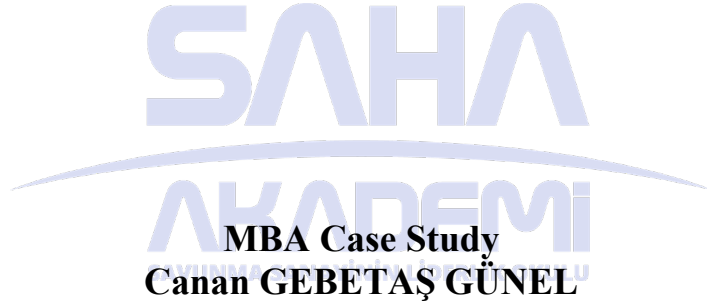


T.C
SAHA İSTANBUL & TÜBİTAK TÜSSİDE
SAHA AKADEMİ MBA YÖNETİCİ GELİŞTİRME PROGRAMI

Savunma Sanayinde Sanal Gerçeklik Teknolojileri ile Eğitim



Danışman
Dr. Uğur TARÇIN
İstanbul - 2025

1. SAHA İstanbul Yönetim Kurulu kararıyla, 2024-2025 eğitim döneminden itibaren SAHA AKADEMİ MBA katılımcılarına “Araştırma Projesi” hazırlama yükümlülüğü getirilmiştir. Bu uygulama; katılımcıların sektörel bilgi, stratejik düşünme ve akademik üretkenlik yetkinliklerini geliştirmeyi hedeflerken, savunma sanayii ekosistemine bilimsel katkıyı artırmayı amaçlamaktadır. Bu girişim, Türk savunma sanayii ekosisteminde bilimsel katkıyı artırmaya yönelik önemli bir adımdır.

2. SAHA İstanbul-SAHA AKADEMİ tarafından yayımlanan bu çalışma, ilgili yazar tarafından özgün biçimde hazırlanmış ve beyan edilmiştir. Çalışmada yer alan görüşler yazara ait olup, SAHA İstanbul’un kurumsal görüşünü yansıtmamaktadır. İçerikte sunulan bilgi, yorum ve sonuçların doğruluğu sorumlu yazara aittir. SAHA AKADEMİ; benzerlik oran tespiti yapmıştır.

3. Bu çalışma, [Canan Gebetaş GÜNEL] tarafından hazırlanmıştır. Araştırma Projesi danışman tarafından değerlendirilmiş ve sunumu [11 Mayıs 2025] tarihinde yeterli görülerek kabul edilmiştir.

Araştırma Projesi Sunum Jüri Üyeleri

Başkan	Dr. Uğur Tarçın (SAHA AKADEMİ Öğr.Görevlisi)	<i>e-imzalıdır</i>
Üye	Ayşe Çağın (SAHA AKADEMİ Yöneticisi)	<i>e-imzalıdır</i>
Üye	Muzaffer Ünsaldı (Kurumsal İletişim ve Marka Yöneticisi)	<i>e-imzalıdır</i>

(Formun aslı, imzalı olarak ilgili dosyada muhafaza edilmektedir.)

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. Özet	3
2. Vaka Özeti	6
3. Sorun Tanımı	8
4. Amaç	10
5. Vaka Arka Planı	11
6. Analiz Yöntemi	11
7. Çözüm Önerileri	11
8. Gerçekleştirilen Aşamalar	11
9. Bulgular	12
10. Değerlendirme	13
11. Ek Bilgiler	13
12. Sonuç ve Tavsiyeler	14
13. Kaynakça	16

SAVUNMA SANAYİNDE SANAL GERÇEKLIK TEKNOLOJİLERİ İLE EĞİTİM

(CASE(VAKA)STUDY)

Canan GEBETAŞ GÜNEL

İnfotron

canan.gebetas@infotron.com.tr

1.Özet

Bu çalışma, savunma sanayisinde zırhlı araçların bakım ve montaj eğitimlerinde Sanal Gerçeklik (VR) teknolojilerinin kullanımını incelemektedir. VR teknolojisi, eğitim süreçlerini optimize ederek maliyetleri ve zamanı azaltmayı, aynı zamanda eğitimleri daha güvenli ve verimli hale getirmeyi hedeflemektedir. Bu teknolojilerin, eğitimlerin etkinliğini artırırken yatırım maliyetlerini hızla geri kazandırdığı gözlemlenmiştir. Özellikle, kod bilgisi gerektirmeyen VR içerik geliştirme platformları sayesinde kullanıcılar, eğitim içeriklerini kolayca tasarlayabilmekte ve iş akışını kesintiye uğratmadan mesleki gelişimlerine devam edebilmektedir. Bu durum, VR teknolojisinin savunma sanayisindeki eğitimlerde büyük bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.



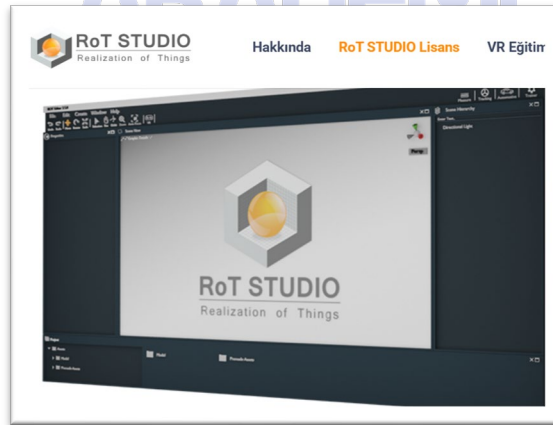
Şekil 1. Rot Studio (Kaynak:<https://rotstudio.com/>)

Sanal Gerçeklik Kavramı; bilgisayarlar ve özel donanımlar aracılığıyla oluşturulan, kullanıcıların gerçek dünyadaymış gibi etkileşime girebileceği yapay bir ortamdır. Bu teknoloji, genellikle başa takılan ekranlar (VR gözlükleri) ve hareket sensörleri kullanılarak, kullanıcıların görsel ve işitsel olarak sanal bir dünyaya tamamen dalmalarını sağlar.

Sanal gerçeklik, oyunlardan eğitime, sağlık hizmetlerinden savunma sanayine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Özellikle eğitim alanında, risk içeren veya maliyetli uygulamaların sanal ortamda güvenli ve ekonomik bir şekilde yapılmasına olanak tanır.

ROT Studio ; VR platformu çeşitli nesne modeli formatlarının içe aktarılmasını destekleyerek, 3D prototiplerin görselleştirme ve doğrulama için gerçek benzeri VR ortamlarına sorunsuz bir şekilde entegre edilmesini sağlar.

VR sahnelerini içe aktarılan nesnelerle zahmetsizce tasarlayabilir, sürükleyici ve gerçekçi eğitim senaryoları oluşturabilir, herhangi bir kodlama veya komut dosyası bilgisine ihtiyaç duymadan, basit bir sürükle ve bırak metodolojisi kullanarak VR sahnelerinize prosedürel eğitim senaryolarını kolayca ekleyebilirsiniz.



Şekil 2. Rot Studio (Kaynak:<https://rotstudio.com/>)

Sanal gerçekliğin eğitimler için kullanılmasının avantajları:

1. Maliyet Azaltma:

- Fiziksel ekipman, seyahat ve mekân gibi maliyetleri ortadan kaldırır.
- Tekrarlanabilir eğitimlerle uzun vadede ekonomik çözümler sunar.

2. Zamandan Tasarruf:

- Eğitim süreçlerini hızlandırır ve katılımcıların istedikleri zaman tekrar yapmalarına olanak tanır.

3. Güvenli Eğitim Ortamı:

- Riskli ve tehlikeli senaryoları sanal ortamda güvenle deneyimlemeye imkan verir.
- Özellikle savunma sanayinde, tehlikeli görevlerin pratik edilmesini sağlar.

4. Yüksek Kalıcılık ve Etkileşim:

- Görsel ve işitsel olarak zenginleştirilmiş eğitimler, bilgilerin akılda kalıcılığını artırır.
- Yapılan araştırmalara göre, VR ile alınan eğitimlerin kalıcılığı %70 daha fazladır.

5. Performans ve Gelişim Takibi:

- Eğitim sırasında toplanan veriler ile katılımcıların performansını ölçer ve gelişimlerini izler.

6. Tekrar Edilebilirlik:

- Eğitimler defalarca tekrar edilebilir, böylece katılımcılar eksik kaldıkları noktaları telafi edebilirler.

7. Yer ve Zaman Bağımsızlığı:

- Uzaktan erişim imkanı sayesinde dünya genelinde aynı eğitim içeriği sunulabilir.

2. Vaka Özeti

Üretici firma, hem kendi çalışanlarını hem de ihraç edilen ürünlerin son kullanıcılarını sanal gerçeklik (VR) teknolojisi ile eğitmeyi hedeflemektedir. Bu yaklaşım, maliyetleri düşürmek ve eğitim sürecini hızlandırmak amacıyla tasarlanmıştır. Savunma sanayinde zırhlı araçların bakım ve onarımı, son derece hassas ve titizlik gerektiren bir süreçtir. Zırhlı araçlar, genellikle zorlu şartlarda kullanılan ve yüksek güvenlik gereksinimlerine sahip araçlar olduğu için, bakım ve onarım süreci oldukça detaylıdır. Bu süreç şu adımlardan oluşur:

1. Periyodik Bakım:

- **Temizlik ve Kontrol:** Zırhlı araçların dış yüzeyleri, zırhları ve motor bölümleri düzenli olarak temizlenmeli ve kontrolleri yapılmalıdır. Bu, araçların düzgün çalışmasını sağlamak için önemlidir.
- **Yağ ve Sıvı Değişimi:** Motor yağı, hidrolik sıvılar, fren sıvıları gibi temel yağ ve sıvıların periyodik olarak kontrol edilip değiştirilmesi gereklidir.
- **Lastik Kontrolü:** Lastiklerin durumu, basınçları ve yıpranma durumları periyodik olarak kontrol edilir. Zırhlı araçların zorlu arazilerde kullanılması nedeniyle lastiklerin dayanıklılığı çok önemlidir.

2. Araç Sistemi ve Donanımlarının Kontrolü:

- **Elektronik Sistemler:** Zırhlı araçlarda, navigasyon, iletişim ve diğer kritik sistemlerin düzgün çalıştığından emin olunmalıdır. Elektronik arızalar, operasyonel verimliliği doğrudan etkileyebilir.
- **Motor ve Şanzıman Kontrolleri:** Motorun güç üretme kapasitesi, şanzımanın düzgün çalışması, yakıt tüketimi gibi faktörler düzenli olarak izlenir. Motorun soğutma sistemi de kontrol edilmelidir.
- **Fren Sistemi:** Frenlerin verimli çalışması, zırhlı araçlar için hayati önem taşır. Fren balataları ve diğer parçalar periyodik olarak kontrol edilmelidir.

3. Zırh ve Yapısal Kontrol:

- **Zırhın Durumu:** Zırhlı araçların zırhı, darbeler ve mermilere karşı dayanıklıdır. Bu zırhın dış etkenlerden veya çatışmalar sırasında aldığı hasar düzenli olarak kontrol edilmelidir.
- **Şasi ve Aksam Kontrolleri:** Araç şasisinin veya alt yapısının hasar alıp almadığı kontrol edilmelidir. Özellikle mayın patlaması veya patlayıcı etkilerden sonra şasi hasarlarının tespit edilmesi önemlidir.

4. Onarım ve Yedek Parça Değişimi:

- **Yedek Parçalar:** Arızalı veya aşınmış parçalar, orijinal yedek parçalarla değiştirilir. Yedek parça temini oldukça önemlidir, çünkü zırhlı araçların spesifik parçaları genellikle standart araçlardan farklıdır.
- **Tamir ve Kaynak İşlemleri:** Zırhların ve diğer metal parçaların kaynağı veya tamiri gerekebilir. Bu, yüksek sıcaklık ve basınç altında çalışan uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.
- **Elektrik ve Elektronik Onarımları:** Zırhlı araçların elektriksel ve elektronik sistemleri karmaşık olabilir. Bu tür arızalar, özel ekipman ve uzmanlık gerektirir.

5. Test ve Son Kontroller:

- **Test Sürüşü:** Onarım sonrası, aracın düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için test sürüşleri yapılır. Bu, aracın tüm sistemlerinin doğru çalıştığını teyit etmek için önemlidir.
- **Zırh Testi:** Zırhın dayanıklılığı ve güvenliği için testler yapılabilir, özellikle ciddi hasar almış araçlar için zırh testi önemlidir.

6. Kullanıcı Eğitimi ve Veri Tabanı Takibi:

- **Eğitim:** Aracı kullanan personel, araçların bakım ve onarım süreçleri hakkında eğitilir. Bu, araçların doğru kullanılması ve zamanında bakım yapılması açısından çok önemlidir.

- **Bakım Kayıtları:** Tüm bakım ve onarım işlemleri detaylı bir şekilde kaydedilir. Bu kayıtlar, araçların ömrünü uzatmak ve gelecekteki bakım ihtiyaçlarını tahmin etmek için kullanılır.

Zırhlı araçların bakımı ve onarımı, uzmanlık, teknoloji ve dikkat gerektiren bir süreçtir. Bu sürecin doğru bir şekilde yapılması, aracın güvenliğini ve işlevselliğini uzun süre korumasını sağlar.

3. Sorun Tanımı

1. Eğitim Zamanı ve Kaynakları:

- **Uzun Eğitim Süreleri:** Zırhlı araçlar, karmaşık yapıları ve çok sayıda sistemle donatılmış araçlardır. Bu araçların eğitim süreçleri uzun zaman alabilir ve bu süre zarfında yeterli kaynak (eğitmen, simülatör, araç, alan) sağlanamayabilir.
- **Kısıtlı Ekipman ve Alan:** Eğitim için kullanılan zırhlı araçların ve simülatörlerin sayısı sınırlı olabilir. Ayrıca, gerçek dünya koşullarına yakın eğitim alanlarının yetersizliği de bir sorun olabilir.

2. Karmaşık Teknolojik Sistemler:

- **Elektronik ve Dijital Sistemler:** Zırhlı araçlar genellikle gelişmiş elektronik ve dijital sistemlere sahip olduğundan, bu sistemlerin eğitimine yönelik yeterli bilgiye sahip eğitmen sayısının az olması sorun yaratabilir. Aracın tüm elektronik cihazlarını ve sistemlerini öğrenmek, yüksek düzeyde teknik bilgi gerektirir.
- **Yazılım ve Donanım Entegrasyonu:** Zırhlı araçlarda kullanılan yazılımlar ve donanımlar arasındaki entegrasyon, eğitimcilerin bu entegrasyonları öğretmelerini zorlaştırabilir. Özellikle yeni sistemler ve güncellemeler geldiğinde eğitim sürecinin tekrarlanması gerekebilir.

3. İnsan Kaynağı ve Eğitmen Yetersizliği:

- **Eğitmen Yetersizliği:** Zırhlı araçların bakımı ve kullanımı konusunda uzmanlaşmış eğitmen sayısı sınırlı olabilir. Bu da eğitimin verimliliğini ve

kalitesini etkileyebilir. Ayrıca, eğitim verecek uzmanların sürekli olarak yeni teknolojilere ayak uydurması gerekir.

- **Eğitmen ve Operatör Arasındaki Bilgi Uçurumu:** Eğitmenlerin teknik bilgileri ile araçları kullanacak personelin bilgi seviyeleri arasında uçurum olabilir. Bu fark, eğitim sürecinde ciddi iletişim ve uygulama sorunlarına yol açabilir.

4. Gerçek Koşullarda Eğitim Eksiklikleri:

- **Simülatörlerin Sınırlılığı:** Zırhlı araçlar için kullanılan simülatörler, gerçek dünyadaki koşulları tam anlamıyla yansıtmayabilir. Gerçek çatışma ortamları veya zorlu arazi koşullarında eğitim yapmak, yüksek maliyetli ve tehlikeli olabilir. Bu da eğitimde yetersiz pratik deneyim kazanılmasına yol açabilir.
- **Zor Koşullarda Eğitim:** Eğitim sırasında gerçek dünya koşullarını (savaş ortamı, zorlu arazi, kötü hava koşulları) simüle etmek zor olabilir. Bu da personelin gerçek çatışma durumuna adapte olma sürecini olumsuz etkileyebilir.

5. Araçların Ağırlığı ve Hareketlilik Zorlukları:

- **Ağır ve Hantal Yapı:** Zırhlı araçlar, genellikle büyük ve ağır araçlardır. Bu araçların kullanımını öğretmek, özellikle düşük deneyime sahip operatörler için zorlayıcı olabilir. Hem aracı manevra ettirme hem de savaş durumunda hızla tepki verme yeteneği, uzmanlık gerektirir.
- **Zırhın Etkisi:** Zırhlı araçların ağırlığı, sürüş ve manevra kabiliyetini etkiler. Eğitmenlerin, öğrencilere bu zorluklarla başa çıkma tekniklerini öğretmesi gerekebilir.

6. Bakım ve Onarım Bilgisi

- **Yedek Parça ve Bakım Eğitimi:** Zırhlı araçların bakım süreçleri oldukça teknik ve özel bir eğitim gerektirir. Aracın iç yapısının, motorunun, şasisinin ve zırhının tamiri için farklı uzmanlık alanlarına sahip ekiplerin bulunması gerekir. Ancak, tüm operatörlerin bakım ve onarım konusunda yeterli bilgiye sahip olması, özellikle savaşa hazırlık için kritik olabilir.

- **Arıza Tespiti ve Onarım:** Zırhlı araçlarda yaşanabilecek teknik arızaların hızlı bir şekilde tespit edilmesi ve onarılması, operatörlerin doğru eğitim almasını gerektirir. Bu, pratik yaparak öğrenilmesi gereken bir beceridir.

7. Psikolojik ve Fiziksel Zorluklar

- **Savaş Stresi ve Psikolojik Hazırlık:** Zırhlı araçlar, genellikle çatışma ortamlarında kullanılır. Bu, operatörlerin psikolojik olarak da hazırlıklı olmasını gerektirir. Eğitimde, stresli ve zorlayıcı durumlarla başa çıkma becerilerinin kazandırılması önemlidir.
- **Fiziksel Yorgunluk ve Sınırlamalar:** Zırhlı araçların içinde uzun süre kalmak, fiziksel olarak zorlayıcı olabilir. Eğitim sırasında, operatörlerin araç içindeki hareketliliği ve uzun süreli görevlerdeki fiziksel dayanıklılığı da dikkate alınmalıdır.

8. Taktiksel Eğitim Zorlukları

- **Savaş Senaryoları:** Zırhlı araçların kullanımının sadece teknik bilgiyle değil, aynı zamanda savaş taktiğiyle de ilgili olması gerekir. Eğitimcilerin, zırhlı araçların taktiksel kullanımı konusunda kapsamlı bir eğitim sunması önemlidir. Bu da operatörlerin doğru zamanlamalarla ve doğru stratejilerle hareket etmelerini sağlar.
- **Koordinasyon Sorunları:** Zırhlı araçlar, genellikle birimler arasında koordinasyon gerektirir. Bir aracın etkili bir şekilde çalışabilmesi için, operatörlerin sadece kendi araçlarına değil, diğer birimler ve araçlarla olan koordinasyona da hâkim olmaları gerekir.

Zırhlı araçların eğitimindeki bu sorunların üstesinden gelmek için, eğitimin sürekli güncellenmesi, simülatörlerin kullanımı, eğitimcilerin yetkinliklerinin artırılması ve gerçek dünya deneyimleri ile pratiğin artırılması gereklidir.

4. Amaç

- Maliyetleri azaltmak,
- Eğitimlerin tekrar edilebilirliğini sağlamak,

- Yetkin insan kaynağı sorununu çözmek,
- Performans takibi yapmak,
- Gerçeğe en yakın ortamı oluşturmak,
- Riskleri sıfırlamak,
- Taktiksel eğitim zorluklarını gidermek.

5. Vaka Arka Planı

Savunma sanayinde teknik eğitimler genellikle karmaşık ve maliyetlidir. Geleneksel yöntemler hem zaman alıcı, hem de sınırlı bir etki yaratmaktadır. Ayrıca bazı eğitimler iş sağlığı güvenliği bakımından da risk oluşturmaktadır. VR teknolojisi ile simülasyon tabanlı eğitimlerin, kullanıcıların daha etkin öğrenmesini sağladığı gözlemlenmeye çalışılmış ve riskler minimize edilmeye çalışılmıştır.

6. Analiz Yöntemi

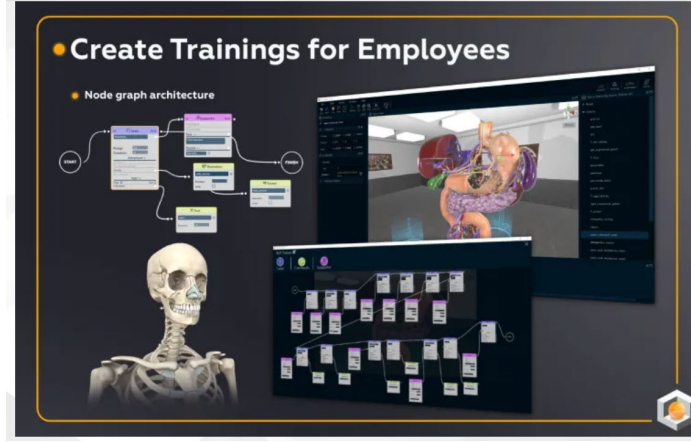
Karşılaştırmalı analiz yöntemi kullanılarak, geleneksel eğitim ve sanal gerçeklik tabanlı eğitim sonuçları değerlendirilmiştir.

7. Çözüm Önerileri

- Sanal Gerçeklik (VR) ve Karma Gerçeklik (XR) teknolojilerinin kullanımı ile tüm eğitimleri sanal gerçekliğe dönüştürmek
- 3 boyutlu modeller ve etkileşimli senaryolar oluşturmak

8. Gerçekleştirilen Aşamalar

- Yüksek maliyetli eğitimlerin belirlenmesi
- Eğitim senaryolarının geliştirilmesi
- VR/XR yazılımlarının oluşturulması ve test edilmesi
- Eğitim senaryolarının oluşturulması

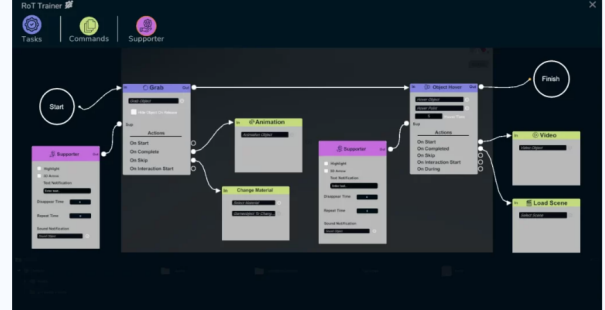


Şekil 3. Rot Studio (Kaynak:<https://rotstudio.com/>)

RoT Trainer?

Nedir?

RoT Trainer ile sanal gerçeklikte aklınıza gelebilecek her türlü eğitimi kod yazmadan oluşturabilir ve Temel eylemlerimiz olan düğümleri birleştirerek görev dizileri oluşturabilirsiniz.



Şekil 4. Rot Studio (Kaynak:<https://rotstudio.com/>)

9. Bulgular

AKADEMİ
SAVUNMA SANAYİNİN LİDERLİK OKULU

VR ve XR ile yapılan eğitimlerin kalıcılığının %70 daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Maliyetlerin ciddi oranda azaldığı tespit edilmiştir. Genellikle bir çalışanın geleneksel eğitimi başına 10.000- 50.000 USD arasında değişen maliyetlerden söz edilebilir. VR tabanlı eğitimler:

- Simülasyon yazılımı geliştirme ve lisans maliyetleri içerir (ilk yatırım maliyetli olabilir).
- Ancak tekrarlanabilir eğitim imkânı sunduğu için kişi başına maliyeti uzun vadede düşürür.

Genel bir tahminle, VR tabanlı eğitimlerin maliyetleri en az %30-50 oranında düşürebileceği öngörülebilir. Örneğin:

- 50.000 USD geleneksel maliyet → VR ile 25.000 - 35.000 USD

- 10.000 USD geleneksel maliyet → VR ile 5.000 - 7.000 USD

Bu teknolojiler sayesinde eğitim maliyetlerinde ciddi bir düşüş sağlanmıştır. Fiziksel ekipman ve seyahat gibi giderlerin olmaması önemli bir tasarruf sağlamaktadır. Eğitim süresinde %40 oranında tasarruf sağlandığı gözlemlenmiştir. (Müşteriden alınan geri bildirimlere göre yazılmıştır. Bu süre, sektör ve yapılan işe göre daha da artabilmektedir.)

Kullanıcıların uygulamalı olarak eğitim alması, gerçek dünyadaki performanslarını da olumlu yönde etkilemiştir. Bu durum, savunma sanayinde olduğu gibi karmaşık görevlerde büyük avantaj sunmaktadır.

VR ve XR ile eğitim süreçleri daha hızlı uygulanabilmiş ve katılımcılar istedikleri zaman tekrar yapabilmektedir. Bu da öğrenme sürecini hızlandırmıştır.

Tehlikeli ve riskli senaryoların güvenli bir şekilde simüle edilmesi, özellikle savunma sanayinde büyük avantaj sağlamıştır.

10. Değerlendirme

Bu teknolojilerin eğitim süreçlerinde etkili olduğu ve yatırım maliyetini hızla geri kazandırdığı görülmüştür. Özellikle Kod bilgisi gerektirmeyen VR içerik geliştirme platformu ile kullanıcının rahatça eğitimlerini tasarlayabildiği, işi duraksatmadan mesleki eğitimlerine devam edebildiği görülmüştür.

11. Ek Bilgiler

- VR-AR pazarının 2031'de 140 milyar dolara ulaşması bekleniyor.

- Eğitim sektöründe önemli bir pay sahibi olacağı öngörülüyor.

-VR'nin grafik ve işlem gücündeki gelişmeler, daha gerçekçi ve karmaşık simülasyonların yapılmasına olanak tanıyacak. Özellikle savunma sanayinde araç ve ekipman eğitimlerinde önemli bir rol oynayacak.

-VR ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin birleşimi olan XR (Extended Reality), eğitim ve sanayi uygulamalarında daha geniş kullanım imkânı sunacak. Bu sayede, sanal ve gerçek dünya arasındaki sınır daha da bulanıklaşacak.

-Yapay zeka destekli VR sistemleri, kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sunarak

katılımcıların performansını analiz edecek ve gelişimlerine uygun eğitim içerikleri önerebilecek.

12. Sonuç ve Tavsiyeler

- VR ve XR teknolojilerinin yaygınlaştırılması önerilmektedir.
- Türkiye'de FNSS gibi firmaların bu teknolojiyi kullanması olumlu bir örnek oluşturmaktadır.

-ABD ve NATO gibi güçler, VR simülasyonlarını aktif olarak kullanmaktadır. Özellikle NATO JOINT WARFARE CENTRE (NATO Müşterek Harp Merkezi) bu faaliyetlerin odağındadır.

VR ve XR teknolojisi dünyada savunma sanayinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle;

- Zırhlı araçlar, tanklar ve savaş uçaklarının bakım ve kullanım eğitimleri VR ile yapılmakta ve bu sayede pahalı ekipmanlara zarar verme riski olmadan, personelin yetkinliği artırılmaktadır.

-Coğrafi veriler ve dronlardan elde edilen bilgilerle gerçekçi savaş simülasyonları oluşturulmaktadır.

-Askerlerin savaş stresine karşı psikolojik olarak hazırlanmaları için VR ortamında yoğun stres ve baskı simülasyonları yapılmaktadır. Bu uygulamalar sayesinde askerlerin gerçek savaş anında daha soğukkanlı kalmaları sağlanmaktadır.

-VR, siber saldırılara karşı savunma senaryolarının eğitimini de kapsamaktadır.

-Sanal ortamlarda yapılan bu eğitimler, askeri personelin siber tehditleri daha hızlı tanıyıp müdahale etmesine yardımcı olmaktadır.

Örnekler:

- **ABD:** İleri düzey VR simülatörleri ile tank ve hava savunma eğitimleri veriyor.
- **İngiltere:** VR tabanlı eğitimlerle savaş pilotlarının reflekslerini geliştiriyor.
- **Finlandiya:** VR tabanlı eğitimlerle (ABD ve Almanya'da ofidler)

- **Türkiye:** FNSS gibi firmalar, zırhlı araçların bakım ve operasyon eğitimlerinde VR kullanıyor.
 - Havelsan'ın bu konuda çalışmaları mevcut.



13. Kaynakça

- Kamil Bozkurt- ROT Studio İş Geliştirme Yöneticisi (Görüşme Tarihi; 22 Ocak 2025, Kişisel Görüşme, İstanbul)

-ROT Stuido(n.d.) <https://rotstudio.com/>

- IndustryArc(2025) <https://www.industryarc.com/>

-FinancesOnline(n.d.) <https://financesonline.com/>

-Statista(n.d.) <https://www.statista.com/>

- TEAM Analysis(n.d.)

- VARJO(n.d.) <https://varjo.com/>

- HAVELSAN(2025)<https://www.havelsan.com/tr/cozumler/ar-mr-vr-cozumleri>

-NATO JWC(2025) <https://www.jwc.nato.int/about/who-we-are/>

