek ekipler ve ekipmanlarla tatbikatlar düzenlemek, maddi kaynakları ve can güvenliğini tehlikeye atma potansiyeli taşımaktadır. Bu durum, yangınla mücadeledeki profesyonellerin ve yangın eğitimi alan bireylerin pratik becerilerini geliştirmelerini zorlaştırmaktadır. Ayrıca, bu eğitimlerin sürekli olarak uygulanabilir olmaması, acil durum müdahale becerilerinin zaman içinde azalmasına neden olabilmektedir.

Bu zorluklar ışığında, geleneksel yangın eğitim yöntemlerinin sınırlamaları göz önüne alındığında, Sanal Gerçeklik (VR) teknolojisinin sağladığı imkânlar ön plana çıkmaktadır. Bu teknoloji, katılımcılara güvenli bir sanal ortamda gerçekçi yangın senaryolarını deneyimleme fırsatı sunarak, eğitimleri daha güvenli, erişilebilir ve maliyet etkin hale getirebilir. Sanal Gerçeklik, yangın eğitimlerinin daha etkili ve öğrenmeyi destekleyici bir şekilde gerçekleşmesine olanak tanıyarak, acil durum müdahale becerilerini artırabilir.

Bu tez çalışması, Sanal Gerçeklik tabanlı bir yangın eğitim simülasyonunun geliştirilmesini ve bu simülasyonun geleneksel eğitim yöntemlerine kıyasla sunduğu avantajları inceleyerek, yangın güvenliği eğitimlerini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel hedefi, itfaiye personeli ve yangın eğitimi alan her bireyin daha güvenli bir ortamda eğitim almalarını sağlamaktır. Bu kapsamda, geliştirilen Sanal Gerçeklik tabanlı yangın eğitim simülasyonu, Unreal Engine ve 3ds Max gibi yazılımlar kullanılarak üretilmiştir. Bu simülasyon, katılımcılara yangınla mücadele becerilerini geliştirmeleri için interaktif bir platform sunarak, gerçekçi yangın olaylarını sanal ortamda deneyimleme imkânı sağlamaktadır.

1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Ciddi oyunlar ve sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin entegrasyonu, son yıllarda eğitim, sağlık, askeri eğitim ve daha birçok alanda çığır açan öğrenme deneyimleri sunma potansiyeliyle dikkat çekmektedir. Bu alandaki literatür çalışmaları, ciddi oyunların sanal gerçeklik ile birleştirilmesinin, öğrenme süreçlerini daha etkileyici ve interaktif hale getirdiğini ve kullanıcılara gerçek dünya senaryolarını güvenli bir ortamda deneyimleme fırsatı sunduğunu göstermektedir.

Sağlık sektöründe gerçekleştirilen sanal gerçeklik (VR) tabanlı ciddi oyun örnekleri, rehabilitasyon ve eğitim alanlarında çeşitli uygulamalara sahiptir. Bu oyunlar, özellikle cerrahi planlama, tıp eğitimi, bilişsel ve motor rehabilitasyon, ağrı yönetimi ve hem hasta hem de profesyonel eğitim alanlarında kullanılmaktadır. VR ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri, bu alanda yenilikçi araçlar ve uygulamalar geliştirmek için fırsatlar sunmaktadır. Özellikle karma gerçeklik (MR), gerçek ve sanal içerikleri birleştirerek yeni ortamlar oluşturmakta ve fiziksel ile dijital nesnelerin gerçek zamanlı etkileşimini mümkün kılmaktadır.

Bu oyunlar, kullanıcıların etkileşim düzeyini artırma, kullanıcıların yeteneklerine uyum sağlama, zaman içinde esneklik, tekrarlanabilirlik ve sürekli geri bildirim gibi avantajlar sunmaktadır. Bazı örneklerde, VR oyunları, geleneksel görevleri daha eğlenceli ve etkileşimli hale getirerek katılımcıların ilgisini çekmekte ve hızlı adaptasyonlarını sağlamaktadır. Ayrıca, bu oyunlar hastalığın başlangıç durumunu değerlendirmek, egzersiz performansını ölçmek ve terapi sırasında hastanın ilerlemesini izlemek için nicel verilerin toplanmasına ve analiz edilmesine olanak tanımaktadır.

Özellikle yaşlı nüfus veya eklem, kas ve kemik yapılarında bozulma ile ortaya çıkan hastalıklara sahip hastalar için rehabilitasyon ve eğitim uygulamaları, bu oyunların odak noktasını oluşturmaktadır. Bu tür ciddi oyunlar, oyun tasarımının kullanıcı deneyimini ve motivasyonunu artırmak için önemini vurgulamaktadır.

Sağlık alanında kullanılan VR oyunları, oyun tasarımının kalitesinin sağlık teknolojisi olarak kabul edilmesinde önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar, farklı donanım ve yazılım uygulamalarının etkililiğini karşılaştırmakta ve başa takılabilir ekran (HMD-VR) sağlık oyunlarının özel bağlamlarda nasıl işlediğini

incelemektedirler. Bu oyunların tasarımında, kullanıcı erişilebilirliği ve etkili VR deneyimleri oluşturmak için önemli unsurlar bulunmaktadır. Bu örneklerden bazıları;

Bilişsel bozukluğu olan 10 kişilik katılımcı ekibi üzerinden, artırılmış gerçeklik yazılımı kullanarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Bu yazılım, Alzheimer semptomları, Asperger semptomları ve yaşa bağlı bilişsel eksiklikleri olan kişilerin GPS verilerini kullanarak hazırlanmıştır. Hervas'ın bu çalışmasına göre, bu sistem, kaybolma durumlarını önleme amacı taşımaktadır, böylece katılımcılar güvenli bir şekilde çevrelerinde dolaşabilirler. (Hervas, 2013)

Newbutt'ın çalışmasında, otizm teşhisi konulan 29 bireyde Oculus Rift sanal gerçeklik gözlüğü kullanılmıştır. Otizmliler, sanal ortamda gerçekleştirilen sahneleri deneyimleyebilmişlerdir. Araştırmada Chi kare testi ve Mann–Whitney U testi uygulanarak, sanal gerçeklik ortamını kullanma isteğinin mevcut olduğu ve otizmlilerde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılabilir olduğu ortaya çıkarılmıştır. (Newbutt 2016)

VR Ciddi Oyunların kullanıldığı bir diğer alan da eğitim sektörüdür. Eğitim alanında da birçok VR ciddi oyun çalışması yapılmıştır. VR ile ciddi oyunları birleştirmek benzersiz ve gelecek vaat eden bir eğitim ortamına yol açabilir. VR ile yapılan Ciddi oyunlar gerçek hayatı etkileşimli olarak simüle edebilir.

Utrecht Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, eğitim amaçlı oyunların bir alt sınıfı olan ciddi oyunları ve bunların eğitimdeki etkinliğini VR ile nasıl artırılabilirliğini incelemektedir. Araştırma 'da, VR'in eğitim oyunlarındaki rolünü ve bu oyunların öğrencilere yeni beceriler kazandırma veya yeni konular hakkında bilgi verme amaçlarını ele almıştır. (Mineev et al., 2017)

Yine bu türde bir Ciddi Oyun Jin ve Nakayama tarafından endüstri mühendisliği öğrencilerini güvenli bir deneysel ortamda, endüstri mühendisliğinde güvenlik konularında pilot bir çalışma yürütmüşlerdir. Katılımcılar üç ana gruba ayrılmıştır. Birinci gruba sadece teorik ders verilmiştir. İkinci grup fiziksel bir laboratuvar da ders almıştır. Üçüncü grup ise teorik ders ve VR oyun şeklinde eğitim almıştır. Yapılan bu üç çalışma neticesinde VR oyunu teorik dersler ile entegre edilmesi, sadece teorik ders ile öğrenme metoduna göre daha verimli olmuştur. (Jin, Nakayama, 2014)

Merchant ve arkadaşları VR teknolojisine dayalı öğretimin üç alanda etkili olduğunu gösteren bir meta-analiz çalışması yapmışlardır. Bu çalışma neticesinde, VR tabanlı Oyunlar, Simülasyon ve Sanal dünyalara kıyasla daha fazla bilgi kazanımı konusunda etkili olduğunu göstermiştir. (Merchant, 2014)

Zhurakovskaia ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise, öğrencilerin fizik kavramlarını öğrenmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış daldırıcı ciddi oyunları hazırlanmıştır. Özellikle yoğunluk kavramının öğretimi üzerine odaklanan, öğrencilere 2D ve 3D / VR ortamlarında interaktif deneyimler sunmaktadır. (Zhurakovskaia et al., n.d.)

Tuğçe Avşar'ın tezinde, Dünya Sağlık Örgütü tarafından açıklanan ölüme sebep olan trafik kazalarının azaltılması amacıyla yapılan bir araştırmaya odaklandığı görülmektedir. Dünya genelinde trafik kazalarının neden olduğu ölümler ve yaralanmaların istatistikleri paylaşılmış, bu durumun hava taşımacılığındaki bir felakete eşdeğer olduğu vurgulanmıştır. Türkiye'deki trafik kazalarının ciddi boyutlarda olduğu belirtilerek, her gün onlarca kişinin hayatını kaybettiği ve yaralandığına dikkat çekilmiştir. Tez kapsamında yapılan araştırmada, trafik kazalarının ana nedenleri olarak düşük ve orta gelirli ülkelerde yeterince test yapılmadan ehliyet sahibi olan sürücüler ve kötü planlanmış karayolu ağları gösterilmiştir.

Araştırma kapsamında, sürücülerini eğitmek ve bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla iki ayrı oyun geliştirilmiştir. Birinci oyun, artırılmış gerçeklik (AR) kullanılarak kitaptaki trafik bilgilerini öğretmeyi hedeflemiştir. İkinci oyun ise VR ve direksiyon seti teknolojileri ile desteklenerek sürüş eğitimlerini simüle etmeyi amaçlamıştır. Her iki oyunun da etkili bir şekilde sürücülerini eğitebileceği ve bilgilerin kalıcılığını artırabileceği düşünülmektedir. (AVŞAR, 2021)

Sanal Gerçeklik (VR) tabanlı ciddi oyunların eğitimdeki etkinliği ve uygulamaları üzerine yapılan çalışmalar, teknolojik yeniliklerin eğitim alanında nasıl değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, "Design, Development, and Evaluation of a Virtual Reality Serious Game for School Fire Preparedness Training" başlıklı çalışma, ilkökul öğretmenleri için yangın hazırlığı konusunda geliştirilen bir VR tabanlı ciddi oyunun tasarımını, gelişimini ve değerlendirmesini ele almaktadır. Bu oyun, yangın güvenliği kurallarını öğretmek üzere üç aşamalı bir yapıda tasarlanmış ve Unity 3D kullanılarak geliştirilmiştir. Oyunun özellikle gerçekçilik, hareket özgürlüğü ve öğrenme

mekaniklerine odaklanması, katılımcıların deneyimlerini zenginleştirmekte ve eğitimin etkinliğini artırmaktadır. Ayrıca, yapılan karşılaştırmalı nicel çalışma, bu VR oyununun eğitimdeki etkinliğini değerlendirerek, VR tabanlı ciddi oyunların yangın güvenliği eğitimi gibi spesifik alanlarda nasıl kullanılabileceğine dair önemli bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma, VR teknolojisinin eğitimde nasıl bir rol oynayabileceği ve özellikle acil durum eğitimlerinde nasıl değerli bir araç haline gelebileceği konusunda önemli bir örnek teşkil etmektedir. (Mystakidis et al., 2022)

Bütün bu yapılan, VR tabanlı ciddi oyunlar, eğitim teknolojileri araştırmacıları tarafından giderek daha fazla ilgi gördüğü gözlemlenmektedir. Bu alandaki yenilikler ve pedagojik uygulamaların çeşitliliği, araştırmacıları bu konuya yönlendirmektedir. Özellikle eğitimde VR oyunlarının teknolojik, pedagojik ve oyun özelliklerine odaklanan çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmalar, VR oyunlarının eğitimdeki uygulamalarını, ülkeler, üretim yılları, teknolojik özellikler (örneğin platformlar, başlık türleri), pedagojik özellikler (örneğin konular, öğrenci türleri, eğitim ortamları) ve oyun özellikleri (örneğin oyuncunun rolü, oyunun teması, modu ve hedefi) açısından incelenmektedir. Bu tür çalışmalar, VR oyunlarının eğitimde nasıl uygulanabileceğine dair kapsamlı bir bakış sunmakta ve bu teknolojinin eğitimdeki potansiyelini ortaya koymaktadır. (Oyelere et al., 2020)

VR Ciddi Oyunların en çok kullanıldığı bir diğer alan ise askeri alanlardır. Son yıllarda özellikle COVID-19 pandemi dönemin 'de askerlerin eğitimi için birçok ülke VR teknolojilerinden faydalanmıştır. VR teknolojisi, askeri eğitimde çeşitli avantajlar sunmaktadır. Örneğin, özel kuvvetler eğitimi için basit bir VR başlık kullanımı, çeşitli hava koşullarında paraşüt atlamalarını simüle edebilmektedir. Ayrıca, VR tabanlı eğitim, gerçek dünyadaki riskleri ortadan kaldırarak, askerlere hata yapma ve öğrenme fırsatı sunmaktadır. Bu, eğitim sürecinin hem daha güvenli hem de daha verimli olmasını sağlamaktadır.

VR'ın sürükleyici doğası, askerlerin sahada karşılaşacakları senaryoları daha gerçekçi bir şekilde deneyimlemelerini sağlayarak beceri, hatırlama ve tutma yeteneğini artırır. VR, özel eğitim senaryoları oluşturmayı ve askeri eğitim ihtiyaçlarına uygun hale getirmeyi mümkün kılmaktadır. Bu, maliyetli ve zaman alıcı egzersizlerin daha hızlı ve ucuz bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. ABD Silahlı Kuvvetlerinin son yıllarda sanal gerçeklik (VR) teknolojisine artan ilgisini ve bu teknolojinin askeri eğitim ve uygulamalarda

önemli bir rol oynamaya başladığı görülmektedir. VR'ın askeri alandaki kullanımının giderek daha yaygın hale geldiği ve bu teknolojinin birçok avantaj sunarak askeri eğitim süreçlerini iyileştirdiği belirtilmektedir.(*The Biggest Benefits of VR in Military Training*, n.d.)

VR Ciddi Oyunların kullanılabilceği, bir diğere alan arama kurtarma alanıdır. Özellikle açık ve kapalı alanlarda arama kurtarma faaliyetleri barındırdığı her tehlike açısından bu alandaki müdahale sırasında kurtarma personellerinin yaralanma veya hayatını kaybetme riski oldukça yüksektir. Kapalı alan kurtarma eğitimi geliştirmek amacıyla gerçekçi ve maliyet etkin bir sanal gerçeklik simülasyonu geliştirmek arama kurtarma personellerini eğitimi için etkili olacaktır. Lu S ve arkadaşları tarafından geliştirilen sanal gerçeklik simülasyonu, 3D modelleme, dokuların birleştirilmesi ve karakter animasyonları gibi teknolojileri kullanarak kurtarma sürecini başarılı bir şekilde simüle etmektedir. Hem kurtarma personeli hem de diğere çalışanlar tarafından test edilmiştir. Aynı zamanda sanal gerçeklik simülasyonunun iyi tasarlandığını ve etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, kurtarma personelinin kapalı alan kurtarma bilgisinin sanal gerçeklik simülasyonu kullanılarak önemli ölçüde geliştirilebileceği sonucuna ulaşmaktadır.(Lu et al., 2020)

Bu alanların dışında tehlikeli meslekler arasında yer alan madencilik faaliyetlerin de de VR uygulamalar kullanılabilirlerdir.

Gelişmiş ülkelerde madenciler için uygulamalı eğitim zorunlu bir standart haline gelmiştir; ABD ve Avustralya'da bu uygulama bulunsa da Türkiye'de henüz bu yönde bir yasal zorunluluk bulunmamaktadır. Madenciler için güvenlik kültürü oluşturmak amacıyla gerekli unsurların eksikliği, Türkiye'de bağlayıcı yasal taahhütlerin olmamasından kaynaklanmaktadır. Günümüzde, birçok sektörde olduğu gibi madencilik endüstrisinde de eğitim etkinliğini artırmak amacıyla sanal gerçeklik (VR) tabanlı eğitim araçları kullanılmaktadır. Servet Gürer'in hazırladığı, VR teknolojisinin madencilik eğitimlerindeki uygulanabilirliğini, potansiyel faydalarını geleneksel eğitim yöntemleriyle karşılaştırarak değerlendirmekte ve çalışanların tanınması ile VR tabanlı uygulamaların getirebileceği iyileştirmeleri inceleyen bir çalışması bulunmaktadır. (Gürer, 2021)

NIOSH tarafından geliştirilen VR Mine Rescue Training (VR-MRT) platformu, maden kurtarma eğitimi için tasarlanmıştır. Bu platform, kullanıcıların farklı roller

üstlenerek gerçekçi maden kurtarma senaryolarını deneyimlemelerini sağlar. Kullanıcılar, takım üyesi konumlarını ve eylemlerini 2D ve 3D olarak görebilir ve çeşitli ekipmanları kullanabilirler. Bu çalışma, maden kurtarma ekiplerinin prosedür, iş birliği ve problem çözüme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. (*VR Mine Rescue Training Platform*, n.d.)

Süleyman Yasin Kılıoğlu'nun tez çalışmasında, madencilik endüstrisinde verilen eğitimlerdeki değişim ve gelişim trendlerini ele almaktadır. Geleneksel eğitim araçlarının yerine, sanal gerçeklik uygulamaları ve ciddi oyunlar gibi teknolojik araçların kullanımının arttığına vurgu yapmaktadır. Yazarın çalışması kapsamında, madencilikte eğitim için sanal gerçeklik tabanlı bir ciddi oyun geliştirdiği ortaya çıkmaktadır. Bu oyun içerisinde 3ds Max yazılımı ile yapılan modelleme ve animasyon işlemlerinin ardından Unity oyun motoru kullanılarak sanal bir kaya mekaniği laboratuvarında tek eksenli basınç deneyi modülü ve tehlike tanımlama modülü oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre, güncel yazılımlar ve modeller kullanılarak küçük bir geliştirici ekibi ile madencilikte çeşitli amaçlar için ciddi oyunların başarılı bir şekilde geliştirilebileceği belirtilmektedir. Unity oyun motorunun tercihi ile geliştirilen modüllerin farklı sanal ortamlarda da kullanılabilmesi ve bu sayede hızlı bir şekilde yeni ciddi oyunlar geliştirilebileceği ifade edilmektedir. (Kılıoğlu, 2019)

Bir diğer Ciddi Oyun alanı ise üretim sektörüdür. Sanayi, Üretim ve Fabrikalarda kullanılmak üzere VR ciddi oyunlar geliştirilmektedir. Bu alanlarda geliştirilen VR ciddi oyunlara örnek olarak;

Philippe Chan'ın doktora tezi, sanayi ve akademi için kimya laboratuvarı güvenliği eğitiminde VR ciddi oyunlarının kullanımını ele almaktadır. Bu araştırma, laboratuvar güvenliği eğitimini, gerçek riskler olmadan sanal bir laboratuvar ortamında gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Araştırmanın amacı, VR ciddi oyunların tasarımı ve geliştirilmesi için rehberlik sağlamak ve bu tür eğitim yöntemlerinin motivasyon ve katılımı artırıp artırmadığını belirlemektir. (Chan, n.d.)

Charissis ve arkadaşlarının hazırladığı çalışmada üretimden tüketici elektroniğine kadar çeşitli sektörlerde servis hizmetlerinin sağlanmasını VR ciddi oyunlar aracılığıyla incelenmiştir. Özellikle otomotiv sektöründe ve elektrikli araçlarda yeni yazılım hizmetlerini ve teknolojilerini tanıtmak ve açıklamak için oyunlaştırma kullanılmaktadır. Çalışma,

kullanıcı deneyimini ve potansiyel müşterileri bu teknolojilerin faydaları ve ilgili yazılım yükseltmelerinin değeri konusunda eğitmeyi hedeflemektedir. (Charissis et al., 2022)

Sanayi sektöründe, artırılmış gerçeklik (AR) ve VR, çalışan üretkenliğini ve doğruluğunu artırmak için dijital talimatları, gerçek zamanlı verileri ve görsel ipuçlarını makinelere veya iş istasyonlarına yerleştirerek kullanılmaktadır. VR, işçilerin karmaşık prosedürleri veya tehlikeli senaryoları güvenli bir sanal ortamda pratik yapmalarına olanak tanımaktadır. Bu teknolojiler, üretkenliği, verimliliği ve güvenliği optimize eden yenilikçi çözümler sunmaktadır. Örneğin, fabrika düzeni planlamasında, operatör eğitim simülasyonlarında ve gerçek zamanlı artırılmış gerçeklik (AR) talimatlarında kullanılmaktadır. (West, 2023)

AR ve VR teknolojileri, üretim endüstrisinde giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Bu teknolojiler, gerçek zamanlı veri entegrasyonu, iyileştirilmiş karar verme ve çeviklik, tedarik zinciri optimizasyonu, envanter yönetimi ve iş birliği ile iletişimi iyileştirme gibi alanlarda fayda sağlamaktadır. AR ve VR, özellikle karmaşık montaj işlemleri, bakım görevleri veya kalite kontrol prosedürlerinde büyük faydalar sunmaktadır. (PLANETTOGETHER, 2023)

VR Ciddi Oyunların son yıllarda yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri de Mimari ve inşaat sektörüdür. Bu alan da aktif bir çok çalışma yapılmıştır bunlara örnek olarak ; Ehap ve arkadaşlarının hazırladığı çalışmada bina bilgi modellemesi (BIM) ve oyun motorları kullanılarak geliştirilmiş sanal gerçeklik (VR) teknolojilerinin, mimarlık ve kentsel projelerin tasarım ve uygulamasında kamu katılımını nasıl artırabileceğini araştırdığı çalışmadır. Çalışma, Londra'daki iki yeni gelişme üzerinde yapılan bir VR keşif deneyi ve katılımcılarla yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarla yürütülmüştür. Bulgular, VR ile BIM yazılımının entegrasyonunun, gerçek zamanlı tasarım alternatiflerinin oluşturulmasını ve test edilmesini sağlayarak kullanıcı katılımını etkili bir şekilde artırdığını göstermektedir. (Ehab et al., 2023)

Yine başka bir çalışmada mimarlık, inşaat, kentsel planlama ve bunlardan türetilen diğer alanlar için VR ve/veya etkileşimli platformlarda ciddi oyunların oluşturulması ve kullanılması üzerine odaklanmaktadır. Güvenlik ve risk önleme gibi konularda da

uygulanabilen bu oyunlar, tasarım süreçleri, çalışmalar ve araştırmalar gerektirir. (Fonseca et al., 2021)

Boden ve arkadaşlarının hazırladığı çalışmada ise; öğrencilerin model fabrika ekipmanları, süreçleri ve güvenlik talimatlarıyla tanıştırıldığı 3D VR ciddi bir oyun ele alınmaktadır. VR model fabrikası, gerçek dünya senaryolarına henüz entegre edilmemiş ekipman ve süreçleri kolayca dahil edebilmektedir. Bu, gerçek model fabrikasının geliştirilmesi ve gelecekteki yatırımlarının etkili bir şekilde simülasyonunu ve doğrulanmasını sağlamaktadır. Oyunun, öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki eğlence ve motivasyonu artırmak için hangi oyun elementlerinin en etkili olduğunu belirleme çabası dikkat çekicidir. (Boden et al., 2023)

Bu makale ve tezler incelendiğinde, sağlık sektöründeki ciddi oyunların özellikle rehabilitasyon ve eğitim alanlarında geniş bir kullanım alanına sahip olduğu konusundaki literatür çalışmaları, bu teknolojinin hastaların tedavi süreçlerini iyileştirmedeki potansiyelini vurgulamaktadır. Özellikle yaşlı nüfus veya çeşitli hastalıklara sahip bireyler için tasarlanmış oyunlar, kullanıcı deneyimini zenginleştirme ve motivasyonu artırma konularında önemli bulgular sunmaktadır.

Eğitim sektöründeki ciddi oyunların, özellikle VR entegrasyonu ile birleştirildiğinde, öğrenme deneyimini daha etkileyici ve interaktif hale getirdiğine dair makaleler, gelecekteki eğitim sistemlerinin nasıl şekillenebileceğine dair değerli perspektifler sunmaktadır. Öğrenci motivasyonunu artırma, gerçek dünya senaryolarını güvenli bir ortamda deneyimleme ve farklı öğrenme stillerine uyum sağlama konularında vurgulanmış avantajlar, eğitim sektöründeki potansiyel uygulamaları daha da ön plana çıkarmaktadır.

Askeri eğitim alanındaki VR kullanımının, özellikle COVID-19 pandemisi döneminde artan bir eğilimle, gerçek dünyadaki riskleri ortadan kaldırarak askerlere hata yapma ve öğrenme fırsatı sunma avantajlarını vurgulayan makaleler, güvenlik güçlerinin eğitim süreçlerini daha etkili ve güvenli hale getirebilecek potansiyeli yansıtmaktadır.

Ayrıca, endüstriyel sektördeki VR ve ciddi oyunların kullanımına dair literatür, özellikle üretim, madencilik ve mimari alanlarında gerçekleştirilen çalışmaları içererek, bu teknolojilerin iş süreçlerini optimize etme, güvenlik kültürünü oluşturma ve çalışanların eğitimini geliştirme potansiyelini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, bu alışmalar VR ve AR teknolojileri ile hazırlanan ciddi oyunların çeşitli alanlarda nasıl uygulanabileceğine dair değerli bilgiler ve örnekler sunmaktadır. Her biri, VR'ın ve AR'ın eğitim ve eğitimdeki potansiyelini, aynı zamanda uygulanabilirliğini gösteren farklı bir yaklaşımı temsil etmektedir.



2. SANAL GERÇEKLIK KAVRAMI VE CİDDİ OYUN KAVRAMI

Sanal gerçeklik (VR) ve ciddi oyun kavramları, birbirleriyle etkileşimli ve yenilikçi öğrenme deneyimleri sunma potansiyeli açısından birçok ortak noktaya sahiptir. İki kavramın birleşimi, öğrenme, eğitim ve simülasyon alanlarında çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Sanal gerçeklik ve ciddi oyunlar birleştiğinde, öğrenme deneyimlerini daha etkili, etkileşimli ve motivasyonu yüksek hale getirme potansiyeli bulunmaktadır. Bu birleşim, eğitim, sağlık, endüstri, askeri eğitim ve daha birçok alanda çeşitli uygulamalar sunarak öğrencilere veya kullanıcılara gerçek dünya deneyimlerini güvenli ve etkileşimli bir şekilde yaşama fırsatı tanır.

2.1 Sanal Gerçeklik (VR) Kavramı

Sanal gerçeklik (VR), kullanıcıları gerçek dünyanın dışına taşıyan, genellikle bilgisayar teknolojisi ve özel donanım kullanılarak oluşturulan bir simülasyon deneyimini tanımlayan bir kavramdır. VR yani Sanal Gerçeklik uygulamaları, deneyimleyenleri sanal bir ortama götürür ve bu ortamı gerçek gibi tecrübe etmelerini sağlar. Bunu yaparken de bir Sanal Gerçeklik gözlüğü kullanılır. Bu gözlük donanımı sayesinde kullanıcı sanal dünyayı deneyimlemiş olur. Sanal gerçeklik günümüzde birçok alan da kullanılmaktadır. Bunların en başında gelen sektörler aşağıdaki gibidir.



Şekil 2.1. Sanal Gerçeklik Gözlüğü Kullanan Kadın

Eğlence ve Oyun Sektörü: Oyun teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte video oyunların da kullanılan teknoloji de gelişmiştir. Bu gelişmeler ister istemez oyun dünyasına yansımıştır. Ve VR gözlükler ile oynanabilen oyunlar geliştirilmiştir. Sadece VR oyunlar değil aynı zamanda eğlence sektöründe de kullanılan uygulamalar geliştirilmiştir ve daha sonrasında da yaygın olarak kullanılan alanlardan biri haline gelmiştir. Kullanıcılar, VR oyunları oynarken farklı dünyalara adım atabilir, yarışabilir, bulmacalar çözebilir ve etkileşimli hikayelerin içerisinde yer alabilirler.

Eğitim Simülasyonları: VR, eğitim ve öğrenme alanında büyük potansiyel sunar. Öğrenciler, tarih, bilim, matematik ve diğer konularda sanal turlar yapabilir veya karmaşık konseptleri daha iyi anlamak için interaktif simülasyonları deneyimleyebilirler. Örneğin; VR Uygulama geliştiricileri tıp öğrencileri için cerrahi simülasyonlar oluşturabilir. Bunun dışında ilk okullardaki küçük öğrenciler için Şekil ve işitsel deneyimlerle daha iyi bir öğrenme oluşturulabilir.

Sağlık ve Tıp sektörü: VR tedavi ve rehabilitasyon amaçları için de kullanılmaktadır. Örneğin, sanal gerçeklik terapisi, korku, travma veya anksiyete gibi psikolojik sorunların tedavisinde etkili olabilir. Ayrıca, cerrahi simülasyonlar ve hasta eğitimi için de kullanılır.

Mühendislik ve Tasarım: Mühendisler ve tasarımcılar, VR'yi ürün prototipleri oluşturmak, mühendislik tasarımlarını incelemek ve mimari projeleri görselleştirmek için kullanır. Bu, tasarım hatalarını önlemeye yardımcı olur ve tasarım sürecini iyileştirir.

Askeri ve Savunma: VR, askeri eğitimler, simülasyonlar ve strateji analizi için kullanılır. Askerler, sanal savaş alanlarında eğitim alabilirler ve gerçek dünyadaki durumlara hazırlanabilirler. Örnek askeri kullanım Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. İngiliz Ordusu Askeri VR Eğitim Çalışması (mod.uk, 2021)

Sanat ve Kültürel Deneyimler: Sanatçılar ve müzeler, VR'yi sanatsal deneyimlerin ve sergilerin yaratılması için kullanır. Kullanıcılar, ünlü sanat eserlerini sanal olarak inceleyebilir veya tarihi yerleri ziyaret edebilirler.

Gezi ve Turizm: VR, seyahat ve turizm endüstrisinde de büyük bir rol oynar. Kullanıcılar, sanal turlar yaparak dünyanın farklı bölgelerini gezebilir ve otelleri veya tatil yerlerini sanal olarak deneyimleyebilirler.

Sosyal Etkileşim ve İletişim: VR, kullanıcıların sanal dünyalarda buluşmalarını ve etkileşimde bulunmalarını sağlar. Sanal toplantılar, iş birliği projeleri ve etkileşimli etkinlikler için kullanılabilir.

Spor ve Egzersiz: Sanal gerçeklik, egzersiz ve spor etkinlikleri için eğlenceli ve motive edici deneyimler sunabilir. Kullanıcılar, sanal ortamda egzersiz yaparak aktif kalmayı teşvik edebilirler.

Mimari ve Endüstriyel Kullanımlar: VR, mimarlık sektöründe iç mekân ya da dış mekân projelerin sanal turlarının yapılması ve endüstriyel ekipmanların eğitim ve simülasyon amaçları için kullanılır.

Tabi yukarıda yazdığımız örnekler bunların başında gelmekte fakat teknoloji ilerledikçe yeni nesil vr gözlükler üretildikçe artık sanal ve gerçekliği de bir arada deneyimleme yani XR (extended reality) genişletilmiş gerçeklik ortaya çıkmaktadır.

2.2 Sanal Gerçeklik Gözlük Çeşitleri

Sanal Gerçeklik gözlük çeşitleri şuan çok fazla olmasına rağmen aktif olarak dünyada belli başlı sanal gerçeklik gözlükleri tercih edilmektedir. Bu tercihler genellikle gözlüklerin barındıkları teknolojilerine göre değişiklik göstermektedir. VR başlıklar İşlemci, ram, yazılım, mercek kalitesi gibi özelliklere bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Apple Vision Pro yüksek kamera çözünürlüğüne sahip ve rahat başlık takma kayışlarına sahip bir VR gözlüktür. Apple Vision Pro'ya ait görsel Şekil.2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Apple Vision Pro (Apple Inc., 2023)

Meta Quest 3 içerisinde bulunan işlemci kalitesi ve yeni nesil kameralar ile daha gelişmiş bir VR deneyim sunmaktadır. Aynı zamanda yeni geliştirilen el izleme teknolojisi ile artık VR kumandalar yerine eller kullanılarak VR deneyimleme yapılabilir. Meta Quest 3'e ait görsel Şekil.2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Meta Oculus Quest 3 (Meta Inc., 2023)

HTC Vive Pro 2 profesyonel düzeyde hassas ve gerçekçi VR deneyimleri sağlayan bilgisayara bağlanarak çalışan sanal gerçeklik başlığıdır. Full kit dahilinde baz istasyonları ve kumandalarıyla birlikte gelir. Geniş görüntüleme alanına sahiptir. 90 Hz lik yenileme hızına sahiptir ve Steam VR izleme 2.0 sensörüne sahiptir. Diğer VR başlıklara göre en büyük avantajı 6 saat'e kadar kesintisiz VR deneyim sunabilmesidir. HTC Vive Pro 2'ye ait görsel Şekil 2.5'te gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Htc Vive Pro 2 (HTC, 2023)

Valve Index VR başlığı gelişmiş kontrol kumandalarına sahip bir başlıktır. Valve Index VR Kit başlığı Şekil 2.6’da gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Valve Index VR Kit (Valve, 2023)

VR başlıklar teknolojileri açısından maliyetli ürünlerdir. Bundan dolayı VR başlıklar için geliştirilen Ciddi Oyunlar, eğlenceden ziyade eğitim, pratik yapma ve kavramaya yönelik geliştirilir ve kullanılır.

2.3. Ciddi Oyun Kavramı

Ciddi oyun kavramı Sanal Gerçeklik Teknolojisinin hayatımıza girmesi ile ortaya çıkan, eğlencenin ötesinde Öğrenme ve Uygulama 'ya yönelik çalışmalardır. Ciddi oyunlar gerçek hayatta uygulanırken yaşanabilecek zorluk ve olumsuzlukların sanal ortamda daha güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan uygulama ve oyunlardır. Ciddi oyunlar günümüzde sağlık sektöründen eğitim sektörüne, tehlikeli işler den askeri eğitimlere kadar birçok alanda önemli rol oynayan interaktif oyunlardır. Bu oyunların temel özellikleri gerçek hayatta uygulaması zor olan işleri oyunlaştırarak, belirli bilgi ve becerileri öğretmek, davranış değişikliği sağlamak veya farkındalık yaratmak gibi amaçlarla tasarlanır. Amaçları eğlendirmek değil ciddi amaçlara hizmet etmektir. Bu oyunlar interaktif yani etkileşimli oyunlar olduğu için gerçek dünyadaki belirli senaryoları taklit ederek kullanıcılara deneyim kazandırmak amaçlanmaktadır.

2.4. Ciddi Oyun Uygulama Alanları

Ciddi oyunlar, eğlenceli olmalarının yanı sıra öğretici ve eğitici unsurları da içeren oyun türleridir. Bu oyunlar, kullanıcıların belirli becerileri geliştirmelerine, bilgi edinmelerine veya karmaşık konseptleri anlamalarına yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Ciddi oyunlar farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bunların başında; Eğitim ve Öğretim sektörü, Sağlık Sektörü; Cerrahi, Doğum ve Psikoloji gibi, Arama Kurtarma ve Yangın Sektörü, Fabrika Kaza Kırım Senaryoları, İş dünyası kaza senaryoları, Askeri Eğitim ve Simülasyon, Madencilik, Nükleer Reaktör gibi birçok farklı disiplin ve iş kolu üzerine kullanılmaktadır.

Belirtilen alanlarda ciddi oyunların nasıl kullanılabileceğini detaylı bir şekilde açıklayalım:

Eğitim ve Öğretim Sektörü:

- Akademik Eğitim: Ciddi oyunlar, öğrencilere çeşitli akademik konularda interaktif bir öğrenme deneyimi sunarak öğrenmeyi eğlenceli hale getirebilir. Özellikle matematik, fen bilimleri ve dil becerileri gibi konularda kullanılırlar.

- Mesleki Eğitim: Sanal gerçeklik tabanlı ciddi oyunlar, meslek eğitimi alanında pratik beceri kazanımını destekleyebilir. Örneğin, mühendislik, bilgisayar programlama veya işletme eğitimleri için uyarlanabilir.

Sağlık Sektörü:

- Cerrahi Simülasyonları: Ciddi oyunlar, cerrahi ekiplerin beceri geliştirmesine yardımcı olabilir. Sanal cerrahi simülasyonlar, ameliyat süreçlerini öğrenmeye ve pratik yapmaya olanak tanır.
- Doğum ve Psikoloji Eğitimi: Hem tıp öğrencileri hem de doğum koçları için tasarlanan ciddi oyunlar, doğum sürecini anlamak, hastalarla etkileşimde bulunmak ve psikolojik destek sağlamak için kullanılabilir.

Arama Kurtarma ve Yangın Sektörü:

- Yangın Söndürme Simülasyonları: İtfaiye ekipleri, yangın söndürme tekniklerini öğrenmek ve pratik yapmak amacıyla sanal ortamlarda ciddi oyunlar kullanabilirler.
- Arama Kurtarma Eğitimleri: Kaybolan kişilerin arama kurtarma operasyonları, ciddi oyunlar aracılığıyla ekiplere gerçekçi senaryolar sunarak eğitim sağlayabilir.

Fabrika Kaza Kırım Senaryoları ve İş Dünyası Kaza Senaryoları:

- İş Güvenliği Eğitimleri: Fabrikalarda ve iş yerlerinde meydana gelebilecek kazaları simüle eden ciddi oyunlar, işçilere güvenli çalışma becerilerini geliştirmelerinde yardımcı olabilir.

Askeri Eğitim ve Simülasyon:

- Simülasyon Tabanlı Eğitimler: Askeri birimler, stratejik planlama, takım koordinasyonu ve silah kullanımı gibi becerileri geliştirmek amacıyla ciddi oyunlar kullanabilirler.

Madencilik ve Nükleer Reaktörler:

- Madencilik Simülasyonları: Madencilik sektöründe çalışanlar, yer altındaki çalışma koşullarını daha iyi anlamak ve güvenlik becerilerini geliştirmek için ciddi oyunlar kullanabilirler.
- Nükleer Reaktör Simülasyonları: Nükleer enerji endüstrisi, nükleer reaktörlerin işleyişi ve güvenliği konusunda eğitimleri desteklemek amacıyla ciddi oyunları entegre edebilir.

Bu alanlarda kullanılan ciddi oyunlar, katılımcılara risk almadan pratik yapma ve kritik becerilerini geliştirme fırsatı sunarak, eğitim ve eğlenceyi birleştirmeyi hedefler.

2.5. Ciddi Oyun Hazırlama Süreci

Ciddi oyunların etkili bir şekilde tasarlanabilmesi için belirli unsurları içermesi, tasarım sürecini kapsayan bir dizi aşamayı gerektirir. Bu aşamalar, ciddi oyunun başlangıçtan sona kadar nasıl şekilleneceğini anlamak, kullanıcıların öğrenme süreçlerine odaklanmak ve en sonunda etkili bir eğitim aracı yaratmak amacını taşır.

İlk aşama, ciddi oyunun temelini oluşturur. Bu aşamada, oyunun odaklanacağı alana dair temel ihtiyaçlar belirlenir. Hangi becerilerin geliştirilmesi veya hangi konuların öğretilmesi gerektiği üzerine bir araştırma yapılır. Bu aşama, kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarına odaklanmak için kapsamlı bir analizi içerir.

Temel ihtiyaçların belirlenmesinin ardından, oyunun içeriği hikayeleştirilir ve senaryolaştırılır. Bu aşama, kullanıcılara etkileyici bir öykü ile bağlantı kurma ve öğrenme sürecini anlamlı kılma amacını taşır. Senaryo, oyunun içindeki görevleri ve mekanikleri içeren temel yapıyı oluşturur.

Senaryo ve oyun mekanikleri belirlendikten sonra, temel kavramlar oluşturulur. Bu aşamada, oyun içinde simüle edilecek farklı durumlar için görevler belirlenir. Görevler, kullanıcılara çeşitli becerileri uygulama ve geliştirme fırsatı sunar. Ayrıca, görevlerin karmaşıklığı ilerledikçe artırılarak öğrenmeyi teşvik edici bir zorluk seviyesi oluşturulur.

Oyunun tasarımı detaylı bir şekilde yapılır. Bu aşamada, grafik tasarım, karakter ve obje modellemeleri gerçekleştirilir. Ayrıca, arayüz tasarımı kullanıcı deneyimini iyileştirmek amacıyla özenle planlanır. Oyunun içerisine entegre edilecek görevler, görsel unsurlar ve puanlama sistemleri detaylı bir şekilde tasarlanır.

Belirlenen tasarım ve görsel unsurlar, tercih edilen oyun motoruna göre geliştirme sürecine alınır. Programlama, grafik, ses ve 3D modeller eklenerek oyun prototipi oluşturulur. Bu aşama, oyunun temel yapısının oluşturulmasını içerir.

Oyunun prototipi tamamlandıktan sonra, test aşamasına geçilir. Kullanıcılar üzerinde denemeler yapılır ve alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli güncellemeler yapılır. Bu

aşama, oyunun kullanıcı dostu, etkili ve öğrenmeyi teşvik edici olup olmadığını değerlendirmeyi amaçlar.

Oyunun testleri başarıyla tamamlandıktan sonra, farklı platformlara uygun hale getirme aşamasına geçilir. Bilgisayar, tablet, konsol veya diğer mobil cihazlar için uygun paketleme işlemleri yapılır.

Oyunun yayına alınmasının ardından, kullanıcıların performansı sürekli olarak takip edilir. Alınan geri bildirimlere ve performans verilerine dayanarak düzenli güncellemeler yapılır. Ayrıca, kullanıcılara ciddi oyunun kullanımı hakkında eğitim ve destekler sunularak daha iyi bir öğrenme ortamı oluşturulur.

Genel olarak, ciddi oyun tasarımı, belirli disiplinlerin entegrasyonunu gerektirir ve bu aşamalı süreç, kullanıcılara etkili bir öğrenme deneyimi sunma hedefini taşır.

2.6. Ciddi Oyunlarda Sanal Gerçeklik Kullanılması

Ciddi oyunlar da sanal gerçeklik kullanılmasının avantajları ve dezavantajları vardır. Ciddi oyunlarda VR teknolojileri özellikle yukarıda saydığımız alanlarda kullanılan güçlü bir araçtır. Sanal gerçeklik teknolojisi bu alanlarda çalışacak kullanıcıları gerçek hayattaki işlerinin benzerlerini sanal ortamda deneyimleme ve yeni bilgiler öğrenme imkânı sunar. Bu deneyimler bazı avantajların yanında dezavantajlar da sunabilir. İlk olarak avantajları sıralayalım:

- Sürükleyici ve Gerçekçi bir deneyim
- Etkileşimli ve pratik uygulamalar
- Özelleştirilebilir Senaryolar
- Güvenlik, özellikle gerçek hayatta yapılan işler çok tehlikeliyse
- Oluşabilecek hataların güvenli ortamda yapılması
- Ekip çalışması ve iletişim becerisi

Bunların yanında, Sanal gerçekliğin Ciddi oyunlarda kullanımı, bazı zorlukları da beraberinde getirebilir. Bu dezavantajlar ise şunlardır:

- İlk olarak maliyet konusu çünkü sanal gerçeklik ekipmanları pahalı ekipmanlardır.

- Geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşamamak, daha çok bölgesel odaklıdır. Teknolojik zorluklar, VR gözlüklerin teknolojilerinin halen istenilen düzeyde olmaması da bu zorlukların arasındadır.

- Kullanıcı deneyiminde ise VR gözlükler bazı kullanıcılarda vertigo, baş dönmesi, epilepsi ya da başka diğer rahatsızlıklara sebep olabilir. Bu durumda ciddi oyunların kullanımını sınırlayabilir.

Sonuç olarak, VR teknolojisi Ciddi Oyunlarda oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyelin tam olarak değerlendirilebilmesi için de teknolojinin biraz daha geliştirilmesi, maliyetlerinin düşürülmesi ve daha ulaşılabilir olması gerekmektedir.



3. UYGULAMA

Bu bölümde, yangın eğitimi için tasarlanan sanal gerçeklik (VR) uygulamasının geliştirme süreci detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Geliştirme süreci, 3ds Max'te hazırlanan üç boyutlu (3D) modellerin Unreal Engine oyun motoruna aktarılması ile başlamaktadır. Bu aktarma işlemi, modellerin Unreal Engine içerisinde kullanılabilir hale gelmesini sağlamak ve VR deneyiminin temelini oluşturmaktadır. Ayrıca, bu süreçte 3ds Max'te oluşturulan malzemelerin Unreal Engine'in kendi malzeme sistemine uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. VR deneyiminin en önemli unsurlarından biri olan aydınlatmanın, Unreal Engine içerisinde uygun şekilde ayarlanması, VR deneyimini destekleyecek bir ortamın oluşturulmasına katkıda bulunur. Bu uygulama bölümünde, VR uygulamalarının performans açısından hassasiyetini göz önünde bulundurarak, modelleme ve sahne optimizasyonu gibi teknik detaylar üzerinde durulacaktır. Oluşturduğumuz düşük poligonlu modeller optimizasyon için önemlidir. Ayrıca, kullanıcıların etkileşimli bir deneyim yaşamalarını sağlamak için VR kontrol noktaları, kameralar ve hareket etkileşim öğeleri gibi önemli unsurların blueprint ile nasıl entegre edildiği gösterilmektedir. Son olarak hazırlanan VR uygulamanın test edilerek kontrolleri sağlanmaktadır.

3.1. Yangın Eğitiminde Sanal Gerçeklik Kullanılmasının İhtiyaca Yönelik Tespiti

Yangın eğitimlerinin en büyük problemi eğitimler sırasında çıkabilecek kazalardır. Tatbikatlar esnasında izleyicilerin ve personelin can güvenliği konusunda kazalar yaşanabilmektedir. Aynı zamanda bu tür eğitimler için oluşturulan senaryolar belirli miktarlar bütçe, uygun yer ve uygun zaman gerektirmektedir. Bu kazaların önceden önlenmesi ardından da personelin veya yangın eğitimi almak isteyen kullanıcıların istedikleri zaman ve herhangi bir yerde harcama yapmadan eğitim almalarını sağlamak en önemli ihtiyaçlardan biridir. Bütün bu nedenler başlıklar altında toplandığında aşağıdaki nedenler oluşturulabilir.

Gerçekçi Senaryolar: Sanal gerçeklik, gerçek hayattaki yangın senaryolarını simüle etme yeteneğini bizlere sunar. Eğitimler, katılımcıların gerçek dünya koşullarında

karşılaşılabilecekleri durumları canlı bir şekilde deneyimlemelerine olanak tanır. Bu, acil durum müdahale becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Güvenli Ortam: Sanal gerçeklik, gerçek bir yangın durumunda maruz kalınan riskleri en aza indirir. Olası kazaların önüne geçer. Katılımcılar, gerçek yangın eğitimleri sırasında karşılaşılabilecek tehlikelerle başa çıkmayı öğrenirken fiziksel risklere maruz kalmazlar. Bu, katılımcılara güvenli bir eğitim ortamı sağlar.

Maliyet ve Zaman Tasarrufu: Gerçek yangın eğitimleri maliyetli ve zaman alıcı olabilir. Sanal gerçeklik, gerçek dünya eğitimlerine göre daha uygun maliyetli olabilir ve katılımcıların eğitim sürecini hızlandırabilir.

Tekrarlanabilirlik: Sanal gerçeklik, eğitim senaryolarını istenilen sayıda tekrar etme olanağı sağlar. Bu, katılımcıların becerilerini pekiştirmelerine ve geliştirmelerine olanak tanır. Katılımcılar itfaiye personeli ya da sivil olabilir. Buldukları koşullara göre bu eğitimler tekrarlanabilir.

Çeşitli Senaryoların Kullanılabilirliği: Sanal gerçeklik, farklı yangın senaryolarını simüle etme esnekliği sunar. Farklı tipte binalarda veya ortamlarda gerçekleşen yangınları modelleyebilir, bu da katılımcıların çeşitli koşullara adaptasyonunu sağlar. Katılımcılara, Kimyasal fabrika yangınından, ofis ortamında çıkabilecek yangınlar ya da sınıflarda çıkabilecek yangınların senaryoları uygulattırılarak farklı meslek gruplarından katılımcıların kendi iş ortamlarına göre eğitim almaları sağlanabilir. Bunlar farklı senaryolarla desteklenir.

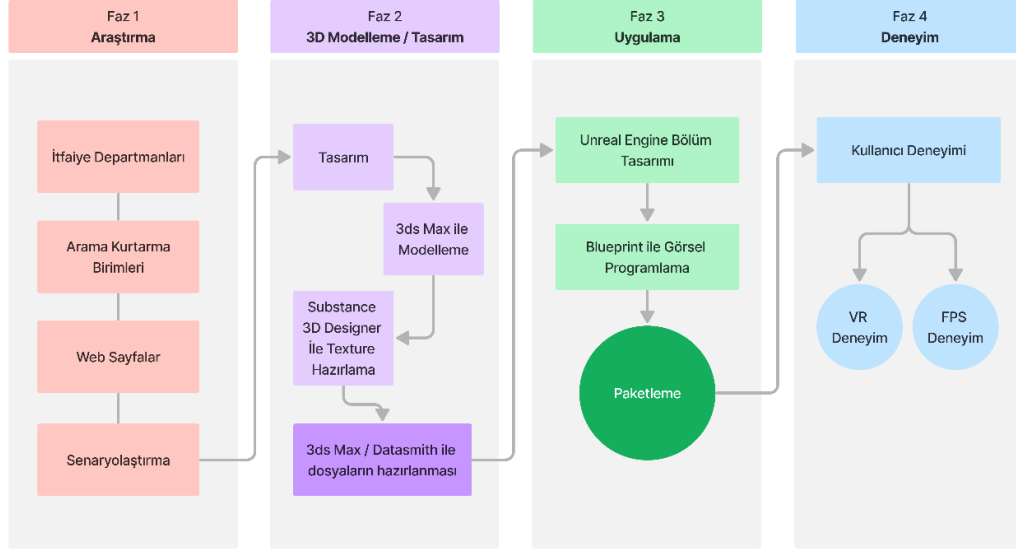
Eğitim Etkinliği ve Katılımcı İlgi: Sanal gerçeklik, eğitimlerin daha etkili ve ilgi çekici olmasına katkıda bulunabilir. Katılımcılar, interaktif ve gerçekçi bir deneyimle daha fazla motive olabilir ve bu da öğrenmeyi artırabilir. (Jin, Nakayama, 2014)

Performans Analizi: Sanal gerçeklik eğitimleri, katılımcıların performansını değerlendirmek için veri toplama ve analizini kolaylaştırır. Bu, eğitim programlarının etkinliğini değerlendirmek ve gerektiğinde iyileştirmeler yapmak için değerli geri bildirimler sağlar. Bu geri bildirimler sayesinde kullanıcıların olası yangın durumunda nasıl tepki verecekleri ve nasıl hareket edecekleri ölçülebilir.

Yukarıda saydığımız bütün bu nedenler, sanal gerçekliğin yangın eğitimlerinde kullanılmasının ihtiyacını ortaya koymaktadır. Ancak, kullanılan teknolojinin kalitesi, eğitim

senaryolarının gerçekçiliği ve eğitim programının amaçları ve bu teknolojinin maliyeti bu imkanların elde edilmesinde önemli faktörlerdendir.

Şekil 3.1’deki şemada yapılacak VR Yangın Eğitim Simülasyon sisteminin oluşturma aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 3.1. VR Yangın Eğitim Uygulama Aşamaları

3.2. Üç Boyutlu Modellemelerin Oluşturulması

Verilen senaryoya uygun bir şekilde 3d modellemeler yapılmıştır. Oluşturulan 3D modelleri VR yangın eğitim projesinin ana bileşenlerini oluşturmaktadır. 3D modelleme işlemlerinde 3ds Max programı kullanılmıştır.

Sanal gerçeklik için 3ds Max programı kullanılarak gerçekleştirilen ekipman modellemesi süreci, belirli adımlar izlenerek tamamlanmıştır. İlk aşamada, projenin ölçekleri belirlenmiş ve tasarım planlanmıştır. Ardından, 3ds Max'in temel modelleme araçları ve modifiers (değiştiriciler) kullanılarak ana geometrik şekiller oluşturulmuş ve detaylar eklenmiştir. Yangın ekipmanlarına ait bileşenler titizlikle modelleme sürecine dahil edilmiştir.

3D modelleme sürecinde, özellikle simülasyonlar için uygun olan, düşük poligon sayısına sahip yani "LOW POLY" 3D modellerin oluşturulmasına özel bir önem verilmiştir.

Genellikle Low Poly 3d modeller Game Ready yani oyunlar için hazır anlamına gelen modeller olarak ta kullanılmaktadır. Poligon ise 3d modeli oluşturan yüzeylere verilen isimdir.

3D Modellemede Poly Modelleme adını verilen katı obje modelleme tekniklerini kullanarak modellemeye başlanılmıştır. Modelleme sürecinde Edge, Vertex ve Poly düzenlemeleriyle detaylar hassasiyetle ayarlanmıştır. Bu süreçte ilk olarak modellediğimiz objemiz, simülasyonumuzun ana objesi olan yangın söndürme tüpüdür. Şekil 3.2’de modellenen tüp görülmektedir.



Şekil 3.2. 3D Yangın Tüpü Modeli

Kodlamalar yangın tüpü üzerinden yapılmıştır. Kullanıcı tüpü olarak yangın söndürme deneyimi gerçekleştirebilmektedir.

Proje için diğer önemli 3d modeller ise çevrede daha gerçekçi bir ortam oluşturmak için hazırlanan modellerdir. İstenildiği takdirde gerekli kodlamalar ile bu dolaplar ve eşyalar da simülasyona dahil edilebilir.

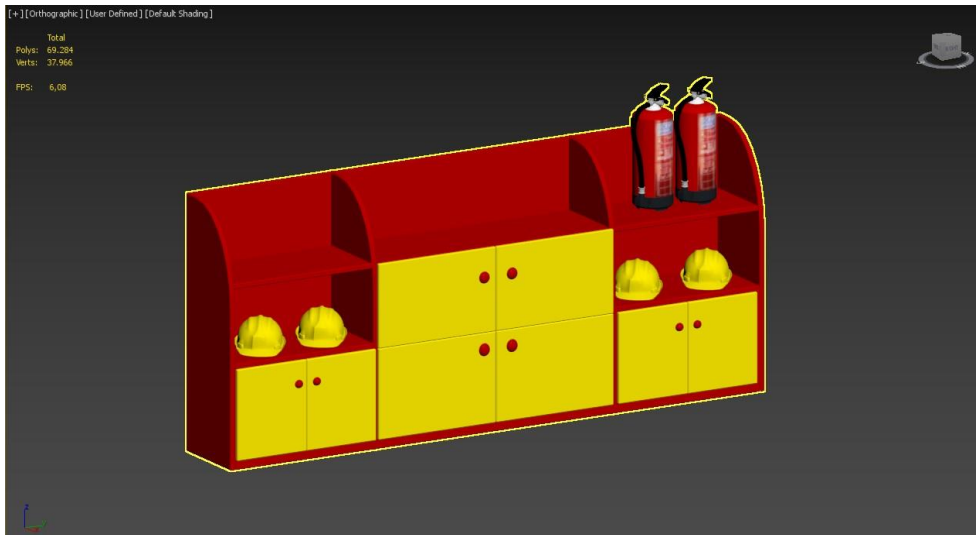
İtfaiye yangın kutusu, acil durumlarda yangın söndürme ekipmanlarının ve gereçlerinin bulunduğu bir tür acil durum dolabıdır. Genellikle binaların belirli noktalarında, acil çıkışların yakınında veya yangın riskinin yüksek olduğu bölgelerde bulunur. İtfaiye yangın kutusunun temel amacı, yangın anında hızla müdahale edebilmek için gerekli

ekipmanları kolayca erişilebilir bir şekilde sağlamaktır. Şekil 3.3'te modellenen itfaiye yangın kutusu görülmektedir.



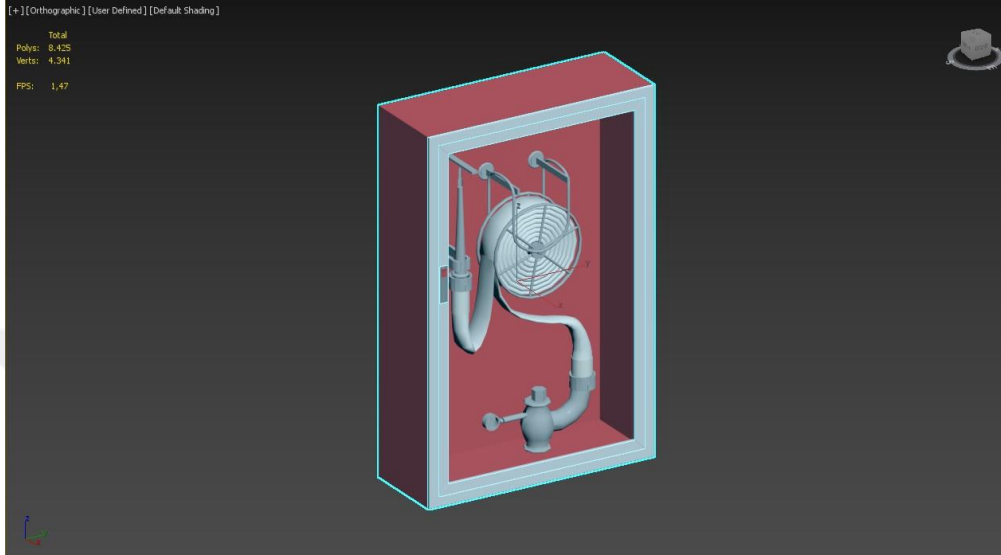
Şekil 3.3. İtfaiye Yangın Kutusu

Genel amaçlı yangın dolapları, çeşitli yangın güvenliği ekipmanlarını depolamak ve erişim sağlamak için tasarlanmış çok yönlü dolaplardır. Bu dolaplar, yangın söndürme ekipmanlarının yanı sıra acil durum malzemelerini ve yangınla mücadele için gerekli diğer araçları içerebilir. Şekil 3.4'te modellenen genel amaçlı itfaiye yangın dolabı görülmektedir.



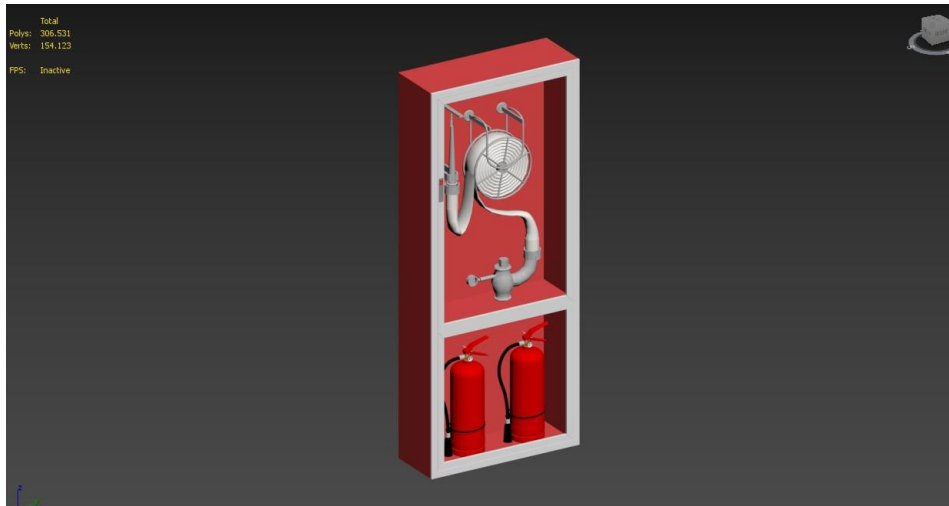
Şekil 3.4. Yangın dolabı 3d modellemesi

Yangın hortumları, yangını söndürmek, kontrol altına almak veya güvenli bir şekilde tahliye etmek için su temin etmeye yarayan önemli bir araçtır. İşlevselliği genellikle iki temel amaca dayanır: su temini ve su yayma ve yönlendirme. Şekil 3.5'te modellenen yangın hortumu ve muhafazası görülmektedir.



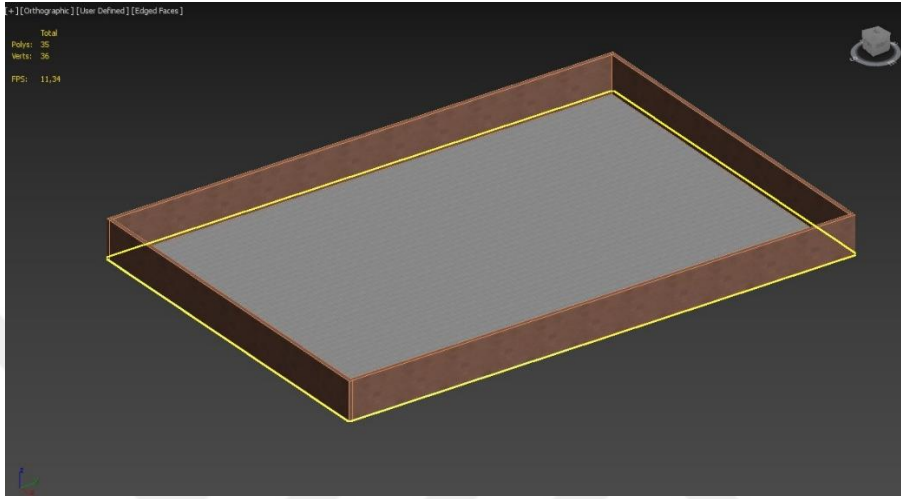
Şekil 3.5. Yangın hortumu modellemesi

Modellenen yangın tüpü ve yangın hortumu bir araya getirilerek şekil 3.6'daki gibi bir görünüm elde edilmiştir.



Şekil 3.6. Yangın tüpleri ve hortumu modellemesi

Simülasyonun geçeceği alanın 3D modellenmesi, gerçekçi bir sanal ortam oluşturarak simülasyon deneyimini daha etkileyici ve öğretici kılmak adına kritik bir adımdır. Bu modelleme sürecinde, alanın detaylı bir şekilde tasarlanması ve simülasyonun amaçlarına uygun olarak düzenlenmesi önemlidir. Şekil 3.7’de simülasyonun gerçekleşeceği alanın sınır modellemesi gösterilmektedir.

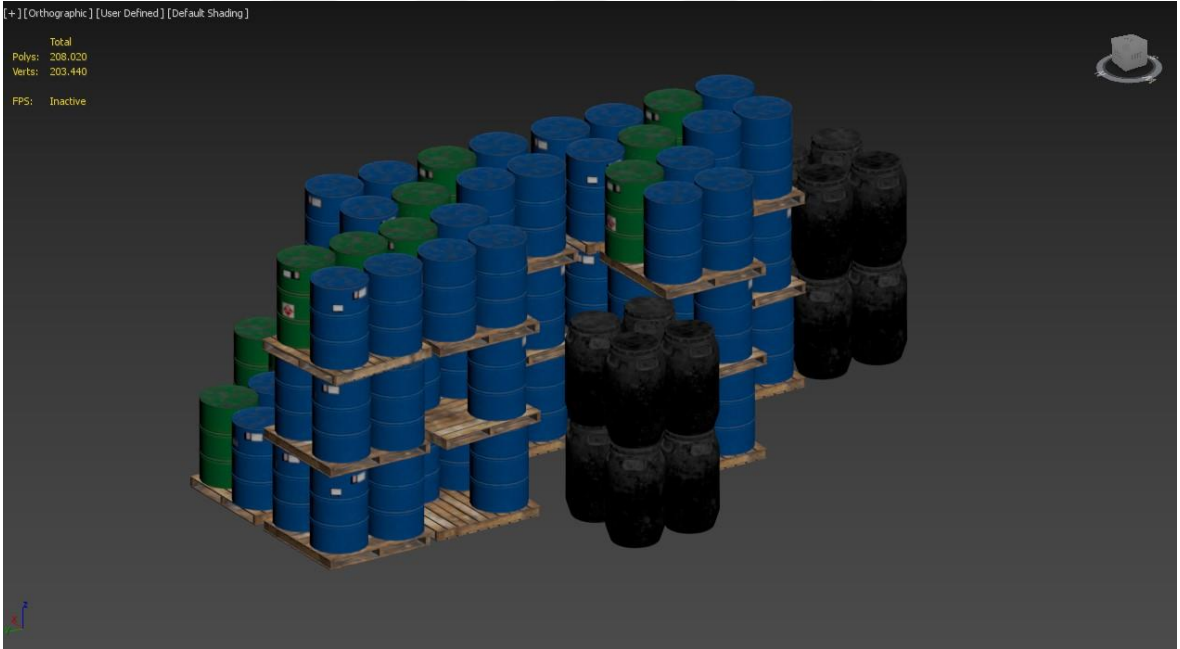


Şekil 3.7. Simülasyonun geçeceği alanın 3d modellenmesi

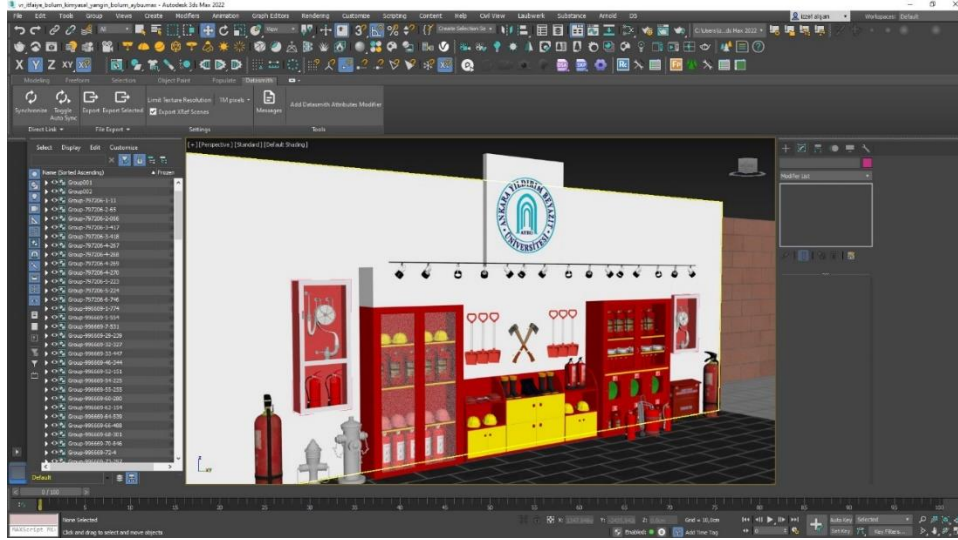
Varil ve konteynerlerin doğru bir şekilde modellenmesi, yangın simülasyonlarının gerçekçiliğini artırır, eğitim etkileyciliğini artırır ve acil durum müdahale becerilerini geliştirmeye katkıda bulunur. Aynı zamanda, yangının çevresel etkileşimini ve yangın kontrol stratejilerini değerlendirmek için önemli bir araçtır. Şekil 3.8 ve 3.9’da modellenen varil ve konteynerler görülmektedir.



Şekil 3.8. Çevre öğeleri varil ve konteynerlerin modellenmesi

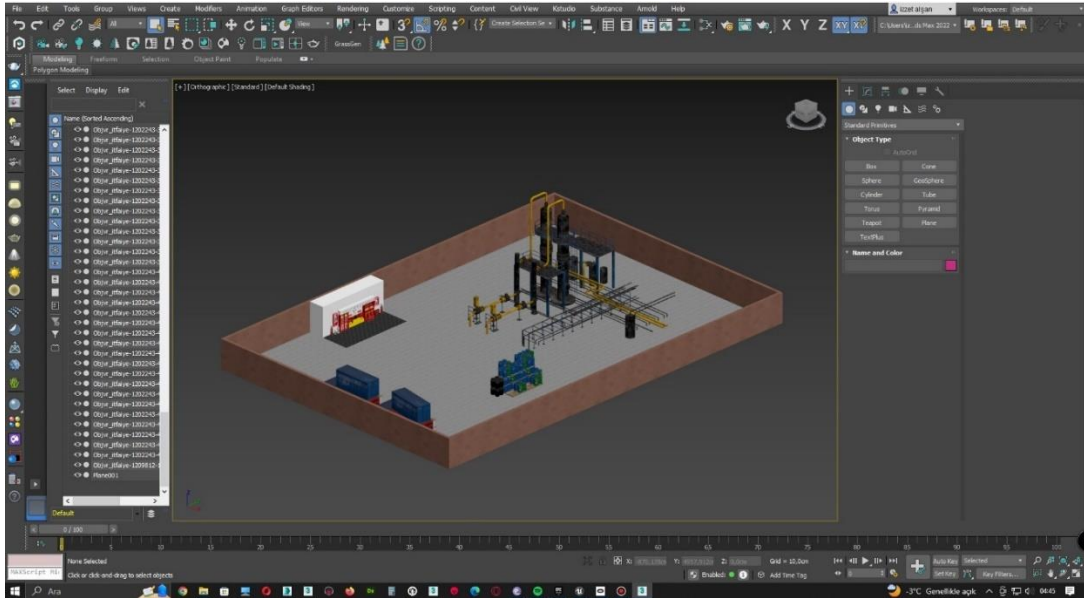


Şekil 3.9. Çevre öğeleri varillerin modellenmesi



Şekil 3.11. Yangın söndürme köşesi detayları

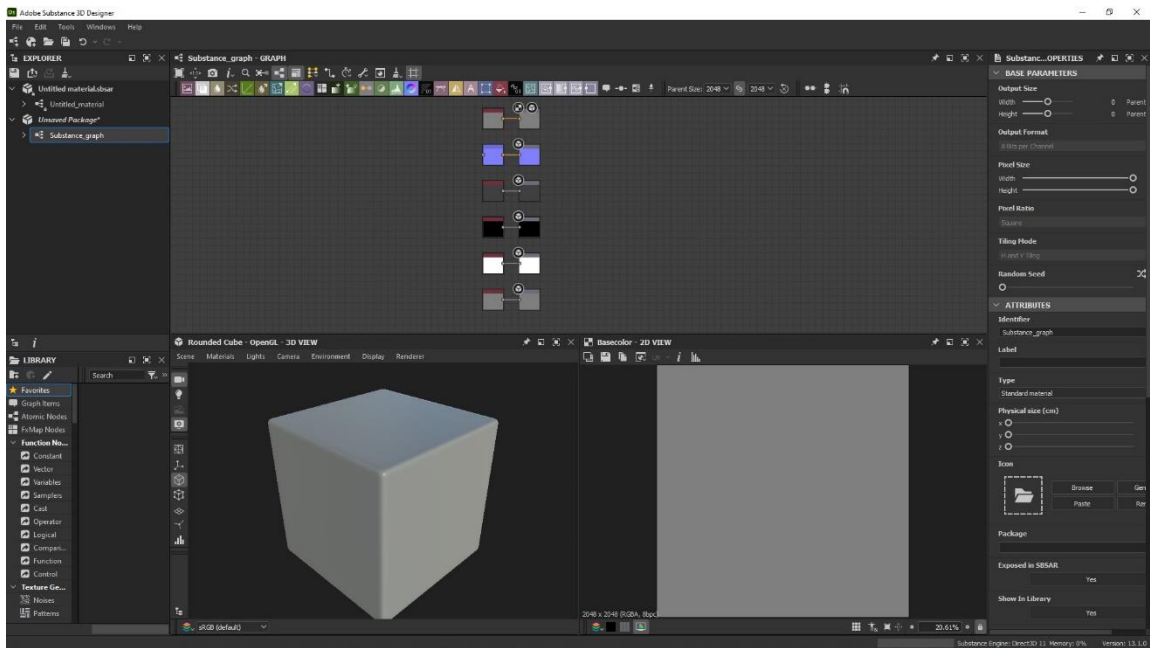
Örnek bölüm tasarımı, yangın güvenliği stratejilerini geliştirmek, yangının etkilerini minimize etmek ve acil durum müdahale becerilerini artırmak amacıyla bir tesisin genel güvenliği için kritik bir öneme sahiptir. Yapılan modellemeler neticesinde oluşturulan 3d modeller bir araya getirilerek simülasyonun gerçekleşeceği alanı oluşturarak şekil 3.12'deki gibi basit bir örnek bölüm tasarımı oluşturulmuştur.



Şekil 3.12. Basit örnek bir bölüm tasarımı

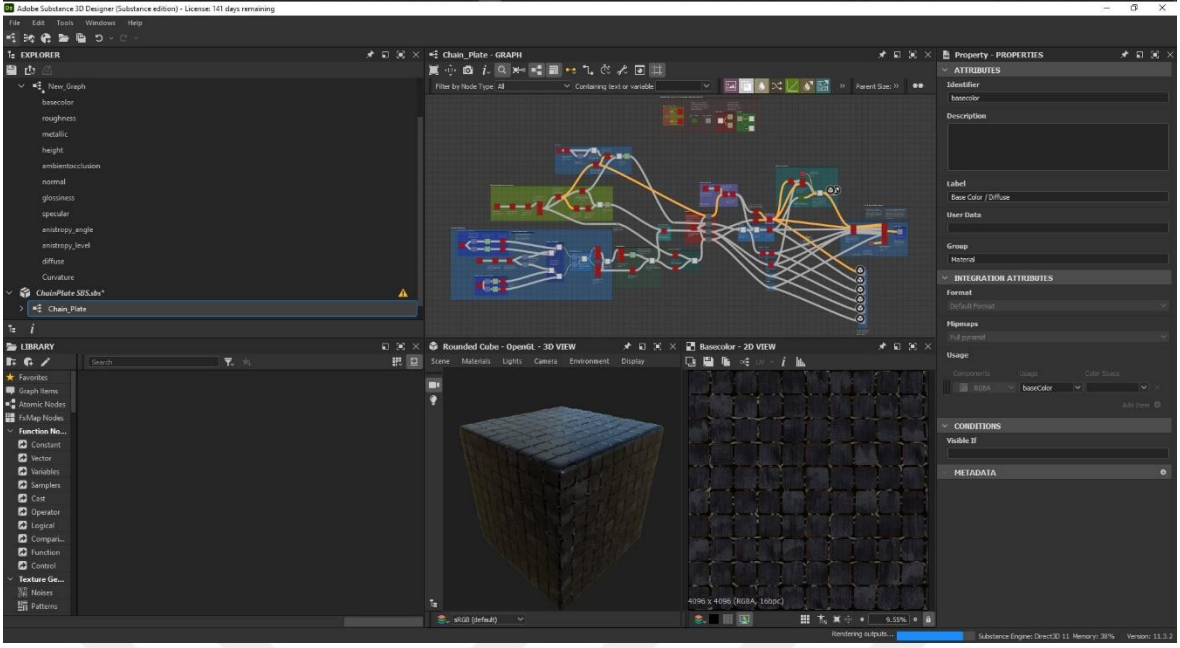
3.4. Texture/Dokuların Hazırlanması

Substance 3D Designer, üç boyutlu dokuların oluşturulması sürecinde kullanılan bir yazılım aracıdır. Substance 3D Designer programı, kullanıcılarına geniş bir parametrik kontrol seti ve matematiksel fonksiyonları kullanma imkânı tanıyan, procedural texturing yöntemlerini kullanır. Bu, tekrar eden desenlerden kaçınarak detaylı ve gerçekçi dokuların üretilmesini sağlar. Bu üretim işlemini node (düğüm) adı verilen komutlar aracılığıyla gerçekleştirilir. Node'ların birbirleri ile etkileşimi sonucu yapılması istenen doku elde edilir. Şekil 3.13'te Substance Designer ile materyal oluşturmak için gerekli olan temel node türleri görülmektedir.



Şekil 3.13. Substance 3D Designer ile materyallerin node sistemi le tasarlanması

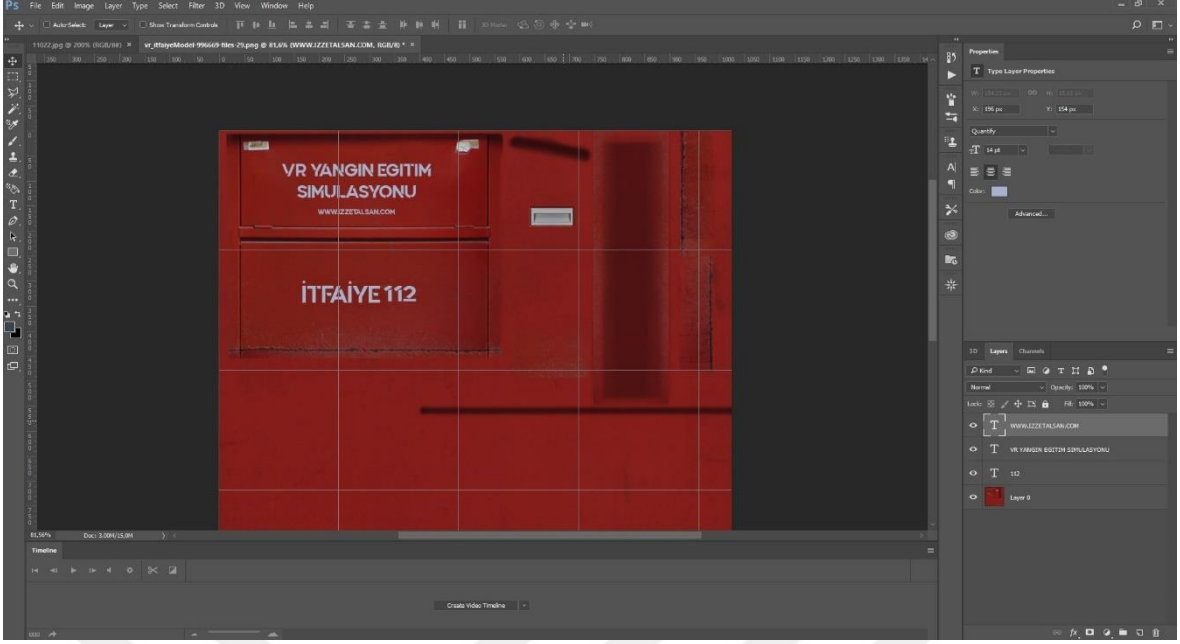
Node'ların birbirleriyle etkileşimi sonucu karmaşık materyaller elde edilebilmektedir. Şekil 3.14'te örnek hazırlanmış bir node sistemi görülmektedir.



Şekil 3.14. Substance 3D Designer yazılımı ile dokuların hazırlanması.

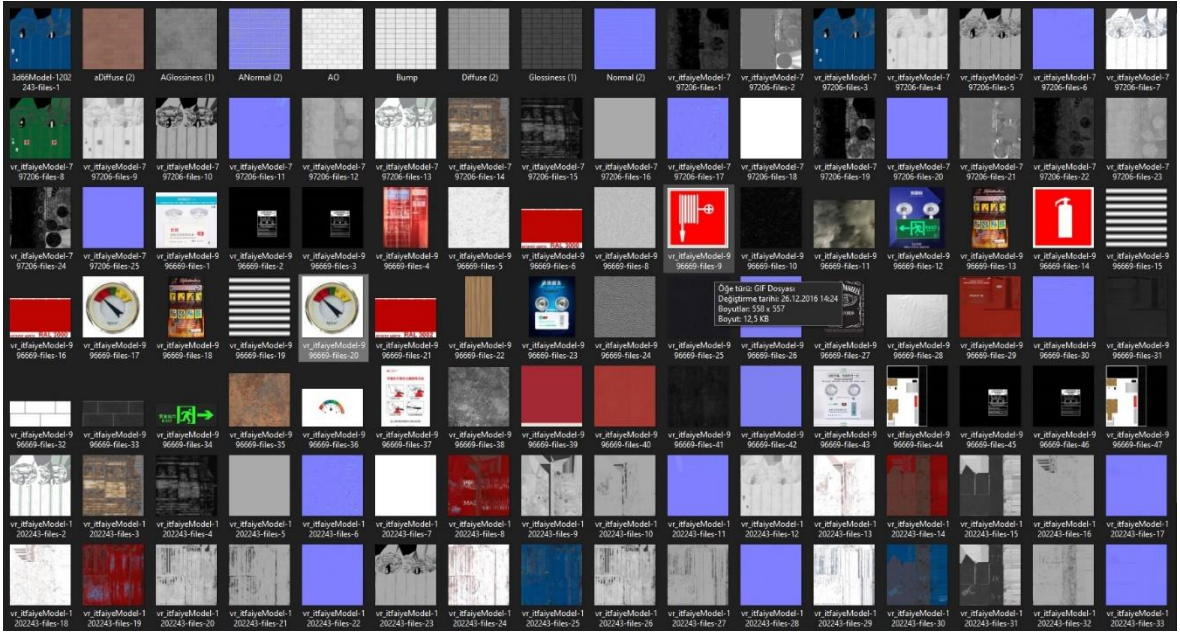
Substance 3D Designer'ın temel özelliği, malzeme ve yüzey özelliklerini simüle etme yeteneğidir. Bu, tasarımcılara çeşitli malzemelerin karakteristiklerini hassas bir şekilde kontrol etme ve farklı dokuları özelleştirme imkânı sağlar. Yazılım, önceden tanımlanmış materyal kütüphanesi ve kullanıcı dostu arayüzü sayesinde, dokuların hızlı ve etkili bir şekilde oluşturulmasını kolaylaştırır.

Photoshop ile dokulara detay eklemek, sanat, tasarım, oyun geliştirme ve benzeri birçok alanda estetik ve fonksiyonel açıdan önemli bir rol oynar. Detaylar, bir dokunun daha zengin, gerçekçi ve kullanışlı olmasını sağlar. Photoshop'un texture (doku) hazırlama ve düzeltme konularında sunduğu avantajlar, bu alanda sıkça tercih edilmesine neden olmaktadır. Hazırlanan dokulara detay eklenmesiyle ilgili bir örnek Şekil 3.15'te gösterilmiştir.



Şekil 3.15. Hazırlanan dokulara Photoshop ile detayların eklenmesi.

Çalışmada kullanılacak tüm dokular tek klasörde bir araya getirilmiştir. Bu proje düzeni açısından çok önemlidir. Tüm dokular Şekil 3.16'da gösterilmiştir.



Şekil 3.16. Projede kullanılan tüm dokular

3.5. Unreal Engine ile Ciddi Oyun Uygulaması

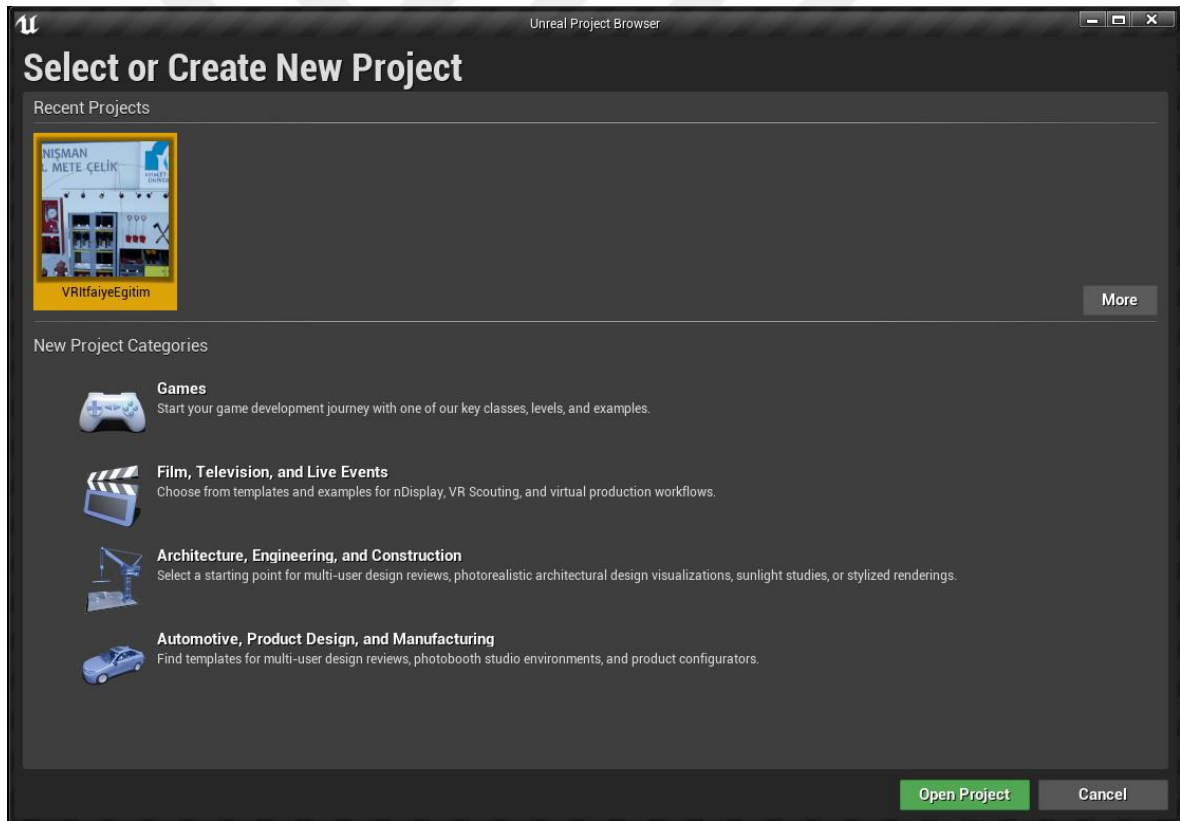
Unreal Engine, sanal gerçeklik (VR) projeleri geliştirmek için güçlü bir oyun motoru ve Görselleřtirme aracıdır.

Unreal Engine arayüzünde "New Project" seçeneğine tıklayarak yeni bir proje oluşturulur. "Blueprint" tabanlı bir VR projesi seçmek, C++ programlama bilgisine sahip olmayanlar için ideal bir başlangıçtır. Oluşturulan 3d modellerin Unreal Engine içerisine alınıp sahnenin tasarlanması yapılmaktadır. Yangın tüplerine söndürme işlevi kazandıracak kodlamalar yapılmaktadır. Bu işlemler yapılırken sistem ile uyumlu hale getirilebilmesi için belirli adımlar takip edilmelidir. Bu adımlar řu şekilde özetlenebilir:

- 3ds Max'te hazırlanan 3D modeller Unreal Engine'e import edilir. Bu işlem, modelin Unreal Engine içinde kullanılabilir hale getirilmesini sağlar.
- Unreal Engine, kendi malzeme sistemini kullanır. 3ds Max'te oluşturulan malzemeler Unreal Engine'e direkt olarak aktarılamayabilir. Her malzemeyi Unreal Engine'in malzeme sistemine uygun bir şekilde düzenlemek gerekebilir.
- VR deneyiminde doğru aydınlatma büyük önem taşır. Unreal Engine içinde kullanılacak olan ışıklar ve aydınlatma sistemi, VR deneyimini destekleyecek şekilde ayarlanır.
- VR uygulamaları performans açısından hassas olabilir. Bu nedenle modeller ve sahneyi optimize etmek önemlidir. Özellikle düşük poly modelleme, LOD (Level of Detail) kullanımı ve gereksiz detayların kaldırılması gibi optimizasyon tekniklerini uygulanabilir.
- VR uyumlu bir deneyim için Unreal Engine içinde VR kontrol noktaları ve kontrolleri eklenmelidir. Bu, kullanıcıların VR deneyimini daha etkileşimli hale getirir.
- VR uyumlu bir deneyim için kameralar ayarlanmalıdır. İki göz için ayrı kameralar kullanmak ve doğru göz ayırımını sağlamak, stereoskopik 3D görüntüleme için önemlidir.
- Unreal Engine içinde VR hareketini ve etkileşimi destekleyen öğeler eklenmelidir. Bu, kullanıcıların sahnede hareket etmelerini ve nesnelere etkileşimde bulunmalarını sağlar.
- VR uygulaması farklı VR platformlarına uyumlu hale getirilmelidir. Örneğin, Oculus Rift, HTC Vive veya diğer VR cihazları ile uyumlu olacak şekilde ayarlamalar yapılmalıdır.
- Unreal Engine'deki VR ayarları kontrol edilmeli ve uygulamanın genel VR performansını artırmak için varsayılan ayarları gözden geçirilmelidir.

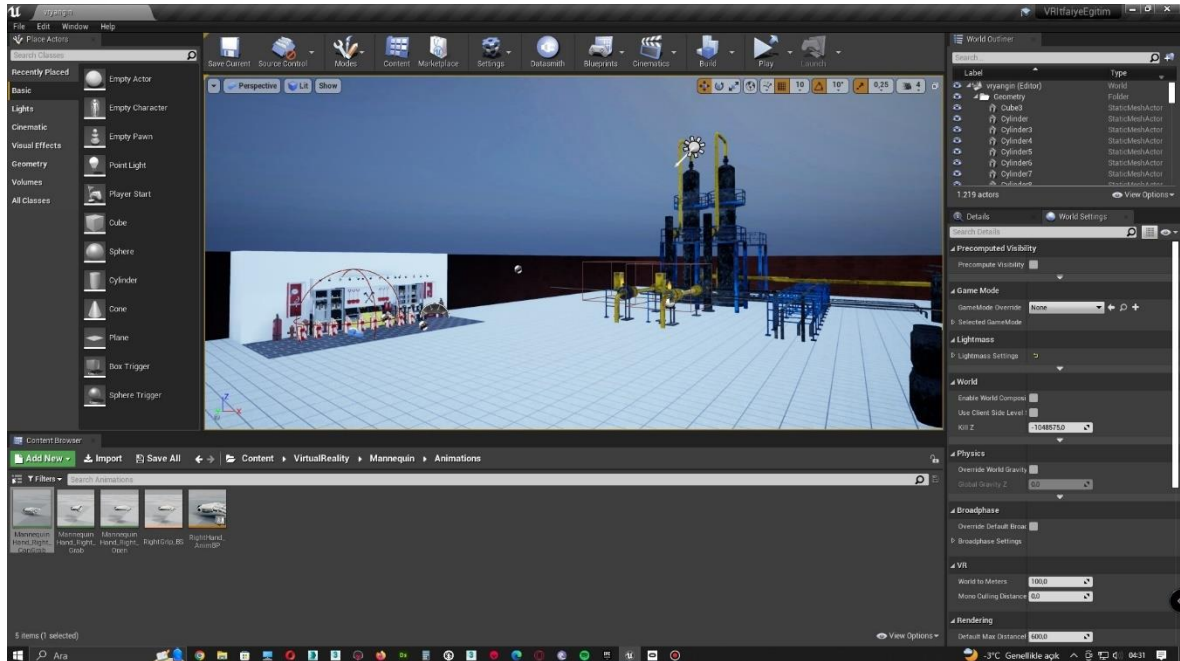
- Oluşturulan VR deneyimi sürekli olarak test edilmeli ve kullanıcının rahat bir şekilde etkileşimde bulunabildiğinden emin olunmalıdır. Gerekirse, iyileştirmeler yapmak için iterasyonlar gerçekleştirilmelidir.

Unreal Engine'de VR uyumlu sahne tasarlarken, performans optimizasyonu, doğru hareket ve etkileşim mekanizmalarının kullanımı, hareket bulanıklığı ve kullanıcı rahatsızlığına karşı önlemler, doğru VR kamera ayarları, grafik ve Şekil kalite dengesi, tahliye yollarının belirlenmesi, ses ve ses yönetimi, sürekli test etme ve kullanıcı geri bildirimlerini dikkate alma gibi faktörlere özel önem verilmelidir. Bu unsurlar, VR deneyiminin kullanıcılar için rahat, etkileşimli ve güvenli olmasını sağlayarak başarılı bir VR uygulama geliştirmenin anahtarlarıdır. Bu hususlara dikkat edilerek Unreal Engine içerisinde genel olarak sahnenin tasarlanması Şekil 3.17'de gösterilmiştir.

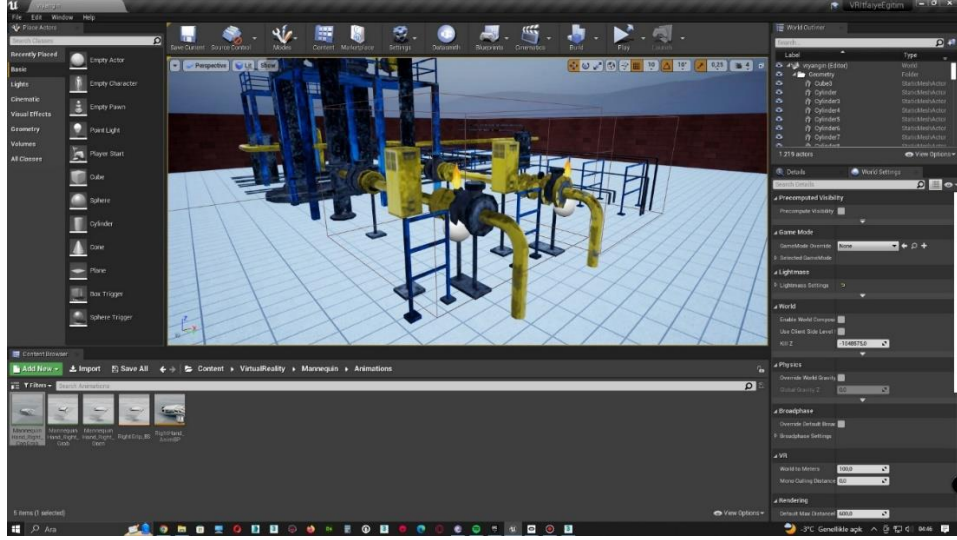


Şekil 3.17. Unreal Engine ile proje oluşturma

Basit bir fabrika yangını örneği, yangın güvenliği eğitimi, acil durum müdahale planları ve yangın güvenliği ekipmanlarının kullanımının öğrenilmesi gibi konularda pratik yapmak ve personelin bilincini artırmak için gereklidir. Bu tür bir simülasyon, gerçek bir yangın durumunda nasıl tepki verileceğini, tahliye prosedürlerini, yangın söndürme ekipmanlarının etkili kullanımını ve acil durum planının ne kadar etkili olduğunu test etme imkânı sunar. Ayrıca, basit bir fabrika yangını simülasyonu, çalışanların panik durumlarında nasıl tepki vereceğini değerlendirmek ve bu durumlarla başa çıkma becerilerini geliştirmek için bir fırsat sağlar. Şekil 3.18’de genel olarak sahnenin Unreal Engine içerisindeki son hali ve Şekil 3.19’da ise Unreal Engine içerisinde örnek olarak hazırlanan basit fabrika yangını görülmektedir.

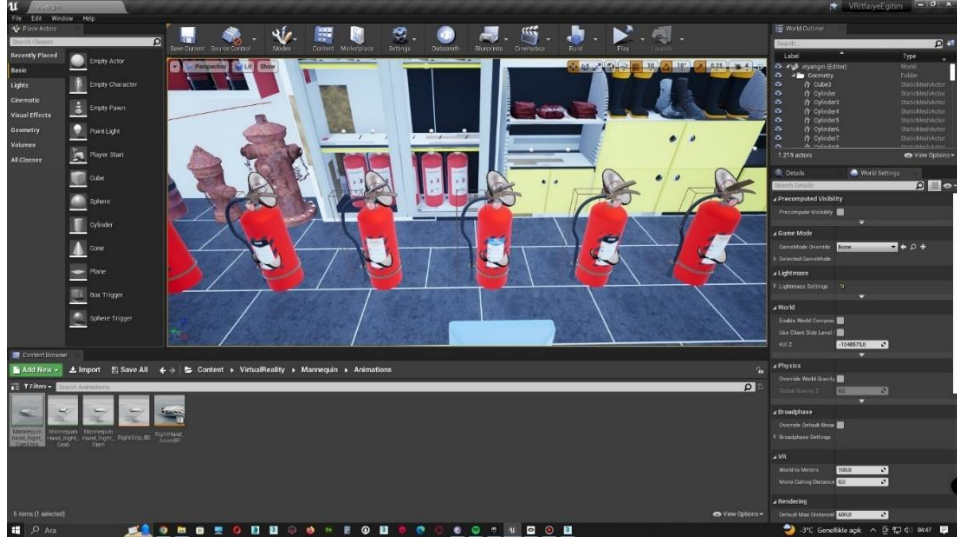


Şekil 3.18. Unreal Engine içerisinde genel olarak sahnenin tasarlanması



Şekil 3.19. Örnek olarak basit bir fabrika yangını

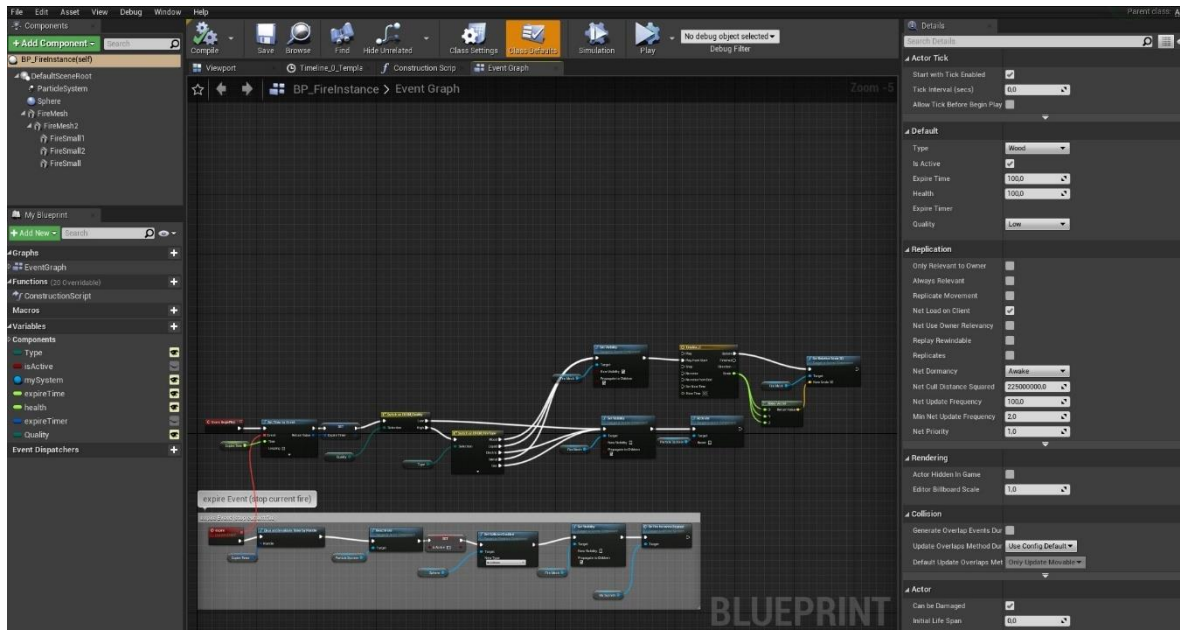
Blueprint ile kodlaması yapılan yangın tüpleri, bir oyun veya sanal gerçeklik deneyiminde yangın söndürme işlevselliğini simüle etmek için kullanılır. Aynı zamanda, bu tür simülasyonlar, yangın güvenliği konularında farkındalık yaratmaya ve kullanıcıları potansiyel tehlikelere karşı hazırlıklı kılmaya yönelik bir eğitim aracı olarak da kullanılabilir. Şekil 3.20'de oluşturulan sahne için blueprint kodlaması yapılan yangın tüpleri görülmektedir.



Şekil 3.20. Blueprint ile kodlaması yapılan yangın tüpleri

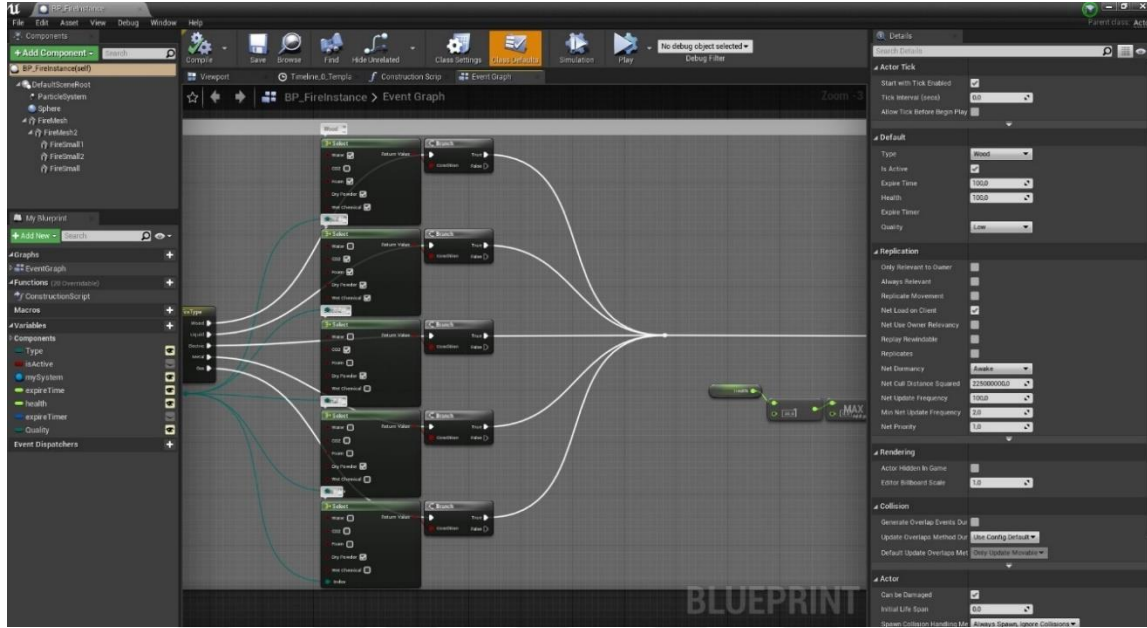
3.6. Sanal Gerçeklik Uygulama Kodlaması ve Paketleme

Blueprint, ile yangın alevleri ve söndürme tüplerinin hareketliliği, etkileşimi ve görüntülenmesi Blueprint scriptleri aracılığıyla kontrol edilmiştir. Bu scriptler, kullanıcı etkileşimine bağlı olarak yangın efektlerinin tetiklenmesi sağlanmıştır. Uygulamanın son haline getirilmesi ve Windows tabanlı bir bilgisayarda çalışması için paketlenmiştir ve çalıştırılabilir EXE dosyasına dönüştürülmüştür. Şekil 3.21’de alevlerin blueprint ile görsel kodlama hiyerarşisi görülmektedir.



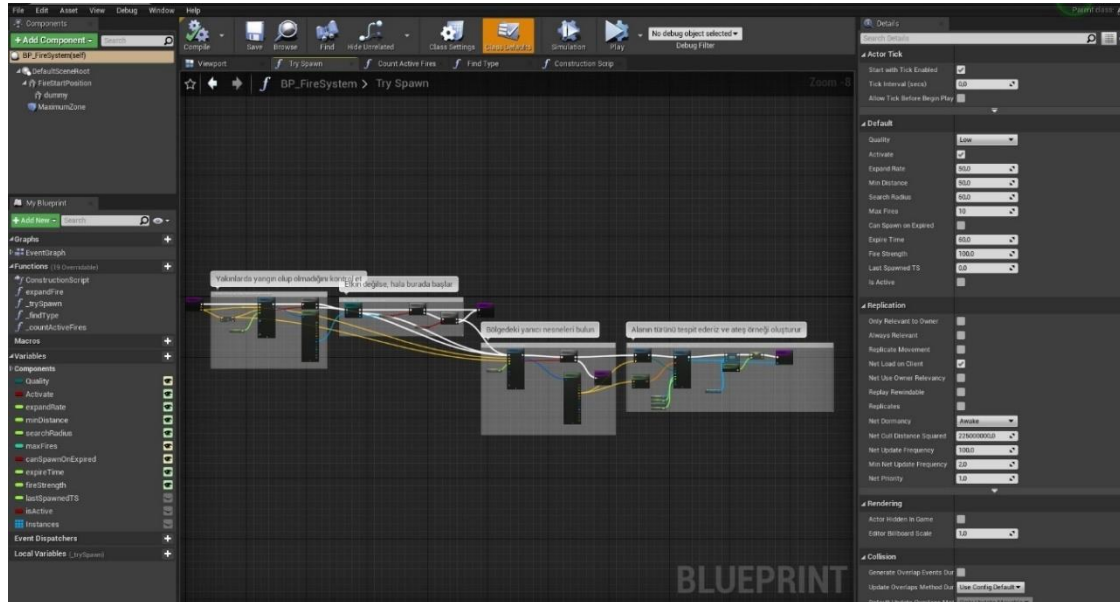
Şekil 3.21. Alevlerin blueprint görsel programlama işlemleri

Şekil 3.22’de oluşturulan sahne için blueprint kodlama hiyerarşi paneli görülmektedir.



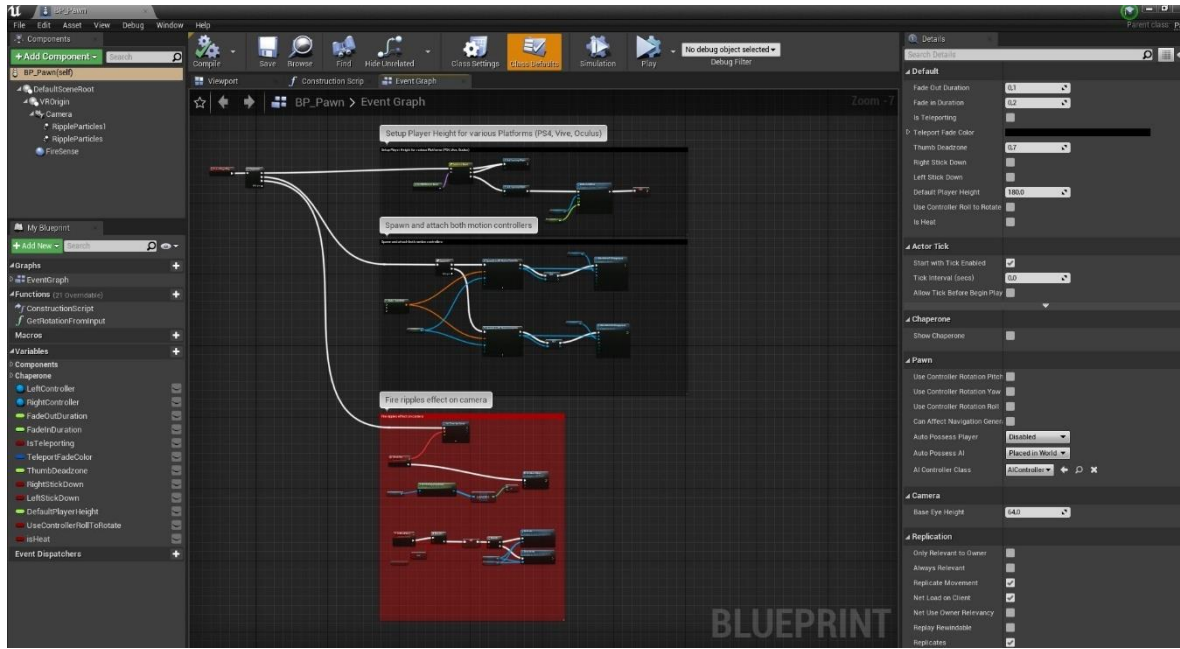
Şekil 3.22. Blueprint ile Görsel programlama

Şekil 3.23’te oluşturulan sahne için blueprint kodlama ile yangın alevlerinin ve söndürücünün kodlanması görülmektedir.



Şekil 3.23. Yangın alevlerinin ve söndürücünün kodlanması

Blueprint ile VR karakter kodlaması, bir oyun veya sanal gerçeklik deneyiminde kullanıcıların etkileşimli ve gerçekçi bir karakterle etkileşimde bulunmalarını sağlamak amacıyla kullanılır. Bu kodlamalar, karakterin gerçek dünyada nasıl hareket ettiğini, kullanıcının sanal dünya ile etkileşimde bulunma yeteneğini ve özellikle VR kontrol cihazlarıyla entegre hareket takibi ve kontrol sistemlerini içerir. Bu sayede, kullanıcılar sanal dünyada objeleri tutabilir, hareket edebilir ve karmaşık etkileşimlerde bulunabilirler. Şekil 3.24'te oluşturulan sahne için Blueprint VR karakter kodlanması görülmektedir.

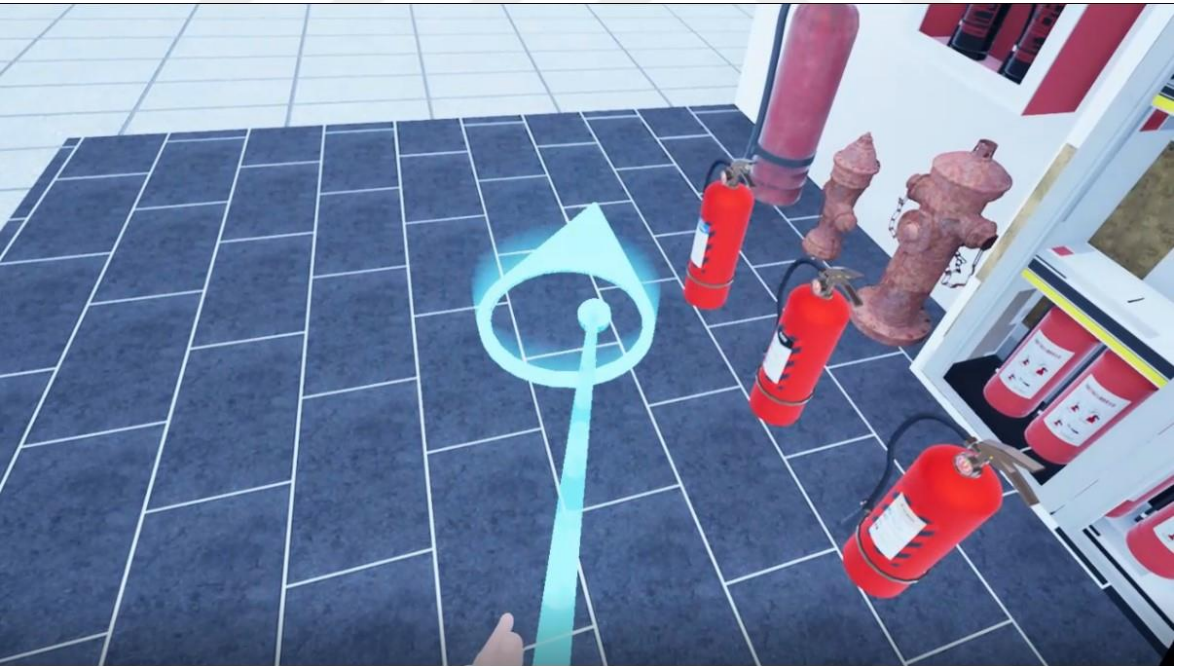


Şekil 3.24. Blueprint VR karakter kodlanması

Kodlamalar neticesinde oluşturulan sanal gerçeklik uygulaması Şekil 3.25 ve Şekil 3.30 arasında görüleceği gibi sorunsuzca deneyimlenmiştir.



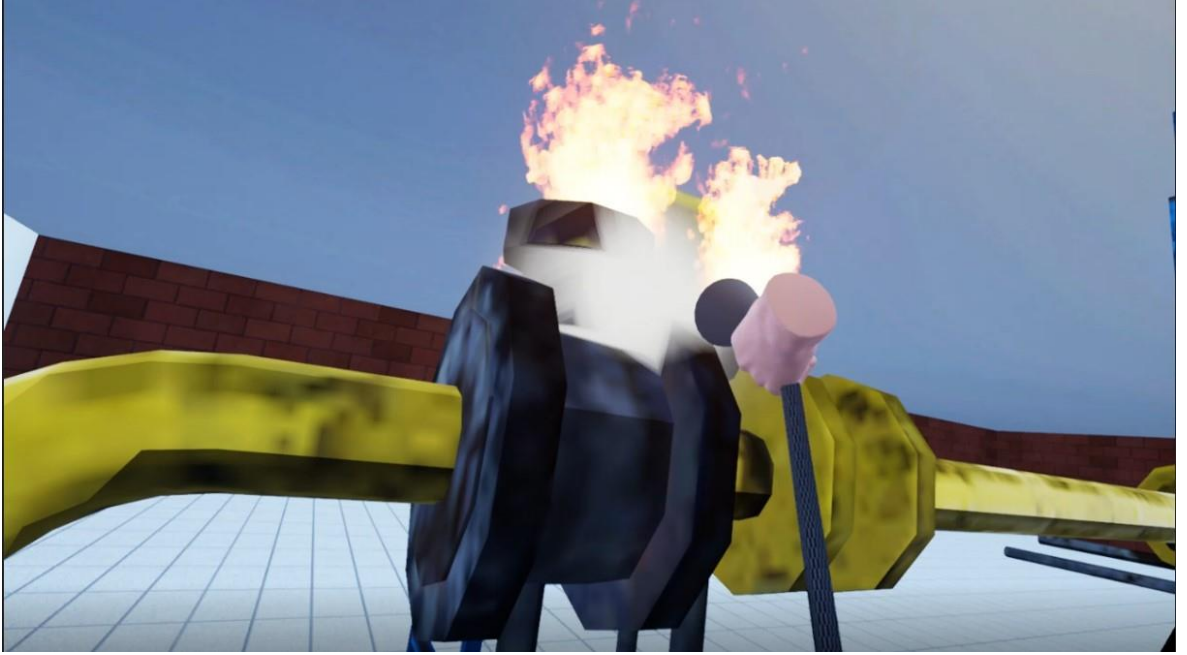
Şekil 3.25. Tamamlanan uygulamanın VR Gözlük ile deneyimlenmesi



Şekil 3.26. VR Kumandalar ile tüplerin yanına gitme hareketi



Şekil 3.27. Tüpün alınarak güvenlik Piminin sökülmesi



Şekil 3.28. Hazır hale gelen yangın tüpü ile alevlere müdahale



Şekil 3.29. Hazır hale gelen yangın tüpü ile alevlere müdahale



Şekil 3.30. Yangının söndürülerek görevin tamamlanması

3.7. Sanal Gerçeklik Tabanlı Yangın Eğitim Simülasyonu Mantığı

- Burada hazırladığımız algoritma şu şekildedir: İlk olarak karakter bölüm de (spawn) doğması gereken yerde başlar.
- İkinci adımda mekân içinde sanal gerçeklik kumandasını kullanarak yangın tüplerine yönelir.
- Kumandalar kullanarak ilk tüp alınır.
- Alınan tüpün pimi sökülmelidir.
- Pim söküldükten sonra, yangın tüpümüz yangını söndürmeye hazır hale gelecektir. Bu durumda yangın hortumunun rengi yeşil olarak yanacaktır.
- Hazır halen gelen yangın tüpü söndürme işlemine hazırdır.
- Kumandalar yardımı ile yangının olduğu bölgeye ilerlenir
- Yangın tüpü kullanılarak yangına müdahale edilir
- Eğer alevler sönmeden yangın tüpü biterse, yenisi alınarak yangına müdahaleye devam edilir.
- Yangının sönmesi ile görev tamamlanmış olur

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, geliştirilen VR Yangın Eğitim Simülasyon sisteminin başarılı bir şekilde çalıştığını ve gerçek dünya yangın senaryolarına hızlı ve bilinçli tepki verme yeteneğini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Sistem, geleneksel eğitim yöntemleri ile karşılaştırıldığında sadece eğitim süresini kısaltmakla kalmayıp aynı zamanda maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Bu, daha geniş bir kullanıcı kitlesine daha hızlı ve etkili bir şekilde eğitim sunma olanağı sağlayarak yangınla mücadele becerilerini geliştirmede önemli bir adımı temsil etmektedir.

Sistem, gelecekteki geliştirmelere ve güncellemelere açık bir yapıya sahiptir. Simülasyon, çeşitli yangın senaryolarını içerecek şekilde genişletilebilir. Farklı zorluk seviyeleri ve çevresel koşullar, yangın personelinin çeşitli durumlarla başa çıkma yeteneklerini artırabilir. Kullanıcı geri bildirimleri, simülasyonun kullanımı sırasında dikkate alınmalı ve bu geri bildirimlere dayanarak kullanıcı deneyimini daha da iyileştirecek güncellemeler yapılmalıdır. Kullanıcıların simülasyon deneyimleri üzerinden elde ettikleri geri bildirimlerin düzenli olarak değerlendirilmesi ve bu geri bildirimlere dayanarak sistemde sürekli iyileştirmeler yapılması, kullanıcı memnuniyetini artırabilir ve eğitim etkinliğini optimize edebilir. Ayrıca, eğitim sürecinde kullanıcıların performansını anlık olarak izleyen ve geri bildirim sağlayan bir sistem eklenmesi, bireylerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek daha özelleştirilmiş bir eğitim deneyimi sunabilir.

Simülasyon arayüzüne, kullanıcıların birbirleriyle etkileşimde bulunabileceği veya eğitim senaryolarını birlikte deneyimleyebileceği topluluk ve iş birliği özelliklerinin eklenmesi sağlanabilir. Multiplayer (Çoklu Kullanıcı) mod gibi özellikler, eğitimi daha sosyal ve etkileşimli bir deneyime dönüştürerek aynı zamanda ekip olarak çalışma deneyimi kazandırabilir.

Sistem, çeşitli platformlarla entegre edilebilir hale getirilerek, farklı VR cihazları, bilgisayarlar veya mobil platformlarla uyumluluk sağlayarak kullanıcılara daha fazla seçenek sunabilir. Bu, yangın personelinin her yerde ve her zaman eğitim alabilmesine olanak tanıyarak sistem etkinliğini artırabilir ve daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşabilir.

Simülasyonun, daha karmaşık yangın senaryolarını içerecek şekilde genişletilmesi, yangın personelinin farklı zorluklara adapte olma yeteneklerini güçlendirebilir. Ayrıca, çeşitli çevresel koşulların simüle edilmesi, eğitimi gerçek hayata daha yakın hale getirebilir.

Simülasyonun, yangınla mücadele eğitim standartlarına uyumlu hale getirilmesi ve uluslararası kullanım için standartlaştırılmış protokollerin entegre edilmesi, simülasyonun evrensel bir eğitim aracı olarak daha geniş bir kabul görmesini sağlayabilir.

Kullanıcıların eğitim sürecindeki performans verilerinin analiz edilerek, eğilimlerin belirlenmesi ve bu verilerin yangın eğitimi stratejilerinin geliştirilmesinde kullanılması, sistemin etkinliğini sürekli olarak artırabilir.



6.KAYNAKÇA

AVŞAR, T. (2021). A Serious Game Using Virtual Reality And Augmented Reality In A Driving Licence Test.

Boden, A., Fiori, L., Grebe, A., Lamers, P., & Weiper, F. J. (2023). Assessment of Game Elements for 3D VR Serious Games for Production. <https://doi.org/10.03.2023>

Chan, P. (n.d.). Virtual Reality Serious Game for Chemical Lab Safety Training in Industry and Academia: from Design, Development to Increased Motivation and Engagement.

Charissis, V., Khan, S., & Harrison, D. K. (2022). Servitization through VR Serious Games: From Manufacturing to Consumer Electronics.

Ehab, A., Burnett, G., & Heath, T. (2023). Enhancing Public Engagement in Architectural Design: A Comparative Analysis of Advanced Virtual Reality Approaches in Building Information Modeling and Gamification Techniques. *Buildings*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/buildings13051262>

Fonseca, D., Cavalcanti, J., Peña, E., Valls, V., Sanchez-Sepúlveda, M., Moreira, F., Navarro, I., & Redondo, E. (2021). Mixed assessment of virtual serious games applied in architectural and urban design education. *Sensors*, 21(9). <https://doi.org/10.3390/s21093102>

Gürer, S. (2021). Development Of A Virtual Reality-Based Serious Game For Occupational Health And Safety Training In Underground Mining A Thesis Submitted To The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University.

Kılıoğlu, S. Y. (2019). Madencilik Endüstrisi İçin Sanal Gerçeklik Tabanlı Ciddi Oyun Geliştirilmesi Development Of Virtual Reality Based Serious Games For Mining Industry.

Lu, S., Xu, W., Wang, F., Li, X., & Yang, J. (2020). Serious Game: Confined Space Rescue Based on Virtual Reality Technology. ACM International Conference Proceeding Series, 66–73. <https://doi.org/10.1145/3442705.3442716>

Mineev, G., prof dr Veltkamp, S. R., & van Oostendorp, dr H. (2017). The Impact of Immersive Virtual Reality on Effectiveness of Educational Games.

mod.uk. (2021). British Army Trialling Virtual Reality Training Technology. <https://www.army.mod.uk/news-and-events/news/2021/05/virtual-reality-training-technology/>

Mystakidis, S., Besharat, J., Papantzikos, G., Christopoulos, A., Stylios, C., Agorgianitis, S., & Tselentis, D. (2022). Design, Development, and Evaluation of a Virtual Reality Serious Game for School Fire Preparedness Training. Education Sciences, 12(4). <https://doi.org/10.3390/educsci12040281>

Oyelere, S. S., Bouali, N., Kaliisa, R., Obaido, G., Yunusa, A. A., & Jimoh, E. R. (2020). Exploring the trends of educational virtual reality games: a systematic review of empirical studies. In Smart Learning Environments (Vol. 7, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00142-7>

PLANETTOGETHER. (2023, March 17). Exploring the Impact of AR and VR in Manufacturing: Benefits, Challenges, and Opportunities. <https://www.planettogether.com/blog/exploring-the-impact-of-ar-and-vr-in-manufacturing-benefits-challenges-and-opportunities>

The Biggest Benefits of VR in Military Training. (n.d.). Vive Business. Retrieved January 17, 2024, from https://business.vive.com/us/stories/vr-in-the-military/#_ftn2

VR Mine Rescue Training Platform. (n.d.). Retrieved January 18, 2024, from <https://www.cdc.gov/niosh/mining/content/VRMRT.html>

West, P. (2023). AR and VR: game-changers for the industrial sector. <https://www.electronicsspecifier.com/industries/industrial/ar-and-vr-game-changers-for-the-industrial-sector>

Zhurakovskaia, I., Vézien, J., De Hosson, C., & Bourdot, P. (n.d.). Immersive Serious Games for Learning Physics Concepts: The Case of Density.

İNTERNET SAYFALARI

Apple Inc. (2023). Apple Vision Pro. https://www.apple.com/v/apple-vision-pro/b/images/overview/design/drawer/dual_loop_band_fsr7fnz5926a_large.jpg

HTC. (2023). HTC Vive Pro 2. https://www.vive.com/media/filer_public/fed-assets/vivepro2/images/1920-pdp-top-banner.jpg

Meta Inc. (2023). Meta Oculus Quest 3. Meta Inc. <https://www.meta.com/quest/quest-3/>

Valve. (2023). Valve Index VR Kit. <https://store.steampowered.com/valveindex>