



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİMDE SANAL VE ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI: SİSTEMATİK BİR
İNCELEME

HAKAN İLETİR

DANIŞMAN

PROF. DR. RAMAZAN YILMAZ

BARTIN-2024



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

**MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİMDE SANAL VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI: SİSTEMATİK BİR İNCELEME**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAKAN İLETİR

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman :

Üye :

Üye :

BARTIN-2024

KABUL VE ONAY

Hakan İLETİR tarafından hazırlanan “MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİMDE SANAL VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI: SİSTEMATİK BİR İNCELEME” başlıklı bu çalışma, 28.08.2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :

Üye :

Üye :

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitimi Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa Sabri GÖK
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Ramazan YILMAZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİMDE SANAL VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI: SİSTEMATİK BİR İNCELEME” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

28.08.2024

Hakan İLETİR

ÖN SÖZ

Mesleki ve teknik eğitimde, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımının sistematik bir incelemesinin yapıldığı bu çalışma, Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Ana Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırma dört bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde araştırmanın problemi ve güncel durumu; ikinci bölümde araştırmanın kuramsal temeli, verilerin toplanması ve çözümlenmesi; üçüncü bölümde bulgular ve yorumlanması; dördüncü bölümde ise sonuç ve öneriler yer almaktadır.

Araştırmanın her aşamasında bana inanan ve güvenen, yardımlarını esirgemeyen, yol gösteren, destek olan, yüksek lisans tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Ramazan YILMAZ' a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Önerileri ve destekleri için; Prof. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ' a, Kadir ÇELİK' e, Fazıl AYTAŞ' a, ve tarafıma emeği geçen tüm hocalarıma çok teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan, beni destekleyen, bu günlere gelmemi sağlayan sevgili annem Remziye SEFEROĞLU' na, kız kardeşim Elvan ile eşi Volkan' a, sevgili nişanlım Aslı' ya ve tüm aileme desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Hakan İLETİR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİMDE SANAL VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI: SİSTEMATİK BİR İNCELEME

Hakan İLETİR

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ramazan YILMAZ

Bartın-2024, sayfa: 72

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik hayatımızın birçok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat yeni gelişmekte olan teknoloji, yüksek maliyet ve erişilebilirlik, eğitimde uygulama zorlukları, literatürün gelişmemiş olması, mesleki ve teknik eğitim alanı genellikle endüstrinin ihtiyaçlarına hızlı yanıt vermeyi amaçladığından, araştırma yerine uygulamalı çözümlerin ön planda olabilmesi gibi nedenlerden dolayı mesleki ve teknik eğitimde sanal ve artırılmış gerçekliğin uygulanması ile ilgili sistematik inceleme sayısının az olduğu görülmektedir.

Web Of Science veri tabanı taranarak oluşturulan bu araştırmanın amacı mesleki ve teknik eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımını sistematik bir şekilde incelemektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup, konu ile ilgili ulusal ve uluslararası alanyazın taraması yapılmıştır. Çapraz referans ve özet okuma yoluyla 44 ilgili çalışma seçilmiştir. Elde edilen veriler sistematik derleme yöntemiyle incelenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, mesleki ve teknik eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımının öğrencilerin motivasyonunu, öğrenme performansını ve derse katılımını arttırdığı görülmüştür. Ayrıca, bu teknolojiler sayesinde öğrenciler karmaşık

konuları daha iyi anlayabilmekte, pratik yapma, deneyim kazanma ve hata yapmadan öğrenme fırsatı bulmaktadırlar. Bununla birlikte, donanım ve yazılım maliyetleri, öğretmenlerin teknoloji kullanım becerilerinin yetersizliği ve teknolojik alt yapı eksiklikleri gibi çeşitli zorluklar da söz konusudur.

Çalışmada, mesleki ve teknik eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin daha etkin kullanılabilmesi için öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler verilmesi, teknolojik alt yapının iyileştirilmesi ve okullardaki bu teknolojilerin kullanımına yönelik teşviklerin artırılması önerilmektedir. Ayrıca, bu teknolojilerin kullanımına ilişkin maliyet-fayda analizlerinin yapılması öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin bu teknolojilere yönelik tutumlarının incelenmesi de önemlidir.

Sonuç olarak, mesleki ve teknik eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı öğrenme süreçlerini zenginleştirmekte ve öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını artırmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli altyapı, eğitim ve desteklerin sağlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, mesleki eğitim, sanal gerçeklik, teknik eğitim.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE USE OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW.

Hakan İLETİR

Bartın University

Graduate School

Department of Information Systems and Technologies

Thesis Advisor: Prof. Dr. Ramazan YILMAZ

Bartın-2024, pp: 72

Virtual reality and augmented reality are widely used in many areas of our lives. However, there are few systematic reviews on the application of virtual and augmented reality in vocational and technical education.

The aim of this research, which was created by searching the Web Of Science database, is to systematically examine the use of virtual and augmented reality technologies in vocational and technical education. Qualitative research method was used in the study and national and international literature on the subject was reviewed. Through cross-referencing and abstract reading, 44 relevant studies were selected. The data obtained were analyzed by content analysis method.

According to the results of the study, the use of virtual and augmented reality technologies in vocational and technical education increases students' motivation, learning performance and class participation. In addition, thanks to these technologies, students can better understand complex subjects, have the opportunity to practice, gain experience and learn without making mistakes. However, there are also various difficulties such as hardware and software costs, inadequate technology usage skills of teachers and lack of technological

infrastructure.

In this study, it is suggested that in-service trainings should be provided for teachers, technological infrastructure should be improved and incentives for the use of these technologies in schools should be increased in order to use virtual and augmented reality technologies more effectively in vocational and technical education. In addition, it is also important to conduct cost-benefit analyses on the use of these technologies and to examine the attitudes of students, teachers and administrators towards these technologies.

In conclusion, the use of virtual and augmented reality technologies in vocational and technical education enriches learning processes and increases students' interest and motivation. However, the necessary infrastructure, training and support should be provided for the successful implementation of these technologies.

Keywords: Augmented reality, technical education, virtual reality, vocational education.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	ii
BEYANNAME	iii
ÖN SÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Sanal Gerçeklik	1
1.1.1. Sanal Gerçeklik (VR) Nedir?	1
1.1.2. Sanal Gerçekliğin Tarihçesi	2
1.1.3. Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları	3
1.1.4. Sanal Gerçekliğin Avantajları	3
1.1.5. Sanal Gerçekliğin Dezavantajları	4
1.1.6. Sanal Gerçeklik Uygulamaları	6
1.1.7. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Yeri.....	6
1.1.7.1. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Faydaları.....	
1.1.7.2. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Uygulamaları.....	8
1.1.7.3. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Zorlukları	8
1.2. Artırılmış Gerçeklik.....	8
1.2.1. Artırılmış Gerçeklik Nedir?	9
1.2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi	10
1.2.3. Artırılmış Gerçekliğin Uygulama Alanları	11
1.2.4. Artırılmış Gerçekliğin Avantajları	11
1.2.5. Artırılmış Gerçekliğin Dezavantajları	12
1.2.5.1. Kullanıcı Deneyimi ve Etkileşim Sorunları	12
1.2.6 Artırılmış Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Yeri.....	13
1.2.6.1 Mesleki Eğitimde AG'nin Kullanım Alanları.....	13

1.2.6.2 Mesleki Eğitimde AG'nin Avantajları.....	14
2. YÖNTEM	16
2.1. Araştırmanın Amacı	16
2.2. Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı.....	
2.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	19
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	20
3.1. “Virtual Reality” + “Vocational Education”	20
3.1.1. Ortak Yazarlık Analizi	20
3.1.2. Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi	23
3.1.3. Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi	24
3.1.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi.....	27
3.1.5. Web Of Science Kategorileri	29
3.2. “Virtual Reality” + “Technical Education”	30
3.2.1. Ortak Yazarlık Analizi	30
3.2.2 Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi	31
3.2.3 Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi	32
3.2.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi	33
3.2.5. Web of Science Kategorileri.....	36
3.3. “Augmented Reality” + “Vocational Education”	37
3.3.1. Ortak Yazarlık Analizi	37
3.3.2. Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi	39
3.3.3. Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi	41
3.3.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi.....	43
3.3.5. Web of Science Kategorileri	46
3.4. “Augmented Reality” + “Technical Education”	47
3.4.1. Ortak Yazarlık Analizi	47
3.4.2. Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi	48
3.4.3. Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi	50
3.4.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi.....	50
3.4.5. Web of Science Kategorileri	53
3.5. Çalışmanın Gerçekleştiği Ülkeler	53
3.6. Çalışmaların Makale Türleri.....	54
3.7. Çalışmaların Sonuçları.....	55

3.8. Çalışmaların Veri Toplama Araçları	56
3.9. Çalışmaların Amaçları	57
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR.....	62
ÖZGEÇMİŞ	69



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
No	No
3.1.: Ortak yazarlık ilişkileri.....	21
3.2: Ortak yazarlık ilişkilerinin yıl bazında dağılımı	22
3.3: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi	24
3.4: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi haritası.....	25
3.5: Ülkeler arasındaki ortak yazarlık ilişkilerinin görüldüğü yıllar	25
3.6: Makalelerin atıf aldığı sayıların yoğunlaştırılmış renklendirilmiş haritası	26
3.7: Anahtar kelime analizi	28
3.8: Anahtar kelimelerin ortak kullanımının yıllara göre renklendirilmiş haritası.....	28
3.9: Web of Science kategorileri	30
3.10: Ortak yazarlık analizi.....	31
3.11: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi	32
3.12: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi.....	33
3.13: Ortak anahtar kelime analizi haritası.....	34
3.14: Anahtar kelimelerin ortak kullanıldığı yıllara ilişkin renklendirilmiş harita	35
3.15: Anahtar kelimelerin kaç defa ortak kullanıldığına ilişkin ağırlıklı harita	35
3.16: Web of Science kategorileri	37
3.17: Ortak yazarlık analizi	38
3.18: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi haritası	39
3.19: Kurumlar arası ortak yazarlık analizinin yoğunlaştırılmış yıllara göre haritası.....	40
3.20: Kurumların atıf sayılarına ilişkin yoğunlaştırılmış renklendirilmiş haritası	40
3.21: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi haritası.....	41
3.22: Ülkeler arasında ortak yazarlık ilişkilerinin görüldüğü yıllar	42
3.23: Makalelerin atıf aldığı sayıların yoğunlaştırılmış renklendirilmiş haritası	42
3.24: Ortak anahtar kelime analizi haritası.....	44
3.25: Anahtar kelimelerin kullanım yıllarına göre renklendirilmiş yoğunlaştırılmış haritası.....	44
3.26: Kullanım sıklıklarının sayısal olarak renklendirilmiş ağırlıklandırılmış haritası	45
3.27: Web of Science kategorileri	46
3.28: Ortak yazarlık analizi	47
3.29: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi	48

3.30: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi.....	49
3.31: Ortak anahtar kelimele analizi haritası.....	50
3.32: Anahtar kelimelerin ortak kullanıldığı yıllar ağırlaştırılmış ve renklendirilmiş haritası.....	51
3.33: Anahtar kelimelerin ortak kullanım sayıları haritası.....	51
3.34: Web of Science kategorileri	52
3.35: Çalışmaların gerçekleştiği ülkeler.....	53
3.36: Çalışmaların makale türleri	53
3.37: Çalışmaların sonuçları.....	54
3.38: Çalışmaların veri toplama araçları	55
3.39: Çalışmaların amaçları.....	56

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
2.1: Çalışmanın akış şeması.....	17



KISALTMALAR DİZİNİ

3D	: Üç Boyutlu
AG	: Artırılmış Gerçeklik
AR	: Artırılmış Gerçeklik
SG	: Sanal Gerçeklik
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
VR	: Sanal Gerçeklik
WoS	: Web of Science



1 GİRİŞ

Dijital teknolojilerin hızla geliştiği günümüzde, sanal gerçeklik (Virtual Reality, VR) ve artırılmış gerçeklik (Augmented Reality, AR) en dikkat çekici yenilikler arasında yer almaktadır. Bu teknolojilerin, kullanıcıların dijital dünyayla etkileşime girme biçimlerini dönüştürmeye başladığı ve eğitimden eğlenceye, tıptan mühendisliğe kadar bir çok alanda çığır açtığı düşünülmektedir.

1.1 Sanal Gerçeklik

VR teknolojisi, kullanıcılara, bilgisayar üretimi tamamen yapay bir ortamda bulunma deneyimini sunarken, AR ise gerçek dünya üzerine bilgisayar tarafından üretilen verilerin eklenmesiyle kullanıcılara zenginleştirilmiş bir görüntü sağlamaktadır (Parong ve Mayer, 2018). VR ve AR, öğrencilerin gerçek hayata çok yakın simülasyonlar içerisinde pratik yaparak öğrencilerin teorik bilgilerini uygulamalı deneyimlerle geliştirmesine olanak sağlamaktadır (Karadağ ve Külünk, 2021). Bu teknolojinin güvenli bir ortamda beceri kazandırdığı mesleklerin başında tıp, mimarlık ve mühendislik gibi meslekleri gelmektedir. Doktor adaylarına gerçek bir hasta üzerinde uygulama yapmadan cerrahi müdahaleler ve tanı koyma teknikleri hakkında becerilerin gelişmesine imkân tanıyabilmektedir (Kyaw vd., 2019). Bunun yanında mühendis ve mimar adaylarına henüz hayata geçirilmemiş bir üç boyutlu modelleri deneyip test edebilme imkânı sunmaktadır (Çelik ve Akbaş, 2020). Bu avantajlar sayesinde gerçek hayatta bir sorunla karşı karşıya kalmadan önlenebilmekte ve geleneksel eğitim yöntemlerine önemli katkı sunarak mesleki eğitimin verimliliği artmaktadır (Güneş ve Büyükkaya, 2019)

1.1.1. Sanal Gerçeklik (VR) Nedir?

Sanal Gerçeklik (Virtual Reality- VR), kullanıcıları tamamen yapay, bilgisayar tarafından oluşturulmuş bir ortama daldıran, son derece yenilikçi ve dönüştürücü bir teknolojidir (Anthes vd., 2016). Bu teknoloji, gerçek dünyadan farklı, üç boyutlu ve etkileşimli bir dijital evren yaratarak, kullanıcıların fiziksel gerçeklikten soyutlanmış bir deneyim yaşamasını sağlamaktadır (Sutcliffe vd., 2005). VR sistemleri, genellikle başa takılan bir ekran (HMD- Head-Mounted Display) veya özel tasarlanmış gözlükler aracılığıyla kullanıcının görüş alanını tamamen kaplayarak, onları sanal bir dünyaya taşımaktadır (Krevelen ve Poelman,

2010). Ses, VR deneyiminin önemli bir parçasıdır ve genellikle üç boyutlu ses teknolojileri kullanılarak, kullanıcının sanal ortamdaki konumuna göre ses kaynağının yönünü ve mesafesini doğru bir şekilde algılaması sağlanmaktadır (Jerald, 2015). Etkileşim, sanal gerçekliğin temel unsurlarından biridir ve genellikle el hareketlerini algılayan sensörler, hareket kontrol cihazları veya özel eldivenler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Slater, 2018). Bazı gelişmiş VR sistemleri, dokunsal geri bildirim (haptic feedback) teknolojisini kullanarak, kullanıcıların sanal nesnelere dokunduklarında fiziksel bir his algılamalarını da mümkün kılmaktadır (Baus ve Bouchard, 2014). Sanal gerçeklik teknolojisi, oyun ve eğlence sektöründen eğitim, tıp, mimarlık, mühendislik, askeri eğitim ve psikoterapi gibi çeşitli alanlara kadar geniş bir yelpazede uygulanmaktadır.

1.1.2. Sanal Gerçekliğin Tarihçesi

Sanal gerçeklik teknolojisinin gelişim süreci uzun bir geçmişe sahiptir ve birçok farklı aşamadan geçmiştir. 1960'lara kadar uzanan sanal gerçekliğin kökleri, Ivan Sutherland'ın 1968 yılında geliştirdiği "The Sword of Damocles" adlı cihazla başlamaktadır (Sutherland, 1968). Bu cihaz, ilk kafa monteli ekran (HMD) olarak kabul edilmekte ve temel bir sanal gerçeklik deneyimi sunmaktadır. 1970'lerde, Myron Krueger "Videoplace" adlı bir proje üzerinde çalışmıştır (Krueger, 1977). Bu proje, kullanıcıların hareketlerini algılayan ve buna göre tepki veren bir ortam yaratmıştır, böylece interaktif bir sanal gerçeklik deneyimi sunmuştur. 1987 yılında, Jaron Lanier "sanal gerçeklik" terimini popüler hale getirmiş ve VPL Research adlı şirketi kurarak, SG donanımları ve yazılımları geliştirmeye başlamıştır (Lanier, 1989). Bu dönemde, DataGlove (veri eldiveni) ve EyePhone (gözlük) gibi cihazlar geliştirilmiştir (Zimmerman vd., 1987). 1990'lar, sanal gerçeklik teknolojisinin ticari alanda daha fazla kullanılmaya başlandığı bir dönem olmuştur (Sherman ve Craig, 2003). Ancak, teknik sınırlamalar ve yüksek maliyetler nedeniyle geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşamamıştır (Burdea ve Coiffet, 2003). 2000'li yıllar, sanal gerçeklik teknolojisinin sessiz bir dönem geçirdiği ancak, araştırma ve geliştirme çalışmalarının devam ettiği yıllar olmuştur (Jerald, 2015). 2010'lu yıllar, sanal gerçeklik teknolojisinin yeniden popüler hale geldiği yıllar olmuştur (Jerald, 2015). 2014 yılında Facebook'un Oculus VR'ı satın alması, sanal gerçekliğin ana akımda daha fazla yer bulmasını sağlamıştır (Johnson ve Glenberg, 2018). Günümüzde, sanal gerçeklik teknolojisi hızla gelişmeye devam etmektedir (Jerald, 2015). Donanım, yazılım ve içerik alanlarında yaşanan ilerlemeler, sanal gerçeklik deneyimlerinin

daha gerçekçi ve erişilebilir hale gelmesini sağlamaktadır.

1.1.3. Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları

Sanal Gerçeklik (SG) teknolojisi, kullanıcılara tamamen yapay bir ortamda gerçekçi deneyimler sunmaktadır ve bu sayede birçok farklı sektör ve alanda geniş kullanım potansiyeline sahiptir. Eğitim, sağlık, eğlence, spor, mimarlık, turizm, askeri eğitim, perakende ve sosyal etkileşim gibi pek çok alanda yenilikçi çözümler sunan SG, modern dünyanın dinamiklerine yön vermektedir. Eğitim alanında SG, öğrencilere karmaşık konuları görselleştirerek öğrenme imkânı tanımaktadır (Johnson ve Glenberg, 2018). Eğlence ve oyun endüstrisinde, oyunculara tamamen içine çeken ve etkileşimli deneyimler sunmaktadır (Jerald, 2015). Mimarlık ve inşaat sektöründe SG, tasarımların ve projelerin görselleştirilmesini sağlamaktadır (Whyte, 2002). Askeri alanda SG, eğitim ve simülasyonlar için kullanılmaktadır (Hays ve Singer, 1989).

1.1.4. Sanal Gerçekliğin Avantajları

Sanal Gerçeklik (SG), birçok alanda sunduğu avantajlar ile popüler bir teknolojidir. Eğitimden eğlenceye, sağlıktan mimarlığa kadar geniş bir yelpazede kullanıcılarına çeşitli faydalar sunmaktadır. Sanal Gerçeklik, eğitim alanında öğrencilere daha etkili ve interaktif öğrenme deneyimleri sağlamaktadır (Merchant vd., 2014). Karmaşık konuları görselleştirme imkânı sunarak, öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Dede, 2009). Ayrıca, tehlikeli veya pahalı deneylerin sanal ortamda güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi de SG'nin eğitimdeki önemli avantajlarından biridir (Lamb vd., 2018).

Sağlık sektöründe SG, doktorların ve cerrahların becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Ameliyat simülasyonları ile pratik yapma imkânı sunarak, cerrahi müdahalelerin daha güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Vozenilek vd., 2004). Aynı zamanda, fiziksel rehabilitasyon süreçlerinde hastaların motivasyonunu artıran sanal egzersiz programları sunmaktadır (Merchant vd., 2014). Psikolojik tedavilerde ise hastaların korkularını ve fobilerini sanal ortamda aşmalarına yardımcı olmaktadır (Maples vd., 2017).

Eğlence ve oyun endüstrisinde SG, etkileşimli deneyimler yaşamalarını sağlamaktadır (Shin,

2018). Oyuncular, sanal dünyalarda dolaşabilmekte, görevler yapabilmekte ve maceralara katılabilmektedirler. Bu, oyunların daha immersif ve heyecan verici olmasını sağlamaktadır. Sinema ve müzik endüstrisinde de SG, izleyicilere ve dinleyicilere performansların ve hikayelerin içine dalma fırsatı sunmaktadır, bu da eğlence deneyimini zenginleştirmektedir (Jerald, 2015).

Mimarlık ve inşaat sektöründe SG, tasarımların ve projelerin daha verimli bir şekilde planlanmasını sağlamaktadır (Dunston vd., 2011). Mimarlar ve mühendisler, sanal ortamda binaların 3D modellerini inceleyebilmekte, değişiklikler yapabilmekte ve projelerin detaylarını görebilmektedir. Bu, hataların erken aşamada tespit edilmesine ve maliyetlerin düşürülmesine olanak tanımaktadır.

Turizm sektöründe SG, potansiyel turistlerin seyahat etmeyi planladıkları yerleri önceden keşfetmelerine olanak tanımaktadır (Guttentag, 2010). Bu, seyahat kararlarını daha bilinçli bir şekilde almalarını sağlamaktadır. Ayrıca, seyahat edemeyen kişiler için de dünyayı sanal gerçeklik ile gezme fırsatı sunmaktadır.

Askeri eğitimde SG, askerlerin gerçekçi savaş senaryolarında eğitim almalarını sağlamaktadır (Kozlowski vd., 2001). Bu avantaj hem maliyetleri düşürmekte hem de eğitimlerin daha güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Askerler, sanal ortamda strateji geliştirme, takım çalışması ve görev planlama becerilerini pratik yapabilme fırsatı elde etmektedirler.

Perakende sektöründe SG, alışveriş deneyimini dönüştürmektedir (Wedel vd., 2020). Müşteriler, sanal mağazalarda ürünleri inceleyebilmekte ve deneme odalarında sanal olarak kıyafetleri deneyebilmektedir. Bu teknoloji, e-ticaret sitelerinde de müşterilere daha interaktif ve gerçekçi bir alışveriş deneyimi sunmakta, bu da müşteri memnuniyetini artırmaktadır.

1.1.5. Sanal Gerçekliğin Dezavantajları

Sanal gerçeklik (SG) teknolojisi, sunduğu birçok avantajın yanı sıra bazı dezavantaj ve zorlukları da beraberinde getirmektedir. Bu dezavantajlar, teknolojinin geniş çapta

benimsenmesini ve etkili bir şekilde kullanılmasını engelleyebilmektedir (Deng ve ark., 2020). Öncelikle, SG ekipmanlarının yüksek maliyeti, bu teknolojinin yaygınlaşmasının önündeki en büyük engellerden biridir. Gelişmiş SG cihazları ve aksesuarları oldukça pahalıdır ve bu durum, bireyler ve küçük işletmeler için erişim sorunları yaratmaktadır (Makransky ve Petersen, 2019). Ayrıca, SG uygulamaları için gereken yazılım ve donanım yatırımları da önemli maliyetler gerektirmektedir (Jerald, 2015).

Bir diğer önemli dezavantaj, SG kullanımının bazı sağlık sorunlarına yol açabilmesidir. Uzun süreli SG kullanımı, baş dönmesi, göz yorgunluğu, mide bulantısı ve hareket hastalığı gibi rahatsızlıklara neden olabilmektedir (Rebenitsch ve Owen, 2016). Bu durum, özellikle duyarlı kişilerde ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmekte ve SG kullanımının sürekliliğini etkileyebilmektedir. Sosyal izolasyon, SG'nin bir diğer önemli dezavantajıdır. Kullanıcılar, sanal dünyalarda fazla zaman geçirdiklerinde, gerçek dünyadaki sosyal etkileşimlerden uzaklaşabilmektedirler. Bu durum, bireylerin sosyal becerilerinin zayıflamasına ve yalnızlık hissinin artmasına yol açabilmektedir (Riva ve ark., 2019). Özellikle gençler ve çocuklar üzerinde bu etkinin daha belirgin olabileceği düşünülmektedir.

SG teknolojisinin bir diğer dezavantajı, veri güvenliği ve gizlilik konusundaki endişelerdir. SG cihazları, kullanıcıların kişisel verilerini toplamaktadır ve bu verilerin kötüye kullanılması veya yetkisiz kişilerin eline geçmesi riski vardır (Zuboff, 2019). Kullanıcıların, bu tür güvenlik tehditlerine karşı korunması için güçlü veri koruma önlemlerine ihtiyaç vardır. Ayrıca, SG deneyimlerinin teknik sınırlamaları da bir dezavantaj olarak kabul edilebilir (Riva ve ark., 2019). SG ortamlarının kalitesi ve gerçekçiliği, kullanılan donanım ve yazılımın kapasitesine bağlıdır. Düşük kaliteli veya yetersiz donanım, kullanıcı deneyimini olumsuz yönde etkileyebilmekte ve SG'nin potansiyelini tam olarak ortaya koyamamaktadır (Jerald, 2015). Bu nedenle, sürekli olarak gelişen ve yüksek kaliteli teknolojilere yatırım yapmak önemlidir.

Eğitim ve profesyonel alanlarda SG'nin etkin bir şekilde kullanılması için gerekli olan içeriklerin üretimi de zaman alıcı ve maliyetlidir. Özellikle eğitim materyalleri ve simülasyonların hazırlanması, uzmanlık gerektiren ve yüksek maliyetli süreçlerdir (Makransky ve Petersen, 2019). Bu durum, SG'nin eğitim ve diğer profesyonel alanlarda yaygınlaşmasını sınırlayabilmektedir.

1.1.6. Sanal Gerçeklik Uygulamaları

Sanal gerçeklik (SG) uygulamaları, birçok sektörde yenilikçi çözümler sunarak etkileşimli ve sürükleyici deneyimler sağlamaktadır (Parmar vd., 2016; Steuer, 1992). SG teknolojisi, eğitimden eğlenceye, sağlıktan endüstriye kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır.

Eğitim ve Öğretim: SG, eğitimde tıp, askeri eğitim ve sınıf içi öğretim gibi alanlarda kullanılmaktadır (Potkonjak vd., 2016; Makransky vd., 2019). Tıp öğrencileri ve profesyonelleri, cerrahi prosedürler ve tıbbi uygulamaları sanal ortamda pratik yapabilmektedir (Alsalamah ve Calil, 2021). Askeri personel, savaş stratejileri ve tehlikeli görevler için sanal simülasyonlarla eğitilebilmektedir (Zyda, 2005). Öğrenciler, tarihi yerleri ziyaret edebilir ve bilimsel deneyleri sanal laboratuvarlarda gerçekleştirebilmektedir (Mikropoulos ve Natsis, 2011).

Sağlık ve Terapi: SG, sağlık sektöründe fobiler ve anksiyete tedavisi ile rehabilitasyon süreçlerinde kullanılmaktadır (Maples vd., 2017; Sveistrup, 2004). Hastalar, korkularını ve anksiyetelerini sanal ortamda aşabilmektedirler. Fiziksel ve nörolojik rehabilitasyonda, hastaların motor becerileri ve koordinasyonlarını geliştirmek için etkileşimli egzersizler sunulmaktadır (Laver vd., 2017).

Eğlence ve Oyun: SG, video oyunları ve sinematik deneyimler sunarak eğlence sektöründe geniş bir yer kaplamaktadır (Dörner vd., 2016). Oyuncular, sanal dünyalarda maceralara atılabilmekte, savaş oyunları oynayabilmekte veya spor oyunlarında rekabet edebilmektedirler. SG, kullanıcıların filmleri ve hikayeleri farklı bir perspektiften deneyimlemelerini sağlamaktadır.

1.1.7. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Yeri

Teknolojik gelişmeler, eğitim alanında yeni paradigmlar yaratmaktadır. Bu paradigmalardan biri de sanal gerçekliktir. Sanal gerçeklik (VR), kullanıcının bilgisayar tarafından üretilen üç boyutlu bir sanal ortama daldırıldığı etkileşimli bir deneyimdir (Burdea ve Coiffet, 2003). Mesleki eğitim bağlamında, sanal gerçeklik giderek önem kazanmaktadır (Coiffet ve Ott, 2015).

1.1.7.1. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Faydaları

Sanal gerçeklik, mesleki eğitimde çeşitli avantajlar sunmaktadır. İlk olarak, sanal ortamlar, gerçek dünyada tehlikeli veya maliyetli olabilecek senaryoların güvenli bir şekilde simüle edilmesine olanak tanımaktadır (Sacks, 2013). Bu simülasyonlar sayesinde, mühendislik öğrencileri, sanal ortamda makine parçalarını güvenle parçalayabilmekte veya pilotlar, sanal uçuş simülatörlerinde kaza riskini olmadan pratik yapabilmektedir. Bu tür sanal uygulamalar, gerçek ortamda uygulama fırsatı olmayan bilgi ve becerilerin edinilmesini sağlamaktadır.

İkincisi, sanal gerçeklik, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmasına yardımcı olmaktadır (Dede, 2009). Yardımcı olduğu alanlara tıp öğrencilerinin, sanal bir insan vücudunu inceleyebilmesi ve organ sistemleri hakkında daha derin bir anlayış geliştirebilmesi imkânı örnek verilebilmektedir. Bu tür somutlaştırma, karmaşık konuların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır.

Üçüncüsü, sanal gerçeklik, öğrencilerin motivasyonunu ve katılımını artırabilmektedir (Dalgarno ve Lee, 2010). Etkileşimli ve görsel bir öğrenme ortamı sunan sanal gerçeklik, öğrencilerin ilgisini çekmekte ve onları aktif bir şekilde öğrenme sürecine dahil etmektedir. Bu avantaj, öğrencilerin bilgileri daha kalıcı bir şekilde edinmelerine yardımcı olmaktadır. Dördüncüsü, sanal gerçeklik, öğrencilerin hata yapma özgürlüğü sağlamaktadır (Ludlow, 2015). Gerçek dünyada bir hata, ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. Ancak sanal ortamda, öğrenciler özgürce deneyleyebilmekte ve hatalarından öğrenebilmektedirler. Bu avantaj, öğrencilerin risk almalarını teşvik eder ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine yardımcı olmaktadır.

Dördüncü olarak ise sanal gerçeklik, öğrencilerin erişim sınırlamalarını aşmasına yardımcı olabilmektedir (Martín-Gutiérrez vd., 2017). Coğrafi olarak uzak bir bölgedeki öğrenciler, sanal gerçeklik aracılığıyla bir fabrika veya laboratuvarı keşfedebilmesi bu erişimlere örnek olarak verilebilmektedir. Bu fayda, eşit öğrenme fırsatları sunarak eğitimde fırsat eşitliğine katkıda bulunmaktadır.

1.1.7.2. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Uygulamaları

Sanal gerçeklik, mesleki eğitimin çeşitli alanlarında uygulanmaktadır. Tıp eğitiminde, öğrenciler sanal ameliyat odaları ve anatomi modelleri kullanarak becerilerini geliştirebilmektedir (Tolks vd., 2016). Mühendislik eğitiminde, öğrenciler sanal fabrikalar ve simülatörler aracılığıyla tasarım ve üretim süreçlerini deneyimleyebilmektedir (Mikropoulos ve Natsis, 2011). Havacılık eğitiminde, pilotlar sanal uçuş simülatörlerinde gerçekçi uçuş senaryoları ile karşılaşabilmektedir (Tichon ve Burgess-Limerick, 2011). Ayrıca, sanal gerçeklik, bakım, onarım ve güvenlik eğitimlerinde de kullanılmaktadır.

1.1.7.3. Sanal Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Zorlukları

Bununla birlikte, sanal gerçekliğin mesleki eğitimdeki uygulanmasında bazı zorluklar da vardır. Bunlardan biri, yüksek teknoloji maliyetleridir (Merchant vd., 2014). Sanal gerçeklik sistemleri pahalı olabilir ve eğitim kurumlarının bu teknolojiye yatırım yapması zor olabilmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin sanal gerçeklik uygulamalarını etkili bir şekilde kullanmaları için eğitilmesi gerekmektedir.

Bir diğer zorluk ise, sanal gerçekliğin gerçek dünya deneyimlerini tam olarak simüle edememesidir (Parong ve Mayer, 2018). Bazı beceriler, ancak gerçek ortamda edinilebilmekte ve sanal gerçeklik, fiziksel duyuların tamamını yansıtamayabilmektedir. Bu nedenle, sanal gerçeklik uygulamaları, gerçek dünya uygulamaları ile birleştirilmelidir.

1.2. Artırılmış Gerçeklik

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesi, eğitim alanında da önemli değişimleri beraberinde getirmektedir (Yıldız ve Şimşek, 2020). Bu değişimlerden biri de artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin mesleki eğitimde kullanılmasıdır (Özdemir ve Kılıç, 2019). Artırılmış gerçeklik, gerçek dünya görüntülerinin dijital verilerle zenginleştirilmesi yoluyla kullanıcılara yeni ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Azuma, 1997). Mesleki eğitimde AR teknolojisinin kullanılması, öğrencilerin teorik bilgileri somut bir şekilde deneyimlemelerine olanak sağlamaktadır. Elektrik-elektronik, makine, inşaat, sağlık gibi alanlarda teorik bilgilerin uygulamalı olarak görselleştirilmesi, öğrencilerin konuları daha

iyi kavramasına yardımcı olmaktadır (Bacca vd., 2014). Aynı zamanda AR, tehlikeli veya masraflı ortamlarda gerçekleştirilen uygulamaların güvenli ve ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesine imkân tanımaktadır (Kaya ve Baran, 2019). AR teknolojisinin mesleki eğitimdeki bir diğer avantajı ise, öğrencilerin motivasyonunu ve ilgisini artırmasıdır. Geleneksel eğitim yöntemlerine kıyasla, AR uygulamaları daha eğlenceli ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunmaktadır (Carmigniani vd., 2011). Bu da öğrencilerin derse daha aktif katılımını ve bilgileri daha kalıcı şekilde öğrenmelerini sağlamaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin mesleki eğitimdeki kullanımı, öğrencilerin teorik bilgileri daha iyi anlamalarına, uygulamalı becerileri kazanmalarına ve öğrenme motivasyonlarının artmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, AR teknolojisinin mesleki eğitim programlarına entegre edilmesi, öğrencilerin akademik ve mesleki yaşamlarına önemli katkılar sunmaktadır.

1.2.1. Artırılmış Gerçeklik Nedir?

Artırılmış Gerçeklik (AG) günümüzün en güncel gelişmelerinden biridir. Bu yenilikçi teknoloji, gerçek dünya ile dijital unsurları birleştirerek kullanıcılara benzersiz ve interaktif bir deneyim sunmaktadır (Carmigniani vd., 2011). AG, çevremizdeki fiziksel dünyayı bilgisayar tarafından üretilen görsel, işitsel ve diğer duyuşal girdilerle zenginleştirerek gerçekliğin algılanma biçimini değiştirmektedir (Azuma, 1997). Temel olarak AG, kullanıcının gerçek dünya görüşünü korurken, bu görüşe sanal bilgiler eklemektedir (Milgram ve Kishino, 1994). Bu, sanal gerçeklikten (VR) farklıdır çünkü VR kullanıcıyı tamamen yapay bir ortama sokarken, AG mevcut çevreyi geliştirmeyi amaçlamaktadır (Azuma, 1997). Akıllı telefonlar, tabletler veya özel AG gözlükleri gibi cihazlar aracılığıyla deneyimlenen bu teknoloji, eğitimden eğlenceye, sağlıktan perakendeye kadar çeşitli alanlarda kullanım potansiyeline sahiptir (Carmigniani vd., 2011). AG'nin temel amacı, gerçek dünya ile dijital bilgileri sorunsuz bir şekilde bütünleştirerek kullanıcının çevresini daha bilgilendirici ve etkileşimli hale getirmektir (Azuma, 1997). Bu teknoloji, günlük yaşamımızı dönüştürme ve çeşitli endüstrilerde verimliliği artırma potansiyeli ile geleceğin anahtar teknolojilerinden biri olarak görülmektedir (Carmigniani vd., 2011).

1.2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi

Artırılmış Gerçeklik (AR), gerçek dünyayı dijital bilgi ve görüntülerle zenginleştiren bir teknolojidir. AR'nin tarihçesi, teknolojik ilerlemelerle gelişen ve çeşitli alanlarda kullanımı artan bir süreçtir (Azuma, 1997). Bu süreçteki ilk önemli adım 1968'de Ivan Sutherland, "The Sword of Damocles" adlı cihazı geliştirmesiyle başlamıştır. Bu cihaz, ilk kafa monteli ekran (HMD) olarak kabul edilmekte ve temel bir AR deneyimi sunmaktadır (Sutherland, 1968). 1975'te Myron Krueger, "Videoplace" adlı sanal gerçeklik (AR) ortamını oluşturmuştur. Bu ortam, kullanıcıların dijital nesnelerle etkileşime girmesini sağlamak ve AR'nin öncüsü olarak kabul edilebilmektedir (Krueger, 1991). 1980'de Steve Mann, sürekli giyilebilen bilgisayar sistemleri üzerinde çalışmıştır ve bu çalışma, AR teknolojisinin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (Mann, 2013). 1992'de Louis Rosenberg, ABD Hava Kuvvetleri için "Virtual Fixtures" adlı bir AR sistemini geliştirmiştir. Bu sistem, fiziksel dünyayı dijital bilgilerle birleştirerek askeri eğitimde kullanılmıştır (Rosenberg, 1992). 1994'te Julie Martin, "Auggie" adlı interaktif bir tiyatro prodüksiyonu yaratmıştır. Bu prodüksiyon, AR teknolojisini sahne performanslarına entegre eden ilk örneklerden biridir (Martin, 1994). 1999'da Hirokazu Kato, ARToolKit'i geliştirmiştir. Bu yazılım, AR uygulamalarının daha kolay geliştirilmesini sağlayan bir araç setidir (Kato ve Billinghurst, 1999). 2000'de Bruce Thomas ve ekibi "ARQuake" adlı ilk AR oyununu geliştirmiştir. Bu oyun, gerçek dünya ortamında oynanabilen bir artırılmış gerçeklik deneyimi sunmaktadır (Thomas vd., 2000). 2008'de Wikitude, dünyanın ilk AR tarayıcısını piyasaya sürmüştür. Bu tarayıcı, kullanıcıların gerçek dünya üzerindeki bilgileri akıllı telefon kameraları aracılığıyla görmelerini sağlamaktadır (Schmalstieg ve Höllerer, 2016). 2013'te Google Glass tanıtılmıştır. Bu cihaz, AR'nin tüketici elektroniği pazarında daha fazla yer bulmasına yardımcı olmuş ancak ticari başarısı sınırlı kalmıştır (Jiang, 2017). 2016'da Pokémon GO, AR'yi geniş kitlelere tanıtan bir mobil oyun olarak piyasaya sürülmüştür. Oyun, dünya genelinde büyük bir popülerite kazanmıştır ve AR'nin ana akımda kabul görmesine katkıda bulunmuştur (Rauschnabel vd., 2017). AR teknolojisi, eğitim, sağlık, sanayi, perakende ve eğlence gibi birçok alanda kullanılmaya devam etmektedir (Azuma vd., 2001). Microsoft HoloLens, Magic Leap gibi cihazlar ve ARKit (Apple) ve ARCore (Google) gibi yazılım platformları, AR'nin gelişimini ve yayılmasını hızlandırmıştır (Speicher vd., 2019). Artırılmış Gerçeklik teknolojisi sürekli olarak gelişmekte ve yeni kullanım alanları keşfedilmektedir. Gelecekte AR'nin daha da yaygınlaşması ve günlük yaşamın bir parçası

haline gelmesi beklenmektedir (Carmigniani vd., 2011).

1.2.3. Artırılmış Gerçekliğin Uygulama Alanları

Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi, giderek daha fazla sektörde uygulanmaya başlamış ve büyük bir potansiyele sahiptir. Bu teknoloji, kullanıcıların gerçek dünya ile dijital içeriklerin etkileşimli bir biçimde harmanlanmasını sağlayarak, oldukça çeşitli alanlarda kullanılabilir (Azuma, 1997). En yoğun kullanıldığı alanlar; eğitim (Bacca vd., 2014), perakende ve e-ticaret sektörü (Scholz ve Smith, 2016), endüstri ve üretim alanları (Azuma, 1997), mimarlık, mühendislik ve inşaat sektörleri (Milgram ve Kishino, 1994) gibi geniş bir yelpazede uygulanabilmektedir. Bu teknoloji, kullanıcılara daha zengin ve etkileşimli deneyimler sunarak, çeşitli sektörlerde verimliliği ve müşteri memnuniyetini artırma potansiyeline sahiptir (Yung ve Khoo-Lattimore, 2019).

1.2.4. Artırılmış Gerçekliğin Avantajları

Artırılmış Gerçeklik (AR) teknolojisi birçok alanda sunduğu yenilikçi çözümler ve iyileştirmeler ile dikkat çekmektedir. Eğitim ve Öğretimde AR, eğitim materyallerini daha etkileşimli ve ilgi çekici hale getirmektedir. Öğrenciler, 3D modeller ve simülasyonlar ile ders konularını daha iyi anlayabilmektedir (Bacca vd., 2014). AR, öğrencilere gerçek dünya senaryolarında pratik yapma imkânı sunmakta, bu da öğrenme sürecini daha etkili kılmaktadır (Ibáñez ve Delgado-Kloos, 2018). Sağlıkta AR, cerrahların operasyon öncesi ve sırasında daha hassas ve güvenli müdahalelerde bulunmalarını sağlamaktadır. 3D anatomik modeller, cerrahlara rehberlik etmektedir (Lamounier vd., 2010). Fizik tedavi ve rehabilitasyon süreçlerinde hastaların egzersizleri doğru yapmalarını sağlamakta ve terapötik süreçleri desteklemektedir (Rizzo vd., 2011). Perakende ve E-ticarette AR, müşterilerin ürünleri sanal olarak denemelerine imkân tanımaktadır, bu da online alışveriş deneyimini geliştirmektedir (Poushneh ve Vasquez-Parraga, 2017). AR uygulamaları, mağaza içi alışverişi daha bilgilendirici ve etkileşimli hale getirmektedir (Javornik, 2016). Eğlencede AR, oyun ve eğlence sektöründe yeni deneyimler sunmaktadır. Pokémon GO gibi AR tabanlı oyunlar, oyuncuların gerçek dünya ile etkileşime geçerek oyun deneyimlerini zenginleştirmektedir (Rauschnabel vd., 2017). Konserler, spor etkinlikleri ve müzelerde AR, katılımcılara daha etkileşimli ve bilgilendirici deneyimler sunmaktadır (Marques vd., 2020).

Sanayi ve Üretimde AR, teknisyenlere karmaşık makinelerin bakım ve onarım süreçlerinde adım adım rehberlik etmektedir. Bu sayede, hataları azalmakta ve onarım sürelerini kısalmaktadır (Palmarini vd., 2018). Üretim hatlarında çalışanlar, AR gözlükleri aracılığıyla montaj adımlarını ve talimatlarını görsel olarak takip edebilmektedir (Gavish vd., 2015). Mimarlık ve İnşaatta AR, mimarların ve mühendislerin tasarımlarını gerçek dünya ortamında görselleştirmelerine olanak tanımaktadır (Billinghurst ve Kato, 1999). Bu teknoloji, müşterilere projeyi daha iyi anlamaları için yardımcı olmaktadır. İnşaat alanlarında AR, planların ve yapıların gerçek zamanlı olarak kontrol edilmesini sağlamakta, hataları ve uyumsuzlukları tespit etmektedir (Wang vd., 2014). Seyahat ve Turizmde AR, turistlerin tarihi yerler, müzeler ve diğer turistik mekânlar hakkında daha fazla bilgi edinmelerini sağlamaktadır. Mobil cihazlar üzerinden sanal turlar düzenlenebilmektedir (Jung vd., 2016). Şehirlerde ve turistik bölgelerde AR tabanlı navigasyon uygulamaları, turistlerin kolayca yön bulmalarına yardımcı olmaktadır (Yovcheva vd., 2013). Askeri ve Savunmada Askeri personelin eğitiminde AR, gerçekçi savaş simülasyonları ve tatbikatlar sağlamaktadır. Askerlerin gerçek zamanlı bilgi ve verileri görerek daha etkili kararlar almalarına yardımcı olmaktadır (Shim vd., 2016).

1.2.5. Artırılmış Gerçekliğin Dezavantajları

Artırılmış gerçeklik (AG), son yıllarda eğitim, sağlık, perakende ve eğlence sektörlerinde hızla yaygınlaşmaktadır (Azuma, 1997). Ancak, bu teknolojinin kullanımıyla ilgili bazı dezavantajlar da mevcuttur. Bu kısımda başlıklar halinde, AG'nin önemli dezavantajları ele alınmaktadır.

1.2.5.1. Kullanıcı Deneyimi ve Etkileşim Sorunları

AG uygulamalarında, gerçek dünya ile sanal öğelerin entegrasyonu sürecinde kullanıcı deneyiminde bazı problemler ortaya çıkabilmektedir. Cihaz kamerası, sensörler ve yazılım arasındaki uyumsuzluklar nedeniyle, sanal öğelerin gerçek dünyaya tam olarak yerleştirilememesi, kullanıcının gerçeklik algısını bozabilmektedir (Azuma vd., 2001). Ayrıca, AG cihazlarının kullanımı sırasında kullanıcıların dikkatlerinin dağılması, etkileşim güçlükleri ve koordinasyon sorunları yaşamaları da sık karşılaşılan problemlerdendir (Dünser vd., 2007).

Sağlık Etkileri: AG teknolojisinin kullanımı, çeşitli sağlık sorunlarına da yol açabilmektedir. Uzun süreli AG kullanımı, göz yorgunluğu, baş ağrısı ve bulantı gibi semptomların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Rebenitsch ve Owen, 2016). Ayrıca, AG gözlükleri veya başlıklarının kullanımı sırasında, kullanıcıların kendilerini çevreden soyutlaması ve düşme, çarpışma gibi fiziksel kazalara maruz kalma riskleri de bulunmaktadır (Dünser ve Hornecker, 2007).

Gizlilik ve Güvenlik Endişeleri: AG teknolojisi, kullanıcıların kişisel verilerinin toplanması ve kullanılması konusunda da endişelere yol açmaktadır. AG uygulamaları, kullanıcıların konum bilgisi, görüntüleri ve davranışları gibi özel verilerini toplamakta ve bunları üçüncü şahıslarla paylaşabilmektedir (Rauschnabel vd., 2019). Ayrıca, AG cihazlarının siber saldırılara karşı savunmasız olması, gizlilik ve güvenlik risklerini artırmaktadır (Madden, 2017).

Etik ve Sosyal Sorunlar: AG teknolojisinin kullanımı, çeşitli etik ve sosyal sorunları da beraberinde getirmektedir. AG, gerçeklik algısını değiştirerek, kullanıcıların yanlış kararlar vermelerine neden olabilmektedir (Billinghurst ve Duenser, 2012). Ayrıca, AG uygulamalarının eşitsizlikleri ve ayrımcılığı artırma potansiyeli de bulunmaktadır (Rauschnabel vd., 2019). AG teknolojilerinin maliyetlerinden dolayı bu teknolojiye erişimin sınırlanması ve toplumsal bölünmelere yol açabilmesi örnek olarak yaşanabilecek durumlar arasındadır.

1.2.6 Artırılmış Gerçekliğin Mesleki Eğitimdeki Yeri

Artırılmış gerçeklik (AG), gerçek dünyadaki nesnelerin ve ortamların üzerine dijital verilerin eklenmesiyle oluşan etkileşimli bir teknolojik deneyimdir. Bu teknoloji, son yıllarda eğitim alanında giderek daha fazla yer bulmaktadır. Özellikle mesleki eğitim alanında, AG'nin sunduğu deneyimler ve avantajlar, bu teknolojinin önemli bir rol oynamasını sağlamaktadır (Akçayır ve Akçayır, 2017).

1.2.6.1 Mesleki Eğitimde AG'nin Kullanım Alanları

Beceri Eğitimi: AG, karmaşık becerilerin öğretilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Tıp eğitiminde cerrahi tekniklerin sanal olarak uygulanması, öğrencilerin gerçek uygulamalara

hazırlanması bu önemli roller arasında gösterilebilmektedir (Zhu vd., 2014). Aynı şekilde, mekanik, elektrik veya tesisat gibi alanlarda, parçaların veya sistemlerin üç boyutlu modellerinin görüntülenmesi, öğrencilerin teorik bilgilerini uygulamalı olarak pekiştirmelerine yardımcı olmaktadır (Cheng ve Tsai, 2013).

Güvenlik Eğitimi: Tehlikeli ortamlarda eğitim almak zor ve risklidir. AG, bu tür ortamların sanal simülasyonlarını sunarak öğrencilerin güvenli bir şekilde eğitim almalarına olanak tanımaktadır. İtfaiyeci adaylarının yangın söndürme, kurtarma ve tahliye işlemlerini AG sistemleri üzerinde deneyimlemeleri bu teknolojinin kullanım alanlarına örnek olarak verilebilmektedir (Katsanevas vd., 2021).

Uzaktan Eğitim: AG, fiziksel mekândan bağımsız olarak eğitim alma imkânı sunmaktadır. Öğrenciler, sanal ortamlarda etkileşimli deneyimler yaşayarak, gerçek uygulamalara hazırlanabilme imkânı sunmaktadır. Bu avantaj, özellikle coğrafi sınırları aşan, zaman ve mekân kısıtları olan mesleki eğitim programları için oldukça faydalıdır (Bacca vd., 2014).

Görselleştirme ve Simülasyon: AG, karmaşık mesleki süreçlerin ve teknolojilerin üç boyutlu görselleştirilmesini sağlamaktadır. Bu, öğrencilerin ürünleri, sistemleri veya makineleri gerçekçi bir şekilde deneyimlemelerine olanak tanımaktadır. Böylece, daha derin bir anlayış ve kavrayış geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Ibáñez ve Delgado-Kloos, 2018).

1.2.6.2 Mesleki Eğitimde AG'nin Avantajları

Daha Etkili Öğrenme: AG, öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak, bilgilerin daha kalıcı ve anlamlı bir şekilde öğrenilmesini desteklemektedir. Öğrenciler, sanal ortamda yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatı bulmaktadırlar (Akçayır ve Akçayır, 2017).

Güvenli Uygulama Ortamı: Tehlikeli veya erişilmesi zor ortamlarda eğitim almak, öğrenciler için büyük riskler barındırmaktadır. AG, bu tür ortamların güvenli simülasyonlarını sunarak, öğrencilerin deneyim kazanmalarına olanak tanımaktadır (Katsanevas vd., 2021).

Maliyet Etkinliği: Gerçek ekipman ve cihazların kullanımı, eğitim maliyetlerini oldukça

artırabilmektedir. AG, sanal ortamda daha düşük maliyetlerle eğitim olanağı sağlamaktadır (Bacca vd., 2014).

Bireyselleştirilmiş Öğrenme: AG, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre ilerlemelerine imkân tanımaktadır. Ayrıca, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre içerik uyarlanabilmektedir (Ib   ez ve Delgado-Kloos, 2018).

Uzaktan Erişilebilirlik: AG teknolojisi, öğrencilerin fiziksel olarak bir eğitim merkezinde bulunma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Bu, özellikle coğrafi olarak dağınık veya erişimi zor olan öğrenciler için önemli bir avantaj sağlamaktadır (Bacca vd., 2014).



2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amacı, yöntemi ve kapsamı ile araştırmanın sınırlılıklarına yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ulusal ve uluslararası literatürde mesleki ve teknik eğitimde, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik çalışmalarını detaylı bir şekilde incelemek amacıyla yönelik yapılmıştır. Bu amaca yönelik aşağıdaki belirlenen sorulara cevap bulunmaya çalışılmıştır:

Mesleki ve teknik eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin,

1. Kullanımının mevcut durumu nedir?
2. Yararları nelerdir?
3. Uygulanmasındaki zorluklar veya sınırlamalar nelerdir?
4. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, mesleki ve teknik eğitim programlarındaki öğrencilerin öğrenme deneyimlerini ve sonuçlarını nasıl etkilemektedir?
5. Mesleki ve teknik eğitim bağlamında sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımına ilişkin güncel eğilimler ve gelecekteki yönelimler nelerdir?

2.2. Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı

Yapılmış olan bu çalışmada sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Sistematik derleme, belirli bir araştırma sorusuna cevap bulmak amacıyla, önceden belirlenmiş ve ayrıntılı bir yöntem kullanarak ilgili çalışmaları tespit etme, değerlendirme ve sentezleme sürecidir (Grant ve Booth, 2009). Bu yöntem, geleneksel anlatım derleme yöntemlerinden farklıdır. Sistematik derlemenin temel adımları şunlardır:

1. Araştırma sorusunun net bir şekilde tanımlanması,
2. Kapsamlı ve sistematik bir literatür taraması yapılması,
3. Belirlenen kapsam kriterlerine uygun çalışmaların seçilmesi,
4. Seçilen çalışmaların metodolojik kalitesinin değerlendirilmesi,
5. Çalışmalardan elde edilen verilerin sistematik bir şekilde sentezlenmesi ve sonuçların şeffaf ve anlaşılır bir şekilde raporlanması (Liberati vd., 2009).

Sistematiik derleme yöntemi, akademik araştırmalarda güvenilir ve kapsamlı bilgi sentezi sağlamaktadır (Moher vd., 2009). Bu yöntemin titizlikle uygulanması, araştırma alanındaki mevcut bilgi birikiminin etkin bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, araştırmacıların belirli bir konudaki bilgi boşluklarını tespit etmesine ve gelecekteki araştırma yönlerini belirlemesine yardımcı olmaktadır (Gough vd., 2012). Akademik araştırmalarda güvenilir ve sağlam sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayan önemli bir yöntemdir (Petticrew ve Roberts, 2006).

Bu çalışma, sistematiik derleme yöntemi kullanılarak artırılmış ve sanal gerçeğliğin eğitimdeki ve mesleki eğitimdeki yerinin belirlenebilmesi için gerçekleştirilmiştir. İlk adımda, "Web of Science" elektronik veri tabanında "vocational education", "technical education", "augmented reality" ve "virtual reality" anahtar kelimeleri kullanılarak bir Web Of Science veri tabanı üzerinde literatür taraması yapılmıştır. Taramada, 103 çalışma ortaya çıkmış ve değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada, çalışmaların dahil etme ve hariç tutma kriterlerine göre incelenmesi sonucunda, tam metin erişimi olmayan çalışmalar ve yayın dili İngilizce olmayanlar hariç tutulmuş, makale türündeki çalışmalar ise dahil edilmiştir. 59 çalışma, bu sebeplerle metodolojik açıdan uygun bulunmadığından dolayı çıkarılmıştır. Son olarak, kalan 44 çalışma, nitelik olarak değerlendirilmiş ve sistematiik derlemeye dahil edilmiştir. Çalışmaların sadece araştırma makaleleri ile sınırlı tutulmasının nedeni, artırılmış gerçeğlik ve sanal gerçeğlik uygulamalarının tam anlamıyla anlaşılması, mesleki eğitimde nasıl uygulandığının belirlenmesi ve araştırmada değerlendirilecek noktaların bulunmasıdır. Yürütölen bu çalışmanın akış şeması aşağıda ifade edilmiştir.

Tablo 2.1: Çalışmanın akış şeması: (devam ediyor)

Web Of Science elektronik veri tabanında “vocational education”, “technical education”, “augmented reality” ve “virtual reality” anahtar kelimeleri, tüm alanlarda taranmıştır.



Toplam 103 yayına ulaşılmıştır.



Çalışmalar listelenmiş ve dahil edilme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Dahil edilme kriterleri; tam erişilebilir durumda olması, makale türünde yapılmış çalışma olması ve sadece İngilizce dilinde yapılmış olması olarak belirlenmiştir.



19 çalışma araştırma türünün makale olmamasından dolayı kapsam dışı bırakılmıştır.



32 çalışma açık erişim olma koşulunu sağlamadığından kapsam dışı bırakılmıştır.



8 çalışma yayın dilinin İngilizce olması koşulunu sağlamadığından kapsam dışı bırakılmıştır.



Kriterlere uymayan ve ulaşamayan toplam 59 çalışma kapsam dışı bırakıldı. Bu kriterler çerçevesinde yapılmış taramanın sonucunda 44 çalışmaya ulaşılmıştır.



Ulaşılan çalışmalar belirlenen inceleme kriterleri açısından incelenmek üzere çalışılmaya başlanmıştır.

2.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada bildiri, tez, derleme, kongre sunumu gibi araştırma makalelerinin haricinde kalmakta olan yayın türleri incelemeye dahil edilmemiştir. Sadece Web Of Science veri tabanında taramanın yapılması ve sadece İngilizce yayın dilinde inceleme yapılmış olması gerçekleştirilmiş olan bu çalışmanın sınırlılıklarındandır.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Akademik çalışmalarda, sanal ve artırılmış gerçekliğin mesleki ve teknik eğitim bağlamındaki kullanımı kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Bu amaçla, ilgili anahtar kelimelerle yapılan ikili kombinasyonlar kullanılarak, VOSviewer programı aracılığıyla çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Bunlar arasında ortak yazarlık, kurumlar arası ve ülkeler arası ortak yazarlık, ortak anahtar kelime ve WOS kategorileri analizleri yer almaktadır. Yapılan bu analizler sonucunda, sanal ve artırılmış gerçekliğin teknik eğitim alanındaki güncel durumu ve öncü yazarlar hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Analizler yapılırken oluşturulan anahtar kelime kombinasyonları aşağıdaki şekildedir:

1. “Virtual reality” + “Vocational education”
2. “Virtual reality” + “Technical Education”
3. “Augmented reality” + “Vocational education”
4. “Augmented reality” + “Technical education”

3.1. “Virtual Reality” + “Vocational Education”

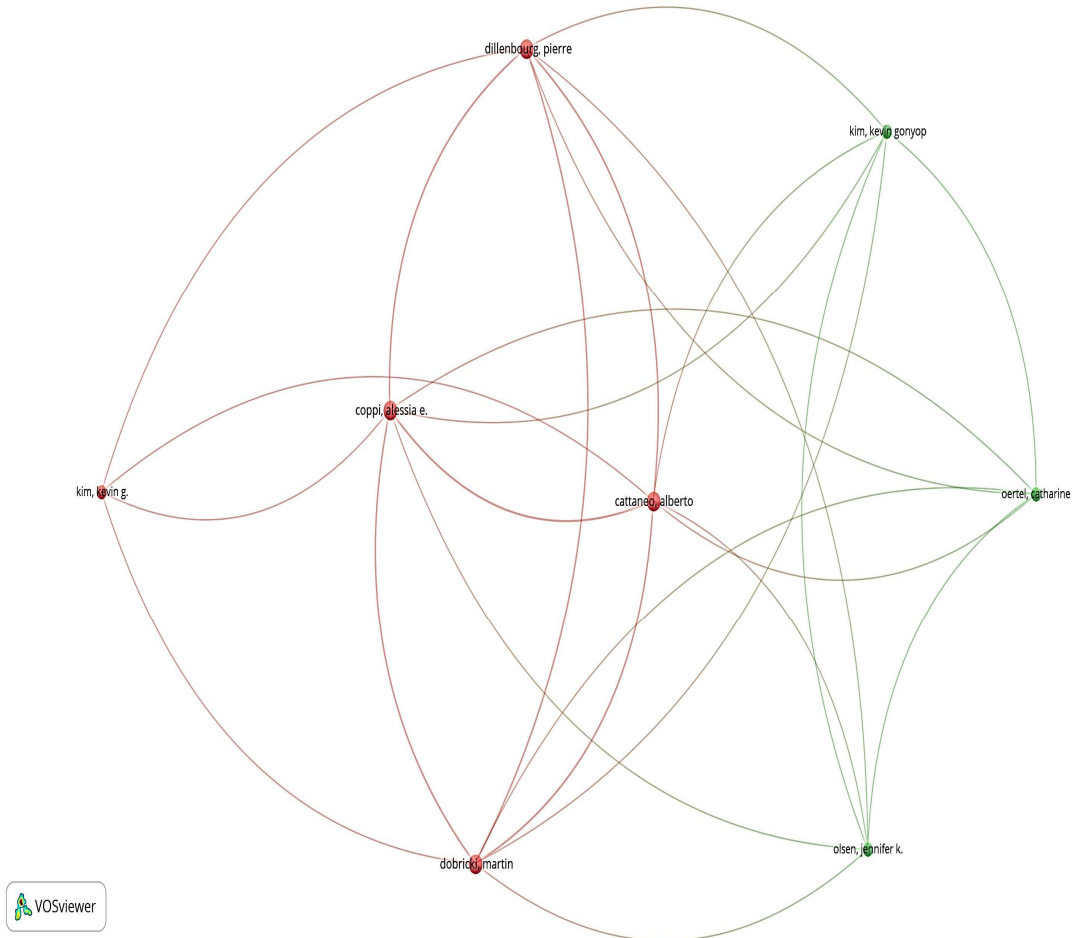
Bu başlık altında ortak yazarlık analizi, kurumlar arası ortak yazarlık analizi, ülkeler arası ortak yazarlık analizi, ortak anahtar kelime analizi ve Web Of Science kategorilerine yer verilmiştir.

3.1.1. Ortak Yazarlık Analizi

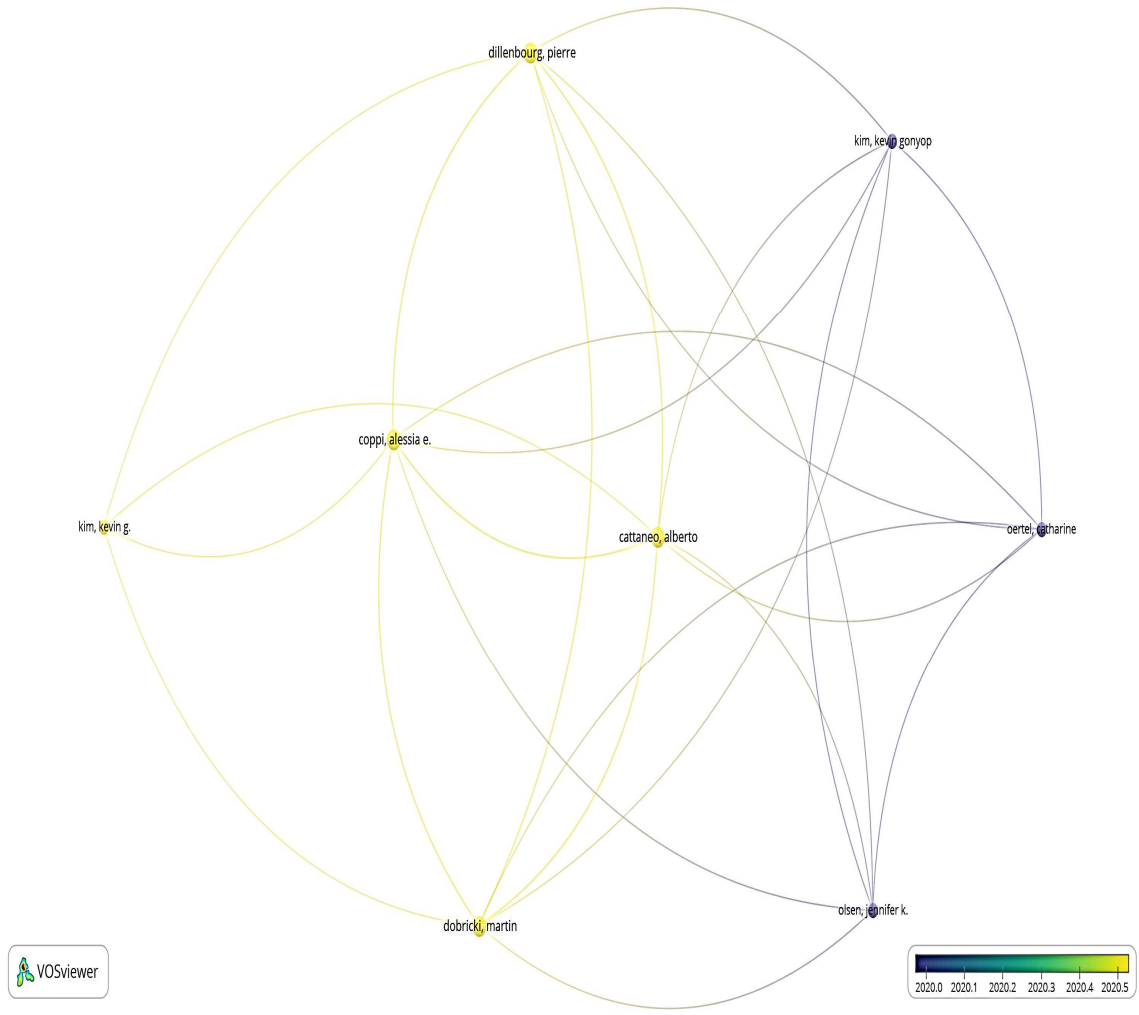
Seçilen ikili anahtar kelimeleriyle Web of Science veri tabanından yapılan aramalarda 32 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan çalışmalarda yazarlar arasında ortak yazarlık analizleri yapılmıştır. Ortak yazarlık analiz koşulları belirlenirken her bir yazarın en az bir yayını ve her bir yazarın en az bir atıf alması gözetilmiştir. Bu koşullara uygun 96 yazar içerisinde 84 yazar belirlenmiştir. Ulaşılan bu yazarların ortak yazarlık ilişkileri incelendiğinde aralarında atıf ve doküman sıklığına göre bağlantı gücü en yüksek yazar kümesinin sekiz yazardan oluştuğuna ulaşılmıştır (Şekil 3.1). Yazarlar yoğunluklu olarak Şekil 3.2’de de görüldüğü

üzere 2020 içerisinde ortak makalelerde yer almışlardır. Bu haritada öne çıkan noktalar şu şekildedir:

1. Dillenbourg adlı akademisyen, diğer tüm yazarlarla en yoğun bağlantıya sahiptir. Bu yazar etrafında yoğun bir ağ oluşmuştur.
2. Caspian Lindsay ve Dillenbourg arasında da güçlü bir bağlantı vardır.
3. Kim, Jonghyeop ve Chen, Sharon'un da birbirleriyle bağlantılı oldukları anlaşılmaktadır.
4. Bazı yazarlar arasında daha zayıf ve dolaylı ilişkiler görünmektedir. Örnek verilecek olursa, Doarn, Martin ile Caspian Lindsay arasında bir bağ vardır.



Şekil 3.1: Ortak yazarlık ilişkileri

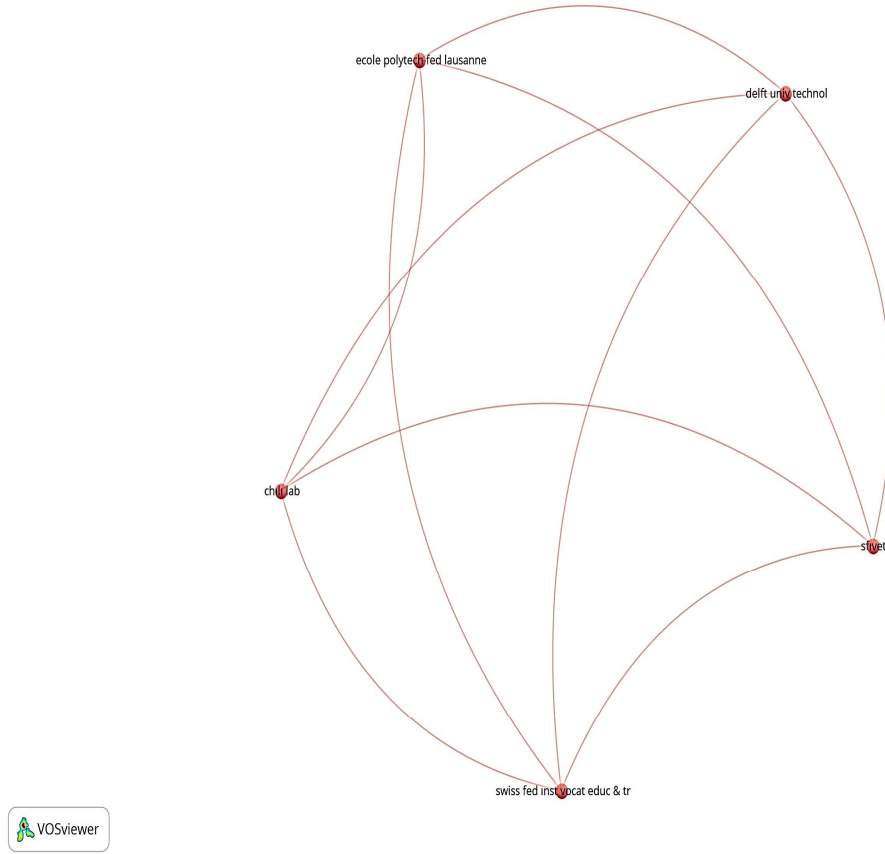


Şekil 3.2: Ortak yazarlık ilişkilerinin yıl bazında dağılımı

3.1.2. Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi

Yazarların üretmiş olduğu makalelerin kurumları incelenmek üzere bir havuza aktarılmıştır. Her bir kurumun en az bir makale üretmiş olması ve her makalenin de en az bir kez atıf alması şartları gözetilmiştir. Bu koşullara uyan 53 kurum arasında 47 kuruma ulaşılmıştır. Bu kurumlar yayınlamış oldukları makale ve yapılmış olan atıf sıklıkları temel alınarak aralarındaki bağlantı haritalandırılmıştır. 47 kurum arasında gözetilen şartlara göre en sık bağlantı beş kurum arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.3). Bu haritada öne çıkan noktalar şunlardır:

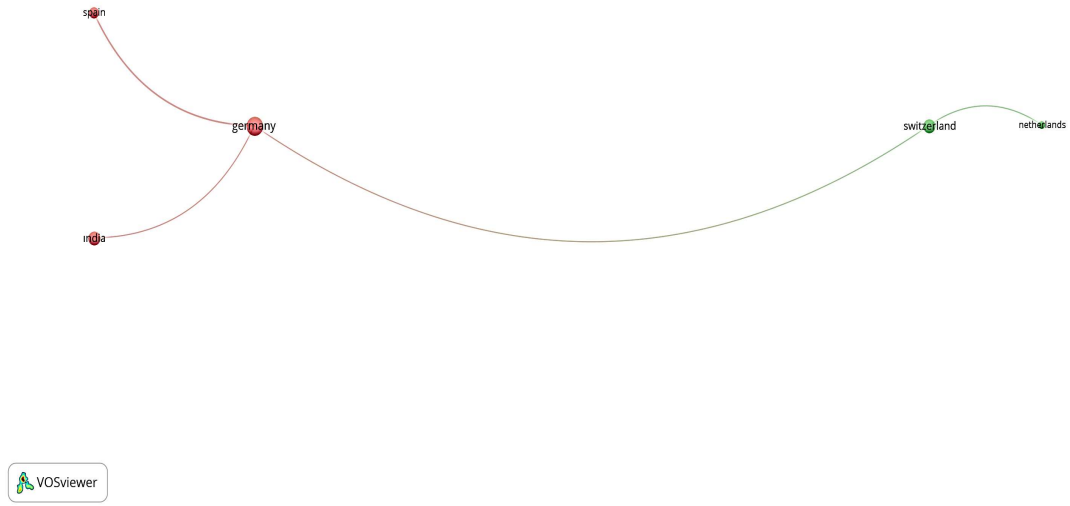
1. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) ve DEFI laboratuvarı arasında güçlü bir bağlantı görülmektedir. EPFL, İsviçre'deki bir teknik üniversite, DEFI ise bir araştırma laboratuvarıdır.
2. Swiss Federal Institute of Technology (ETH) ve Institut d'éducation de Turquie (Turkish Institute of Education) arasında da dolaylı bir bağlantı vardır.
3. Delta Technol, DEFI ve EPFL arasında karşılıklı bağlantılar bulunmaktadır. Bu kurumlar arasında güçlü bir iş birliği ve etkileşim olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3.3: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi

3.1.3. Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi

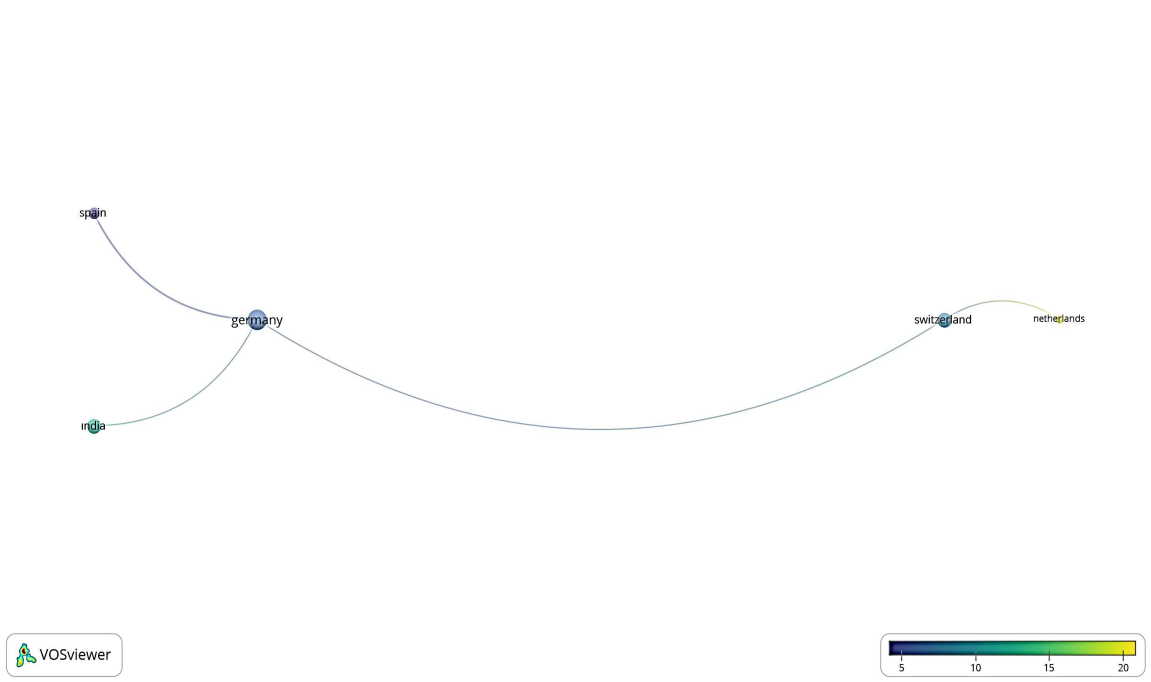
Yayınlanmış olan makalelerin hangi ülkelerin ev sahipliği yaptığını belirleyebilmek amacıyla incelemeler yapılmıştır. Yapılan analizde her bir ülkenin en az bir dokümana sahip olması ve en az bir defa da atıf alması şartları gözetildiğinde bu şartlara 14 ülke arasında 12 ülkenin uyduğu görülmüştür. Yayınlanan doküman sayısı ve yapılmış olan atıflar göz önünde bulundurularak belirlenen ilişkide Şekil 3.4’de görüldüğü üzere bağlantı gücü en yüksek olan kümenin beş ülkeden oluştuğuna ulaşılmıştır. Ülkeler arasındaki ortak yazarlık ilişkilerinin görüldüğü yıllara Şekil 3.5’de yer verilmiştir. Makalelerin atıf aldığı sayıların yoğunlaştırılmış renklendirilmiş haritası ise Şekil 3.6’da gösterilmiştir.



Şekil 3.4: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi haritası



Şekil 3.5: Ülkeler arasındaki ortak yazarlık ilişkilerinin görüldüğü yıllar



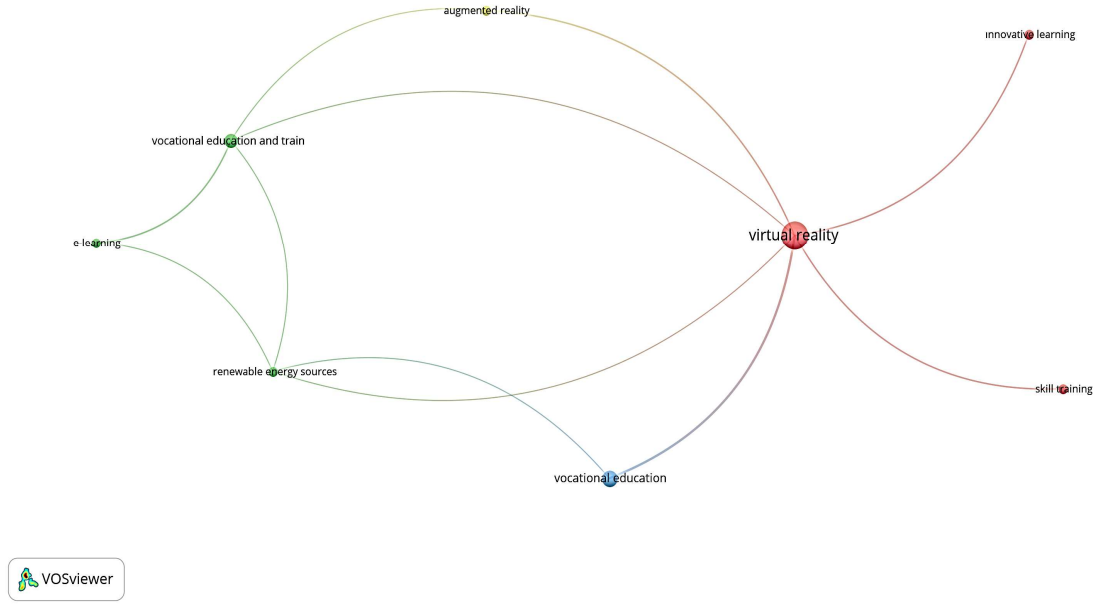
Şekil 3.6: Makalelerin atıf aldığı sayıların yoğunlaştırılmış renklendirilmiş haritası

3.1.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi

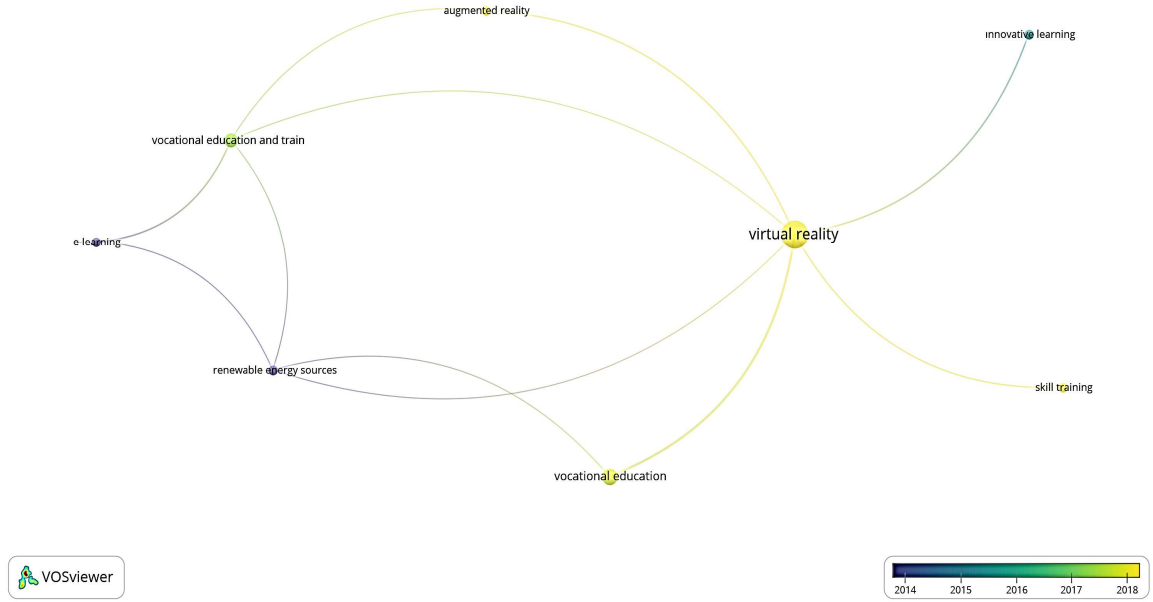
Belirlenen kriterlere göre yayınlanmış olan makalelerdeki yer alan anahtar kelimelerin ortak şekilde kaç defa kullanıldığına ulaşılmaya çalışılmıştır. Ulaşılmış olan makalelerin anahtar kelimeleri incelenmek üzere bütün anahtar kelimeler ortak havuza aktarılmıştır. Anahtar kelimelerin en az iki defa ortak kullanılması şartı koşularak 106 anahtar kelime arasında sekiz anahtar kelimeye (Şekil 3.7) ulaşılmıştır. Bu anahtar kelimeler beraber kullanımı ve birbirleriyle olan ilişkileri açısından aşağıdaki şekilde haritalandırılmıştır. Öne çıkan noktalar şu şekildedir:

1. Sanal gerçeklik (virtual reality) ve artırılmış gerçeklik (augmented reality) arasında güçlü bir ilişki vardır. Bu teknolojiler eğitim ve öğretim uygulamalarında kullanılmaktadır.
2. Yenilikçi öğrenme (innovative learning) sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik ile yakından ilişkilidir.
3. Mesleki eğitim ve öğretim (vocational education and training) e-öğrenme, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik ile bağlantılıdır.
4. Yenilenebilir enerji kaynakları (renewable energy sources) diğer kavramlarla daha az ilişkili görünmektedir.

Bu harita, teknolojik gelişmeler ve eğitim yaklaşımları arasındaki etkileşimi ve bağlantıları ortaya koymaktadır. Özellikle sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve yenilikçi öğrenme arasındaki güçlü ilişkiler dikkat çekicidir. Anahtar kelimelerin ortak kullanımının yıllara göre renklendirilmiş haritası ise Şekil 3.8’de yer almaktadır.



Şekil 3.7: Anahtar kelime analizi



Şekil 3.8: Anahtar kelimelerin ortak kullanımının yıllara göre renklendirilmiş haritası

3.1.5. Web Of Science Kategorileri

“Virtual reality” ve “Vocational education” anahtar kelimeleri kullanılarak ulaşılan 32 çalışmanın Web of Science’de hangi kategorilerde yayınlamış olduğu aşağıdaki Şekil 3.9’da ifade edilmiştir. Bu şekilde başlıca dikkat çeken noktalar şunlardır:

1. "Computer Science Information Systems" kategorisi öne çıkmaktadır. Bu, sanal gerçeklik ve mesleki eğitim konularıyla doğrudan ilişkili bir kategori olabileceğini düşündürmüştür.
2. "Engineering Electrical Electronic" kategorisi de önemli bir yer tutmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojileri ve mesleki eğitim uygulamalarında elektrik-elektronik mühendisliği konuları önemli rol üstlenmiş olabilmektedir.
3. "Materials Science Multidisciplinary" kategorisi, sanal gerçeklik ve mesleki eğitim için gerekli olan teknolojik altyapının geliştirilmesinde önemli bir faktör olabileceği düşünülmektedir.
4. "Telecommunications" ve "Computer Science Architecture" kategorileri de sanal gerçeklik ve mesleki eğitim uygulamalarıyla bağlantılı görülmektedir.

Genel olarak, bu görsel, sanal gerçeklik ve mesleki eğitim alanlarındaki araştırmaların birçok disiplin tarafından desteklendiğini ve kapsamlı bir bilimsel ağ oluşturduğunu göstermektedir. Farklı bilim dalları ve teknolojik alanlar arasındaki iş birliğinin bu konulardaki ilerlemelere katkı sağladığı izlenimi yaratmaktadır.



Şekil 3.9: Web of Science kategorileri

3.2. “Virtual Reality” + “Technical Education”

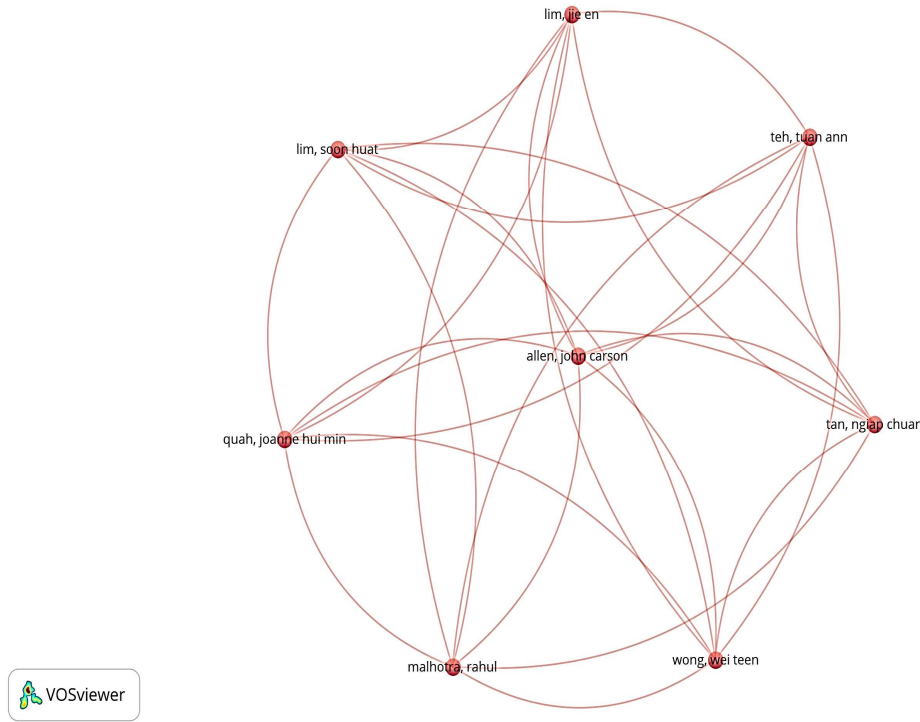
Bu başlık altında ortak yazarlık analizi, kurumlar arası ortak yazarlık analizi, ülkeler arası ortak yazarlık analizi, ortak anahtar kelime analizi ve Web Of Science kategorilerine yer verilmiştir.

3.2.1. Ortak Yazarlık Analizi

Seçilen ikili anahtar kelimeleriyle Web of Science veri tabanından yapılan aramalarda yedi adet çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan çalışmalarda yazarlar arasında ortak yazarlık analizleri yapılmıştır. Ortak yazarlık analiz koşulları belirlenirken her bir yazarın en az bir yayını ve her bir yazarın en az bir atıf alması gözetilmiştir. Bu koşullara uygun 27 yazar içerisinde 23 yazar belirlenmiştir. Ulaşılan bu yazarların ortak yazarlık ilişkileri incelendiğinde aralarında atıf ve doküman sıklığına göre bağlantı gücü en yüksek yazar kümesinin sekiz yazardan oluştuğuna ulaşılmıştır (Şekil 3.10). Bu haritada öne çıkan noktalar şunlardır:

1. Allen, John Carson, diğer yazarlarla en çok bağlantılı olan kişi olarak görünmektedir. Bu konuda önemli bir rol üstlendiği anlaşılmaktadır.
2. Lim, Jie En ve Lim, Soon Huat arasında güçlü bir bağlantı vardır. Bu konuda önemli bir diğer isimler olduğu görülmektedir.

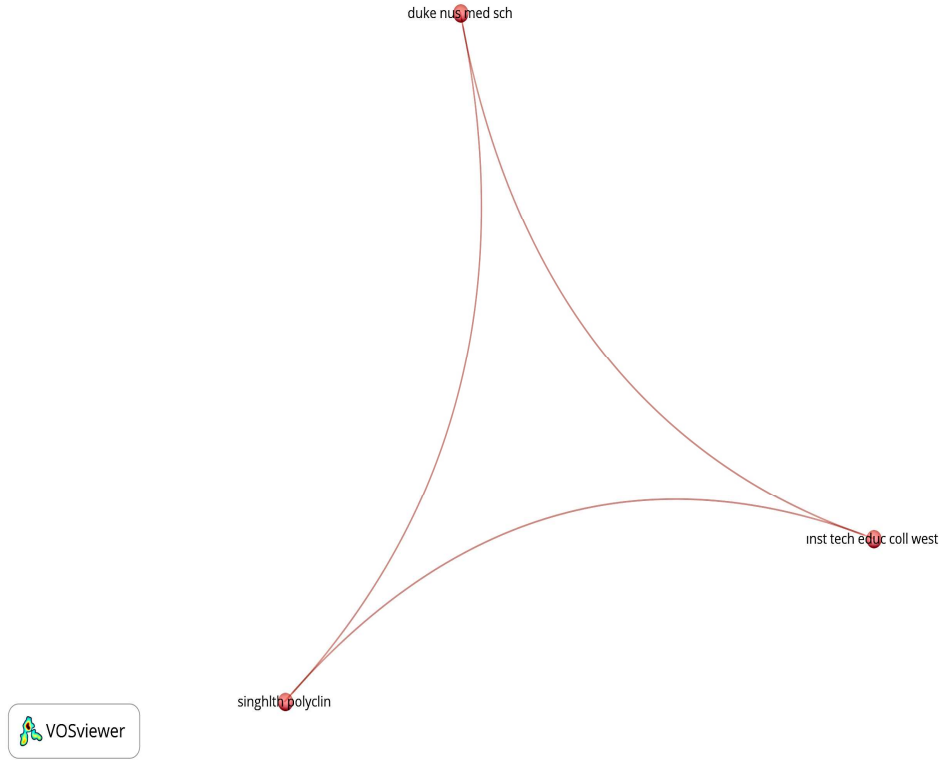
3. Quah, Joanne Hui Min ve Tan, Ngiak Chuan birbirleriyle bağlantılı yazarlar olduğu görülmektedir.
4. Malhotra, Rahul ise diğer yazarlardan biraz daha izole konumda durmaktadır.
5. Wong, Wei Teen ve Teh, Tuan Ann arasında da bir bağlantı mevcuttur.



Şekil 3.10: Ortak yazarlık analizi

3.2.2 Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi

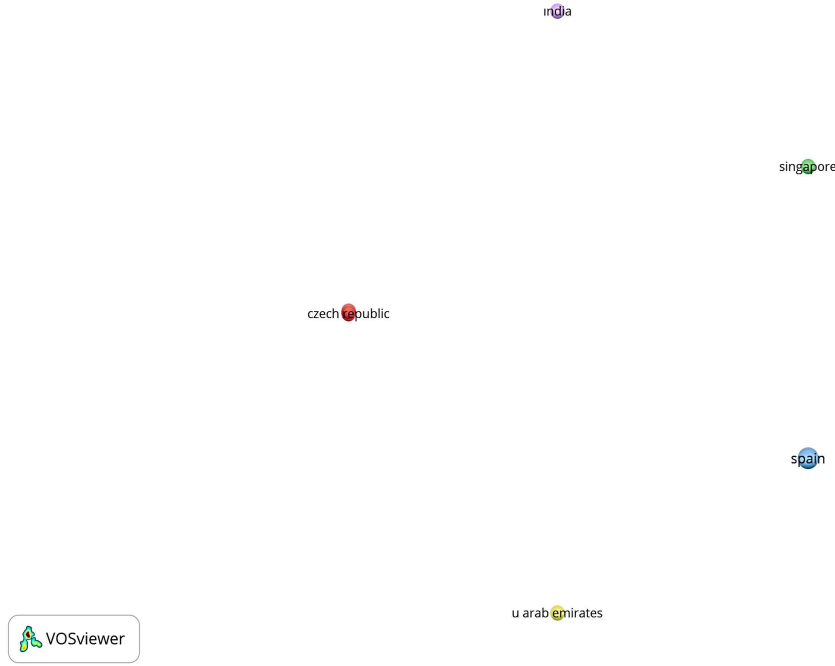
Yazarların üretmiş olduğu makalelerin kurumları incelenmek üzere bir havuza aktarılmıştır. Her bir kurumun en az bir makale üretmiş olması ve her makalenin de en az bir kez atıf alması şartları gözetilmiştir. Bu koşullara uyan 16 kurum arasında 12 kuruma ulaşılmıştır. Bu kurumlar yayınlamış oldukları makale ve yapılmış olan atıf sıklıkları baz alınarak aralarındaki bağlantı haritalandırılmıştır. 12 kurum arasında gözetilen şartlara göre en sık bağlantı üç kurum arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi

3.2.3 Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi

Yayınlanmış olan makalelerin hangi ülkelerin ev sahipliği yaptığını belirleyebilmek amacıyla incelemeler yapılmıştır. Yapılan analizde her bir ülkenin en az bir dokümana sahip olması ve en az bir defa da atıf alması şartları gözetildiğinde bu şartlara yedi ülke arasında altı ülkenin uyduğu görülmüştür. Yayınlanan doküman sayısı ve yapılmış olan atıflar göz önünde bulundurularak belirlenen ilişkide Şekil 3.12’de görüldüğü üzere ülkeler arasında herhangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.



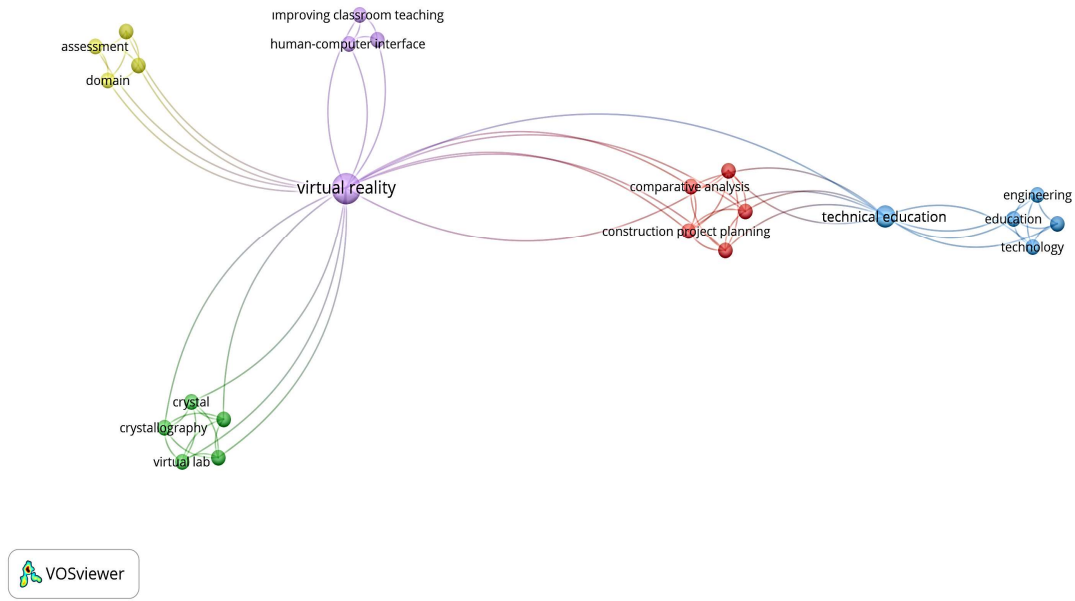
Şekil 3.12: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi

3.2.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi

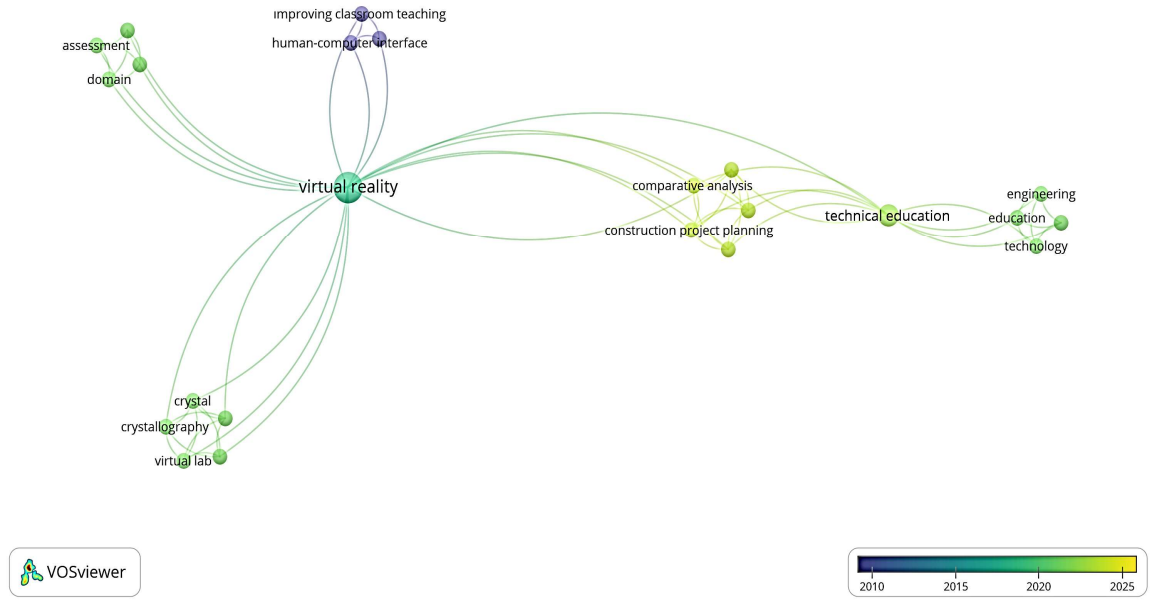
Belirlenen kriterlere göre yayınlanmış olan makalelerdeki yer alan anahtar kelimelerin ortak şekilde kaç defa kullanıldığına ulaşılmaya çalışılmıştır. Ulaşılmış olan makalelerin anahtar kelimeleri incelenmek üzere bütün anahtar kelimeler ortak havuza aktarılmıştır. Anahtar kelimelerin en az iki defa ortak kullanılması şartı koşularak 33 anahtar kelime arasında 23 anahtar kelimeye ulaşılmıştır. Bu anahtar kelimeler beraber kullanımı ve birbirleriyle olan ilişkileri açısından aşağıdaki şekilde haritalandırılmıştır (Şekil 3.13). Anahtar kelimelerin ortak kullanıldığı yıllara ilişkin renklendirilmiş harita Şekil 3.14’de verilmiştir. Anahtar kelimelerin kaç defa ortak kullanıldığına ilişkin ağırlıklı harita ise Şekil 3.15’de verilmiştir. Bu haritayla ilgili önemli noktalar şunlardır:

1. Genel olarak, bu harita, "virtual reality" başlığı etrafında şekillenen ilişkili kavram kümelerini ifade etmektedir.
2. "Virtual reality" merkezi bir kavram olarak öne çıkmaktadır. Diğer kavramların çoğu buraya bağlanmaktadır.

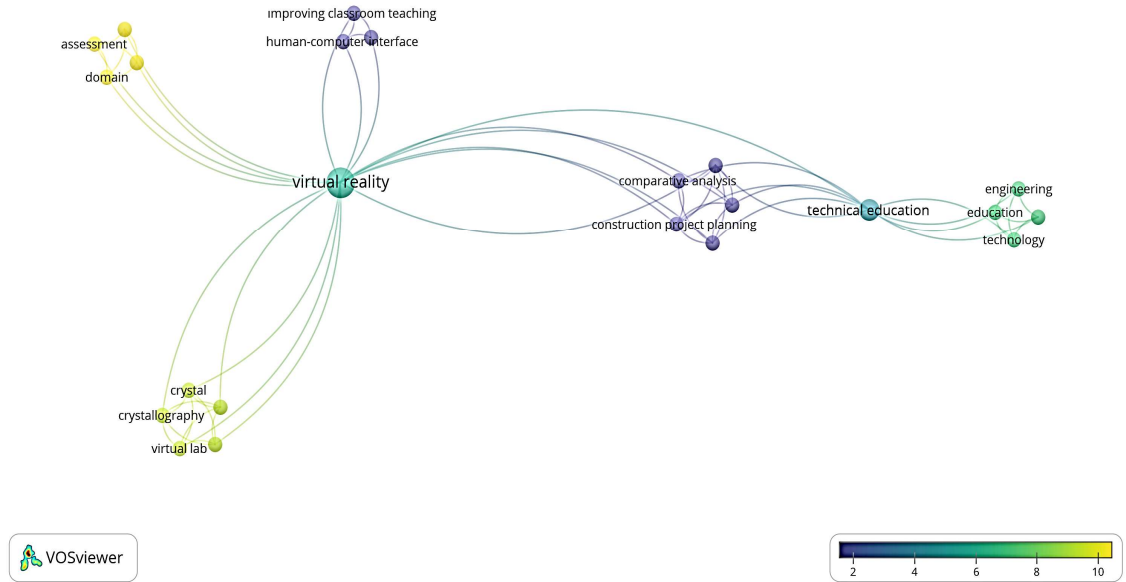
3. "Virtual reality" kavramı, "human-computer interface", "improving classroom teaching" ve "crystal lography" gibi kavramlarla doğrudan bağlantılıdır.
4. "Comparative analysis", "construction project planning" ve "technical education" gibi kavramlar ise "virtual reality" ile dolaylı olarak ilişkilendirilmiştir.
5. "Assessment" ve "domain" kavramları diğer başlıklardan izole bir konumdadır.



Şekil 3.13: Ortak anahtar kelime analizi haritası



Şekil 3.14: Anahtar kelimelerin ortak kullanıldığı yıllara ilişkin renklendirilmiş harita



Şekil 3.15: Anahtar kelimelerin kaç defa ortak kullanıldığına ilişkin ağırlıklı harita

3.2.5. Web of Science Kategorileri

“Virtual reality” ve “Technical Education” anahtar kelimeleri kullanılarak ulaşılan yedi çalışmanın Web of Science’de hangi kategorilerde yayınlamış olduğu aşağıda yer alan Şekil 3.16’da gösterilmiştir. Bu şemada başlıca dikkat çeken noktalar şunlardır:

1. "Computer Science Artificial Intelligence" ve "Computer Science Interdisciplinary Applications" kategorileri en büyük iki kategori olarak görünmektedir. Buradan, sanal gerçeklik teknolojisinin bilgisayar bilimi ve yapay zekâ alanlarında yoğun şekilde çalışılan konular olduğu anlaşılmaktadır.
2. "Engineering Multidisciplinary" kategorisi de oldukça geniş yer kaplamaktadır. Bu, sanal gerçekliğin mühendislik alanında çok disiplinli bir şekilde ele alındığını göstermektedir.
3. "Construction Building Technology" kategorisi ise diğer kategorilere göre daha küçük bir alana sahiptir. Ancak yine de sanal gerçekliğin yapı ve inşaat teknolojileri alanında kullanıldığını ifade etmektedir.
4. "Education Educational Research" kategorisi en küçük görünen kategoridir. Bu, sanal gerçeklik teknolojisinin eğitim araştırmaları alanındaki kullanımının görece daha sınırlı olduğunu gösterebilmektedir.

Genel olarak, bu görsel, sanal gerçeklik teknolojisinin bilgisayar bilimleri, mühendislik ve yapı teknolojileri alanlarında yoğun şekilde çalışılan bir konu olduğunu ortaya koymaktadır. Eğitim alanındaki kullanımı ise diğer alanlara göre daha az gelişmiş görünmektedir.



Şekil 3.16: Web of Science kategorileri

3.3. “Augmented Reality” + “Vocational Education”

Bu başlık altında ortak yazarlık analizi, kurumlar arası ortak yazarlık analizi, ülkeler arası ortak yazarlık analizi, ortak anahtar kelime analizi ve Web Of Science kategorilerine yer verilmiştir.

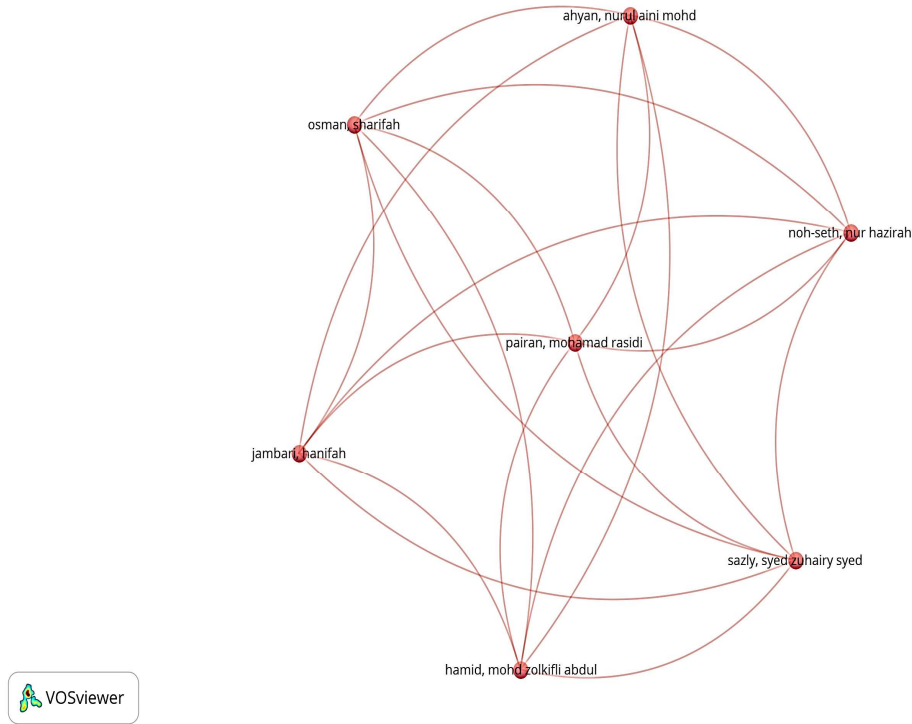
3.3.1. Ortak Yazarlık Analizi

Seçilen ikili anahtar kelimeleriyle Web of Science veri tabanından yapılan aramalarda 21 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan çalışmalarda yazarlar arasında ortak yazarlık analizleri yapılmıştır. Ortak yazarlık analiz koşulları belirlenirken her bir yazarın en az bir yayını ve her bir yazarın en az bir atıf alması gözetilmiştir. Bu koşullara uygun 60 yazar içerisinde 55 yazar belirlenmiştir. Ulaşılan bu yazarların ortak yazarlık ilişkileri incelendiğinde aralarında atıf ve doküman sıklığına göre bağlantı gücü en yüksek yazar kümesinin yedi yazardan oluştuğuna ulaşılmıştır (Şekil 3.17). Bu haritada öne çıkan noktalar şunlardır:

1. Yazarların birbirleriyle yoğun bağlantıları vardır. Bu, bu konudaki çalışmaların oldukça disiplinler arası ve işbirlikçi bir yapıda gerçekleştiğini göstermektedir.

2. Merkezde yer alan yazarlar, "Ahmad, Nuwahid Mohd", "Pairan, Mohd Noor Rasidi" ve "Hamid, Mohd Zolfkifli Abdul" gibi isimlerdir. Bu yazarların söz konusu konulardaki önde gelen isimler olabileceğini düşünülmektedir.
3. Yazarların konumları birbirine yakın ve bağlantıları yoğundur. Bu, konunun çekirdeğindeki çalışmaların bu yazarlarca yapılıyor olabileceğine işaret etmektedir.
4. Bazı yazarların daha izole konumda olduğu da görülmektedir. Bunlar konuyla daha dolaylı ilişkileri olan isimler olabileceği düşünülmektedir.

Genel olarak, bu görsel, artırılmış gerçeklik ve mesleki eğitim alanlarındaki önde gelen akademisyenlerin ve çalışmaların yoğun iş birliği içinde olduğunu ortaya koymaktadır.

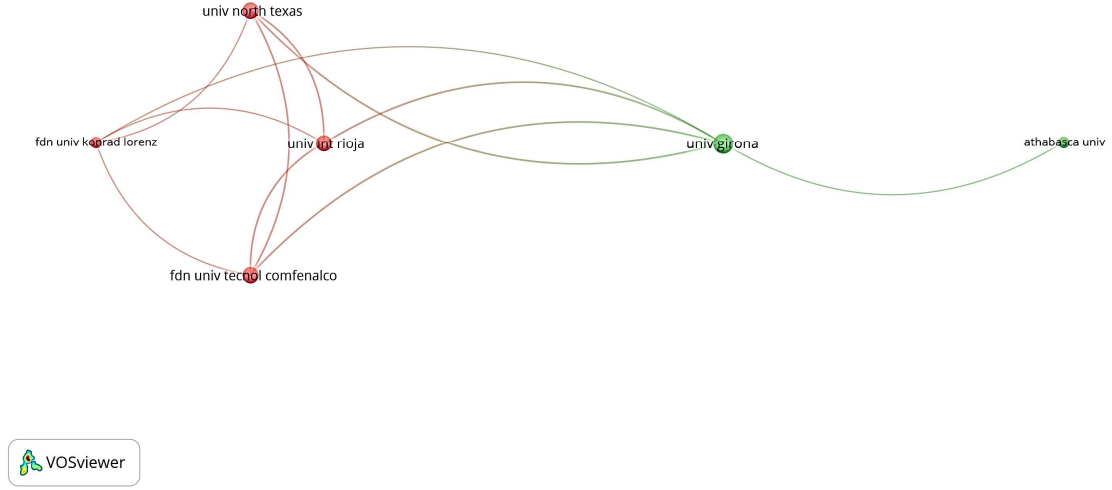


Şekil 3.17: Ortak yazarlık analizi

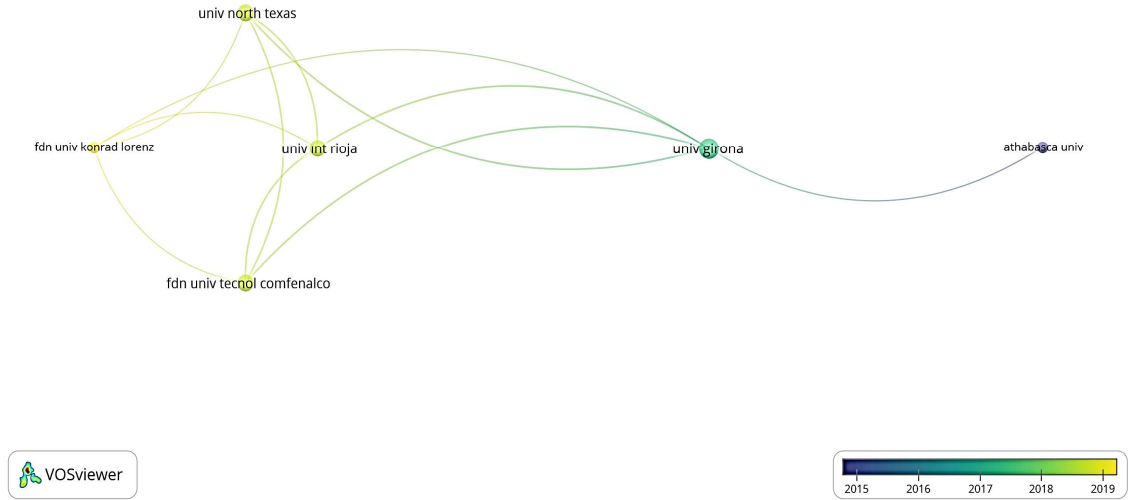
3.3.2. Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi

Yazarların üretmiş olduğu makalelerin kurumları incelenmek üzere bir havuza aktarılmıştır. Her bir kurumun en az bir makale üretmiş olması ve her makalenin de en az bir kez atıf alması şartları gözetilmiştir. Bu koşullara uyan 28 kurum arasında 27 kuruma ulaşılmıştır. Bu kurumlar yayınlamış oldukları makale ve yapılmış olan atıf sıklıkları baz alınarak aralarındaki bağlantı haritalandırılmıştır. 27 kurum arasında gözetilen şartlara göre en sık bağlantı altı kurum arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.18). Kurumlar arasında ortak yazarlık analizinin yoğunlaştırılmış yıllara göre haritası (Şekil 3.19)'de verilmiştir. Kurumların atıf sayılarına ilişkin yoğunlaşmış renklendirilmiş haritası da (Şekil 3.20)'de verilmiştir. Bu haritada kurumlar ile ilgili öne çıkan noktalar şunlardır:

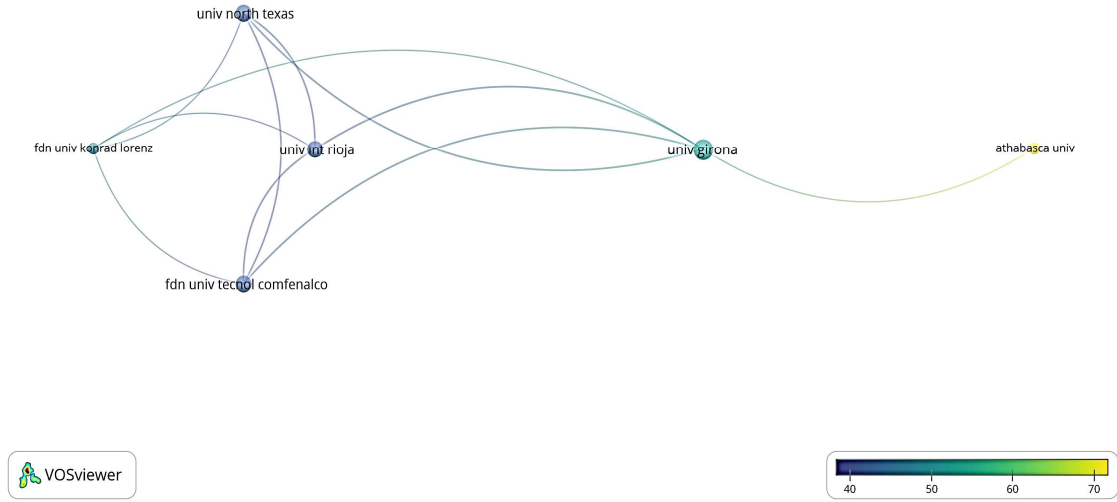
1. Merkezdeki en yoğun bağlantıların "Univ Riqja" ve "Univ Girona" kurumları arasında olduğu görülmektedir. Artırılmış gerçeklik ve mesleki eğitim konusunda bu iki kurumun yoğun iş birliği içinde olduğuna işaret etmektedir.
2. "Univ North Texas", "Fdn Univ Tecrol Comfenalco" ve "Fdn Univ Karad Lorenz" gibi kurumların daha izole konumda olduğu dikkat çekmektedir. Bu kurumların konu ile daha dolaylı ilişkili olduklarını göstermektedir.
3. "Athaba Ca Univ" ise haritanın ucunda yer alan tek kurumdur. Diğer kurumlara kıyasla daha az bağlantılı bir konumda olduğunu görülmektedir.
4. Genel olarak, kurumlar arasındaki bağlantıların yoğun olması, artırılmış gerçeklik ve mesleki eğitim alanlarındaki çalışmaların disiplinler arası ve işbirlikçi bir yapı içinde gerçekleştiğini düşündürmektedir.



Şekil 3.18: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi haritası



Şekil 3.19: Kurumlar arasında ortak yazarlık analizinin yoğunlaştırılmış yıllara göre haritası

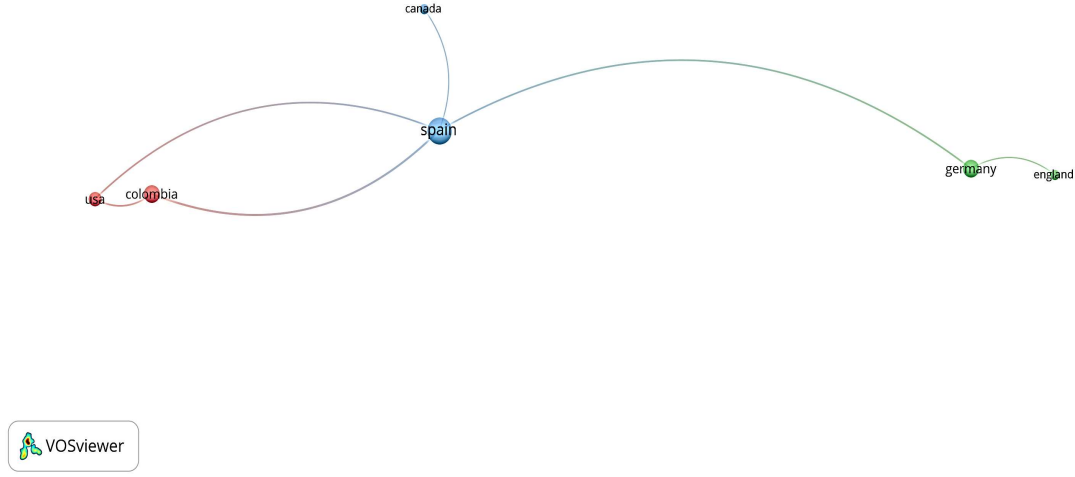


Şekil 3.20: Kurumların atıf sayılarına ilişkin yoğunlaşmış renklendirilmiş haritası

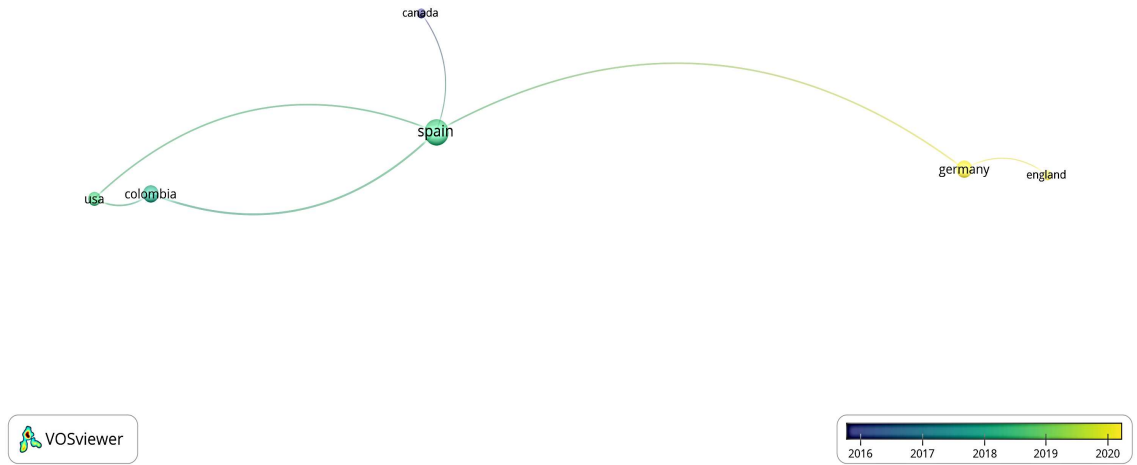
3.3.3. Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi

Yayınlanmış olan makalelerin hangi ülkelerin ev sahipliği yaptığını belirleyebilmek amacıyla incelemeler yapılmıştır. Yapılan analizde her bir ülkenin en az bir dokümana sahip olması ve en az bir defa da atıf alması şartları gözetildiğinde bu şartlara 16 ülke arasında 15 ülkenin uyduğu görülmüştür. Yayınlanan doküman sayısı ve yapılmış olan atıflar göz önünde bulundurularak belirlenen ilişkide Şekil 3.21’de görüldüğü üzere bağlantı gücü en yüksek olan kümenin altı ülkeden oluştuğuna ulaşılmıştır. Ülkeler arasındaki ortak yazarlık ilişkilerinin görüldüğü yıllara Şekil 3.22’de yer verilmiştir. Makalelerin atıf aldığı sayıların yoğunlaştırılmış renklendirilmiş haritası ise Şekil 3.23’de gösterilmiştir. Bu haritayla ilgili öne çıkan noktalar şu şekildedir:

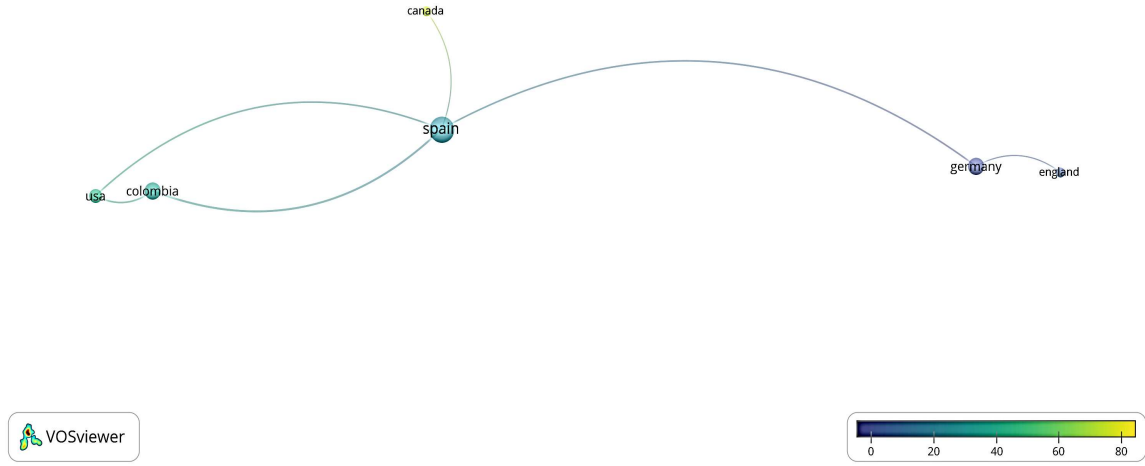
1. Kanada ve İspanya arasındaki bağlantının diğer ülkelere göre daha güçlü olduğu görülmektedir.
2. Kolombiya, Almanya, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri’nin diğer ülkelere göre daha az bağlantılı konumda olduğu dikkat çekmektedir.
3. Haritanın genel yapısı, bu alanlardaki uluslararası çalışmaların görece sınırlı sayıdaki ülke arasında yoğunlaştığına işaret etmektedir.



Şekil 3.21: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi haritası



Şekil 3.22: Ülkeler arasındaki ortak yazarlık ilişkilerinin görüldüğü yıllar



Şekil 3.23: Makalelerin atıf aldığı sayıların yoğunlaştırılmış renklendirilmiş haritası

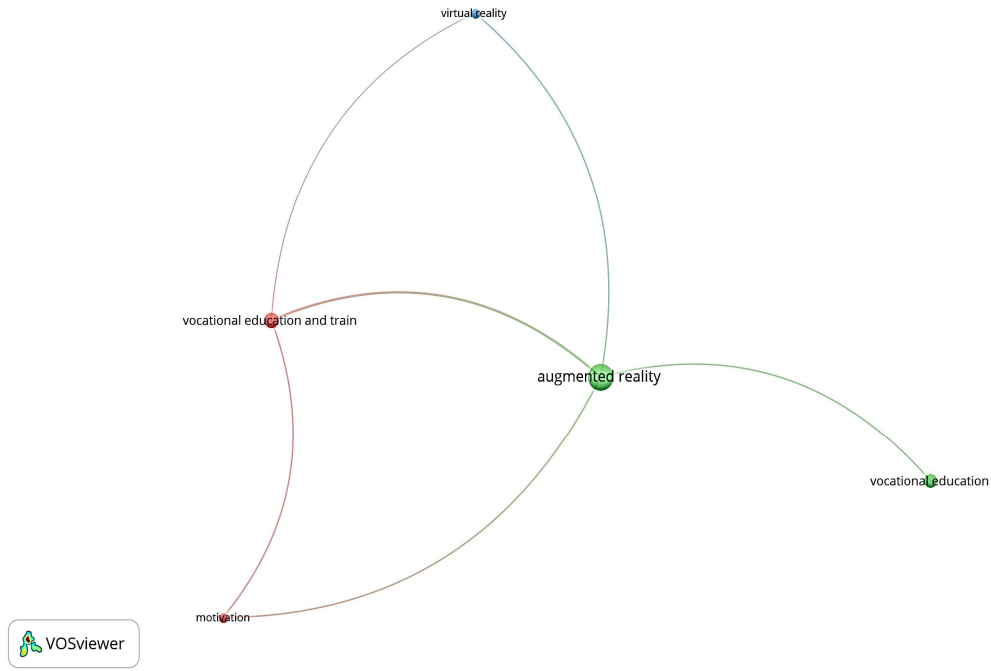
3.3.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi

Belirlenen kriterlere göre yayınlanmış olan makalelerdeki yer alan anahtar kelimelerin ortak şekilde kaç defa kullanıldığına ulaşılmaya çalışılmıştır. Ulaşılmış olan makalelerin anahtar kelimeleri incelenmek üzere bütün anahtar kelimeler ortak havuza aktarılmıştır. Anahtar kelimelerin en az iki defa ortak kullanılması şartı koşularak 66 anahtar kelime arasında beş anahtar kelimeye ulaşılmıştır. Bu anahtar kelimeler beraber kullanımı ve birbirleriyle olan ilişkileri açısından aşağıdaki Şekil 3.24’de haritalandırılmıştır. Anahtar kelimelerin kullanım yıllarına göre renklendirilmiş yoğunlaştırılmış haritası Şekil 3.25’de verilmiştir. Kullanım sıklıklarının sayısal olarak renklendirilmiş ağırlıklandırılmış ifade edildiği harita ise Şekil 3.26’da verilmiştir. Bu haritadaki önemli noktalar şu şekildedir:

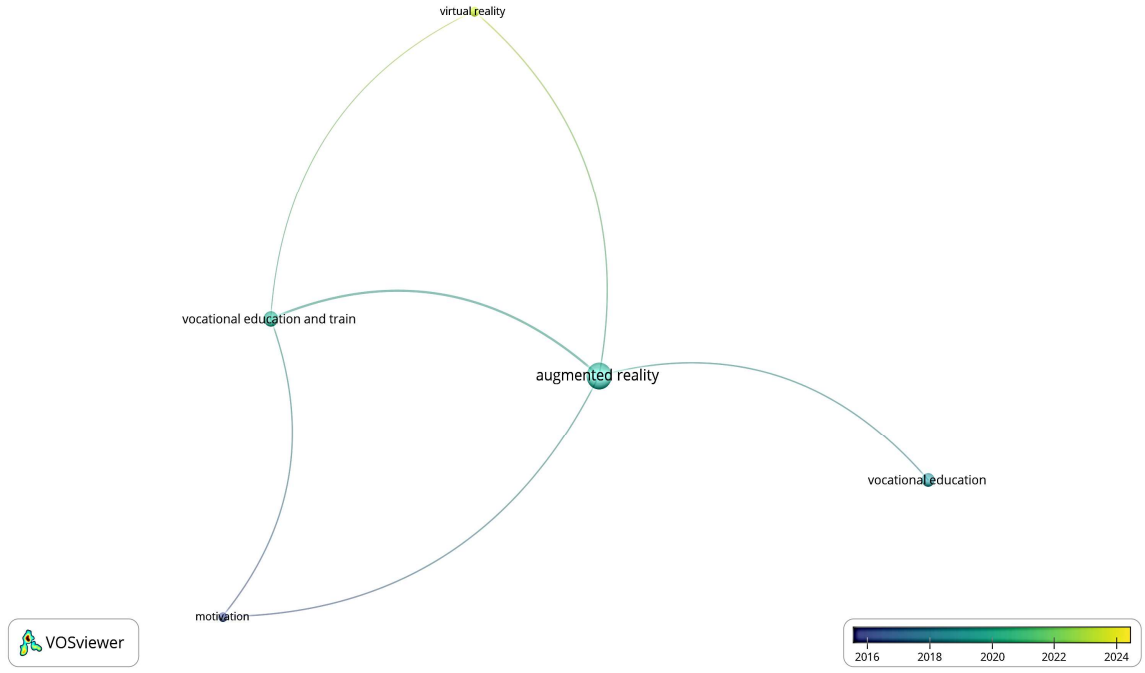
1. Merkezdeki "augmented reality" ve "vocational education and training" anahtar kelimeleri, bu iki kavramın temel konuları olduğunu göstermektedir.
2. "Augmented reality" ve "vocational education and training" arasındaki bağlantı, bu iki kavramın birbiriyle yakından ilişkili olduğunu vurgulamaktadır.

3. "Visualization" ve "education" anahtar kelimeleri, artırılmış gerçeklik ve mesleki eğitim arasındaki bağlantıyı temsil etmektedir.
4. "Skill" ve "training" anahtar kelimeleri, mesleki eğitimle bağlantılı olarak öne çıkmaktadır.
5. Genel olarak, bu kavram haritası artırılmış gerçeklik teknolojilerinin mesleki eğitim alanında kullanımına ve bu iki kavramın kesişen yönlerine işaret etmektedir.

Bu yapısal analiz, artırılmış gerçeklik ve mesleki eğitim konularındaki güncel ilişkileri ve eğilimleri yansıtmaktadır. Kavram haritasının sunduğu bağlantılar, bu iki alanın birlikte nasıl ele alındığını ve geliştirildiğini göstermektedir.



Şekil 3.24: Ortak anahtar kelime analizi haritası



Şekil 3.25: Anahtar kelimelerin kullanım yıllarına göre renklendirilmiş yoğunlaştırılmış haritası



Şekil 3.26: Kullanım sıklıklarının sayısal olarak renklendirilmiş ağırlıklandırılmış harita

3.3.5. Web of Science Kategorileri

“Augmented reality” + “Vocational education” anahtar kelimeleri kullanılarak ulaşılan 21 çalışmanın Web of Science’de hangi kategorilerde yayınlamış olduğu Şekil 3.27’de ifade edilmiştir. Bu şekilde başlıca dikkat çeken noktalar şunlardır:

1. "Education, Educational Research" (Eğitim, Eğitim Araştırmaları) kategorisi, artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitim ve öğretim uygulamalarındaki kullanımına yönelik bilimsel araştırmaları kapsamaktadır.
2. "Computer Science Information Systems" (Bilgisayar Bilimleri Bilgi Sistemleri) kategorisi, artırılmış gerçeklik teknolojilerinin geliştirilmesi, yazılım sistemleri ve bilgi yönetimi alanlarındaki çalışmaları temsil etmektedir.
3. "Engineering Multidisciplinary" (Mühendislik Çok Disiplinli) kategorisi, farklı mühendislik disiplinlerinin etkileşimini vurgulayan ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin mühendislik uygulamalarına entegrasyonunu konu alan araştırmaları içermektedir.
4. "Computer Science Theory Methods" (Bilgisayar Bilimleri Teori Yöntemleri) kategorisi, artırılmış gerçeklik uygulamalarının temel algoritmaları, teorik temelleri ve metodolojik yaklaşımlarına odaklanan çalışmaları kapsamaktadır.
5. Son olarak, "Environmental Sciences" (Çevre Bilimleri) kategorisi, artırılmış gerçeklik teknolojilerinin çevre ve sürdürülebilirlik alanlarındaki kullanımına yönelik araştırmaları temsil etmektedir.

Bu kategoriler bütüncül olarak değerlendirildiğinde, artırılmış gerçeklik ve mesleki eğitim konularının çok çeşitli disiplinlerde ele alındığı ve bu alandaki akademik araştırmaların farklı yönleriyle incelendiği görülmektedir.



Şekil 3.27: Web of Science kategorileri

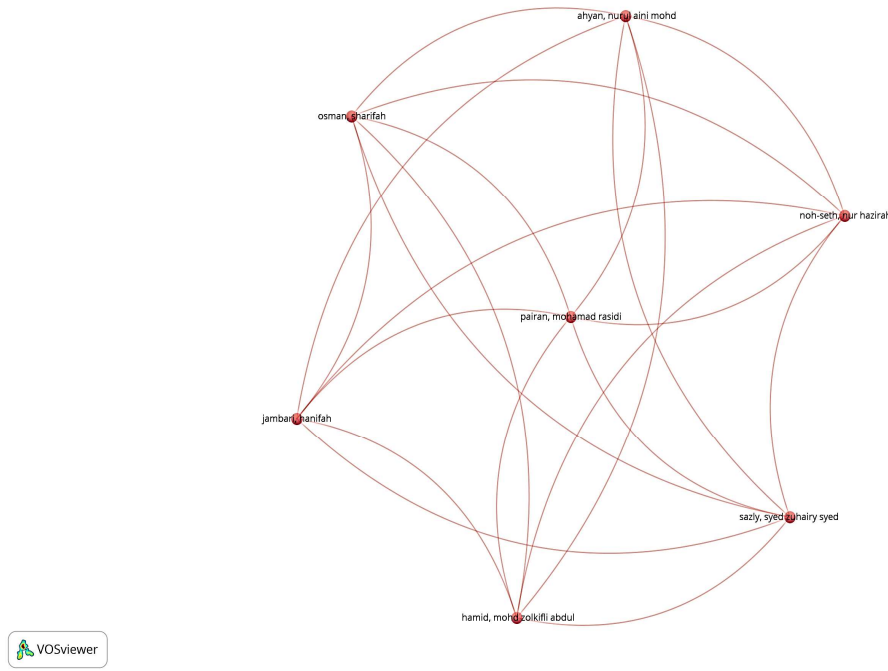
3.4. “Augmented Reality” + “Technical Education”

Bu başlık altında ortak yazarlık analizi, kurumlar arası ortak yazarlık analizi, ülkeler arası ortak yazarlık analizi, ortak anahtar kelime analizi ve Web Of Science kategorilerine yer verilmiştir.

3.4.1. Ortak Yazarlık Analizi

Seçilen ikili anahtar kelimeleriyle Web of Science veri tabanından yapılan aramalarda yedi adet çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan çalışmalarda yazarlar arasında ortak yazarlık analizleri yapılmıştır. Ortak yazarlık analiz koşulları belirlenirken her bir yazarın en az bir yayını ve her bir yazarın en az bir atıf alması gözetilmiştir. Bu koşullara uygun 29 yazar içerisinde 23 yazar belirlenmiştir. Ulaşılan bu yazarların ortak yazarlık ilişkileri incelendiğinde aralarında atıf ve doküman sıklığına göre bağlantı gücü en yüksek yazar kümesinin yedi yazardan oluştuğuna ulaşılmıştır (Şekil 3.28). Bu haritada öne çıkan noktalar şu şekildedir:

1. Merkezi konumda yer alan "Pairan, Mohammad Rasidi" yazarı, diğer yazarlarla yoğun bağlantılar kuran anahtar bir isim olarak öne çıkmaktadır. Bu çıkarım, onun bu akademik topluluk içerisinde önemli bir rol oynadığını, diğer yazarlarla yakın iş birliği içinde olduğunu göstermektedir.
2. "Ahyan, Nufain Mohd", "Noh-Seth, Ur Hazifah" ve "Jambi Arifah" gibi yazarlar arasındaki kuvvetli bağlantılar, bu yazarların sıkı iş birliği içinde olduklarına işaret etmektedir.
3. Diğer taraftan, "Osmani, Harifah" ile diğer yazarlar arasındaki daha zayıf bağlantılar, bu yazarın görece daha az aktif veya merkezi bir role sahip olduğunu göstermektedir.
4. Genel olarak bu görsel, akademik çevrelerdeki iş birliği ve etkileşim dinamiklerini somut bir şekilde ortaya koymaktadır.

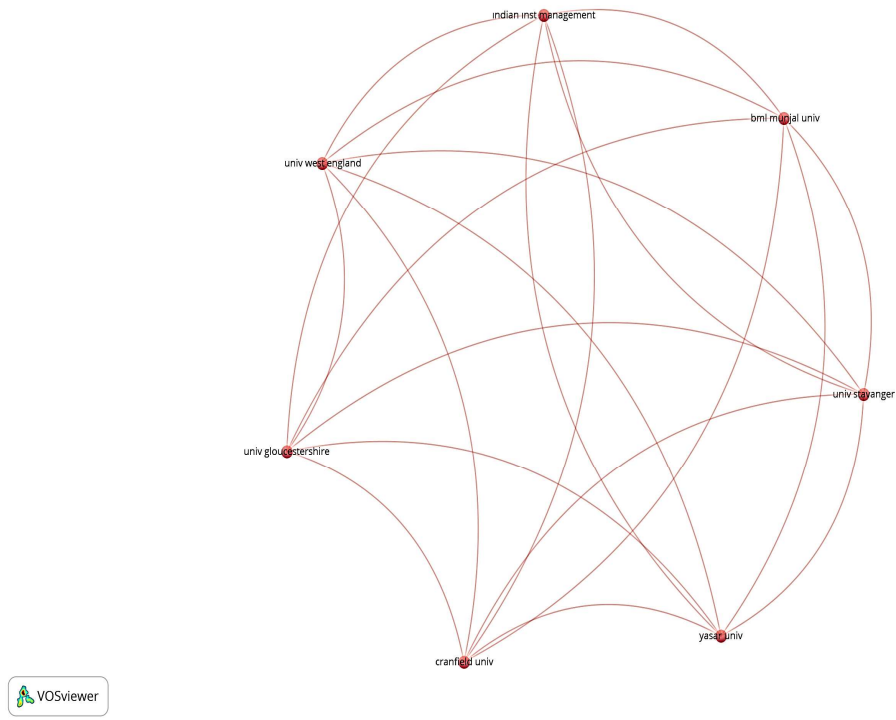


Şekil 3.28: Ortak yazarlık analizi

3.4.2. Kurumlar Arası Ortak Yazarlık Analizi

Yazarların üretmiş olduğu makalelerin kurumları incelenmek üzere bir havuza aktarılmıştır. Her bir kurumun en az bir makale üretmiş olması ve her makalenin de en az bir kez atıf alması şartları gözetilmiştir. Bu koşullara uyan 13 kurum arasında 17 kuruma ulaşılmıştır. Bu kurumlar yayınlamış oldukları makale ve yapılmış olan atıf sıklıkları baz alınarak aralarındaki bağlantı haritalandırılmıştır. 17 kurum arasında gözetilen şartlara göre en sık bağlantı yedi kurum arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.29). Bu haritada öne çıkan noktalar şunlardır:

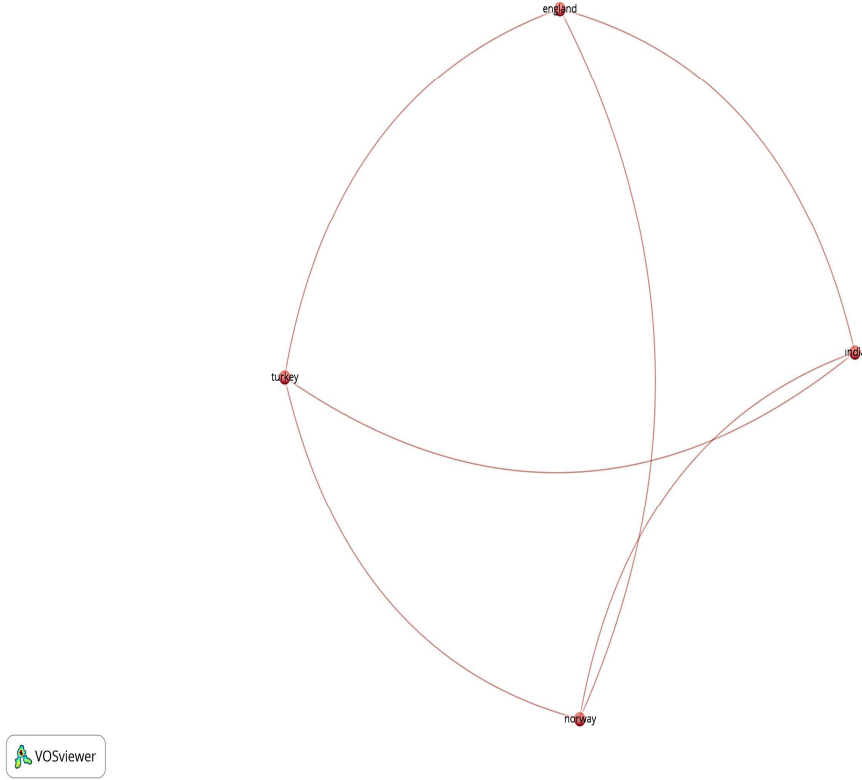
1. Merkezi konumda yer alan "İndian İnst Management" kurumu, diğer kurumlara yoğun bağlantıları olan ana bir aktör olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, onun bu kurumsal ekosistem içerisinde önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir.
2. Diğer taraftan, "Bml Munjal Univ", "Univ Westengland" ve "Univ Stavanger" gibi kurumlar da birbirleriyle güçlü bağlantılar kurmaktadır. Bu durum, kurumların yakın iş birliği içinde olduklarını veya ortak projelerde yer aldıklarını düşündürmektedir.
3. "Univ Gloucestershire" ve "Cranfield Univ" gibi kurumların ise diğer kurumlara daha zayıf bağlantıları vardır. Bu, bu kurumların görece daha az aktif veya merkezi bir konumda olduklarına işaret etmektedir.



Şekil 3.29: Kurumlar arası ortak yazarlık analizi

3.4.3. Ülkeler Arası Ortak Yazarlık Analizi

Yayınlanmış olan makalelerin hangi ülkelerin ev sahipliği yaptığını belirleyebilmek amacıyla incelemeler yapılmıştır. Yapılan analizde her bir ülkenin en az bir dokümana sahip olması ve en az bir defa da atıf alması şartları gözetildiğinde bu şartlara dokuz ülke arasında sekiz ülkenin uyduğu görülmüştür. Yayınlanan doküman sayısı ve yapılmış olan atıflar göz önünde bulundurularak belirlenen ilişkide Şekil 3.30'da görüldüğü üzere bağlantı gücü en yüksek olan kümenin dört ülkeden oluştuğuna ulaşılmıştır.



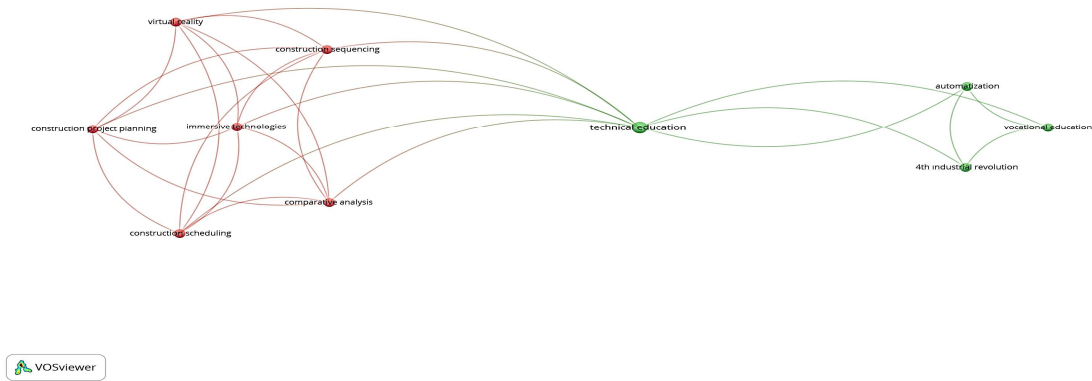
Şekil 3.30: Ülkeler arası ortak yazarlık analizi

3.4.4. Ortak Anahtar Kelime Analizi

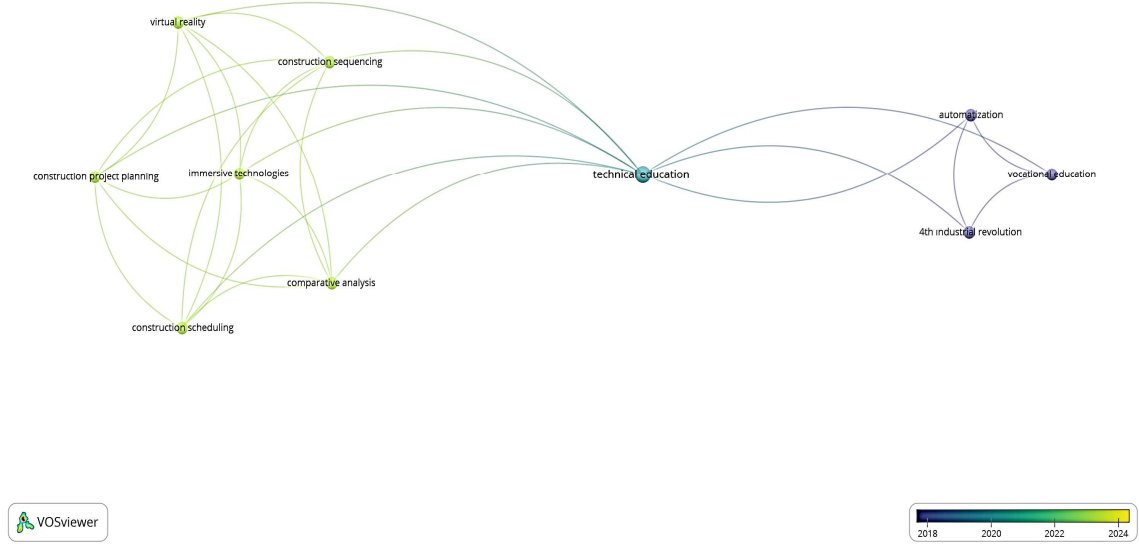
Belirlenen kriterlere göre yayınlanmış olan makalelerdeki yer alan anahtar kelimelerin ortak şekilde kaç defa kullanıldığına ulaşmaya çalışılmıştır. Ulaşılmış olan makalelerin anahtar kelimeleri incelenmek üzere bütün anahtar kelimeler ortak havuza aktarılmıştır. Anahtar kelimelerin en az iki defa ortak kullanılması şartı koşularak 27 anahtar kelime arasında 25 anahtar kelimeye ulaşılmıştır. Ulaşılan 25 anahtar kelime arasında en büyük anahtar kelime

kümesi 10 kelimedenden oluştuğu belirlenmiştir. Bu anahtar kelimeler beraber kullanım ve birbirleriyle olan ilişkileri açısından aşağıdaki Şekil 3.31’de haritalandırılmıştır. Anahtar kelimelerin ortak kullanıldığı yıllar ağırlaştırılmış olarak renklendirilerek Şekil 3.32’de ve ortak kullanım sayıları da Şekil 3.33’de yer verilmiştir. Öne çıkan noktalar şu şekildedir:

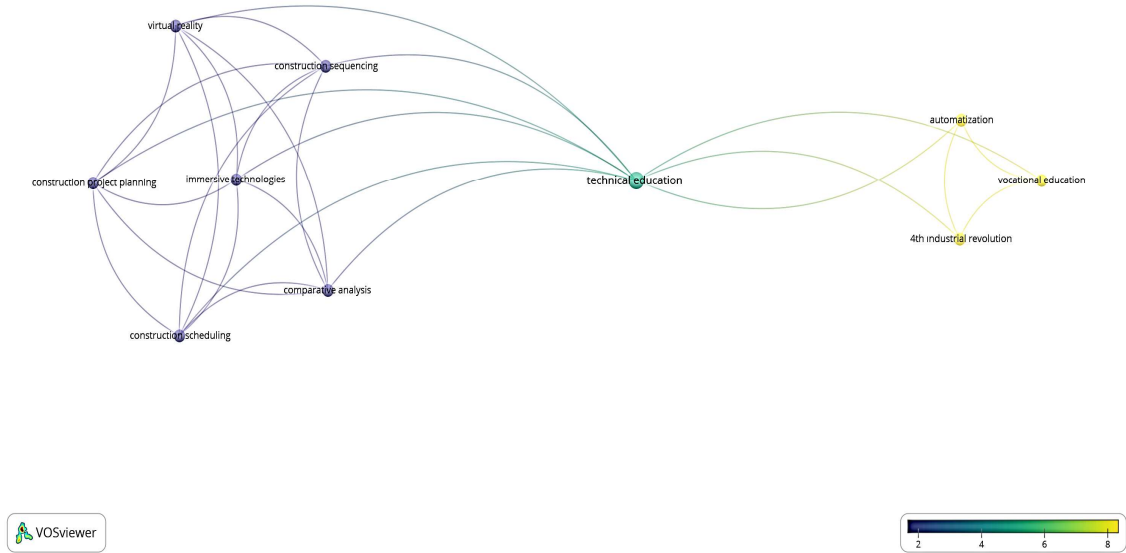
1. Merkezde yer alan "virtual reality" anahtar kelimesi, diğer kavramları bağlayan bir ana düğüm gibi görünmektedir. Bu, sanal gerçekliğin bu alanla ilişkili diğer kavramlar üzerinde önemli bir etkisi olduğunu düşündürmektedir.
2. "Construction sequencing", "comparative analysis" ve "construction project planning" gibi anahtar kelimeler, "virtual reality" ile doğrudan bağlantılı görünmektedir. Bu, sanal gerçekliğin inşaat planlama, analiz ve sıralama gibi süreçlerde kullanıldığını veya uygulandığını göstermektedir.
3. "Immersive technologies" ve "technical education" anahtar kelimeleri, "virtual reality" ile daha dolaylı bağlantılı görünmektedir. Bu, sanal gerçekliğin eğitim ve teknoloji alanlarındaki uygulamalarına işaret ediyor olabileceğini düşündürmektedir.
4. "Automation", "vocational education" ve "4th industrial revolution" gibi kavramlar, "virtual reality" ile daha uzak ilişkiler içinde yer almaktadır. Bu, sanal gerçekliğin endüstriyel dönüşüm, eğitim ve otomasyon gibi geniş alanlarda kullanılabildiğini göstermektedir.



Şekil 3.31: Ortak anahtar kelime analizi haritası



Şekil 3.32: Anahtar kelimelerin ortak kullanıldığı yıllar ağırlaştırılmış ve renklendirilmiş haritası



Şekil 3.33: Anahtar kelimelerin ortak kullanım sayıları haritası

3.4.5. Web of Science Kategorileri

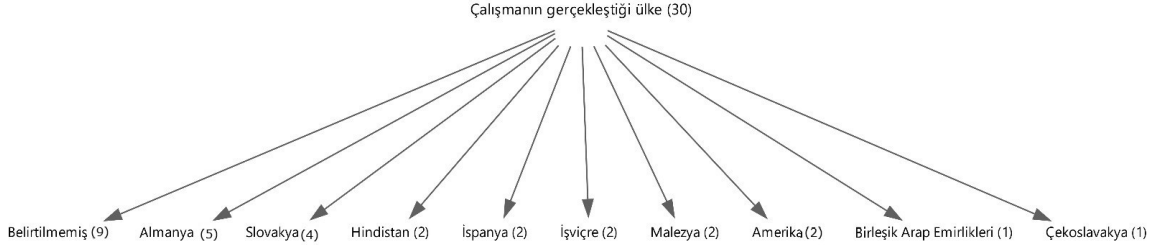
“Augmented reality” ve “Technical education” anahtar kelimeleri kullanılarak ulaşılan yedi çalışmanın Web of Science’de hangi kategorilerde yayınlamış olduğu aşağıdaki Şekil 3.34’de ifade edilmiştir. Genel olarak bu şemada, artırılmış gerçekliğin inşaat, mühendislik ve teknik eğitim alanlarında yoğun bir şekilde kullanıldığını vurgulanmaktadır. Diğer disiplinlerde ise daha sınırlı uygulamalar olduğu anlaşılmaktadır. Teknik eğitim konusundaki araştırmaların da önemli bir odak noktası olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 3.34: Web of Science kategorileri

3.5. Çalışmanın Gerçekleştiği Ülkeler

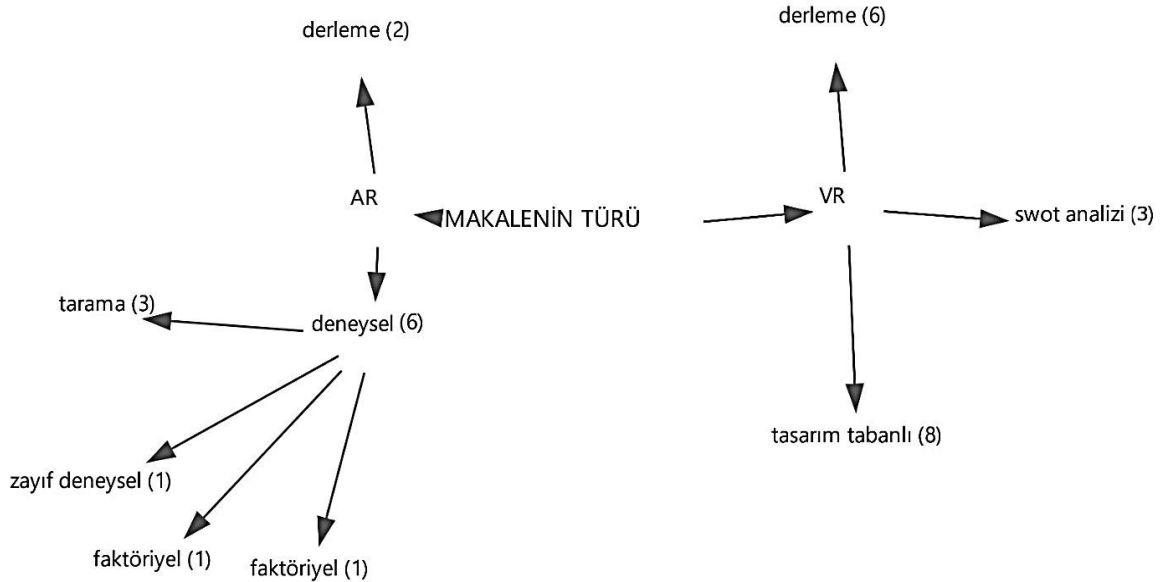
Akademik çalışmalarda, sanal ve artırılmış gerçekliğin mesleki ve teknik eğitim bağlamındaki kullanımı kapsamlı bir şekilde incelenmesi amacıyla MAXQDA programı aracılığıyla da çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Bunlar arasında; çalışmanın gerçekleştiği ülkeler, makale türleri, veri toplama araçları ve makalenin sonuçları yer almaktadır. Bu analizlerin sonucunda belirlenmesi hedeflenen başlıklarla ilgili önemli bulgulara ulaşılmıştır.



Şekil 3.35: Çalışmanın gerçekleştiği ülkeler

Şekil 3.35’de, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik alanına yönelik çalışmaların gerçekleştirildiği ülkeler görselleştirilmiştir. Çalışmaların yoğunlaştığı ülkeler olarak büyükten küçüğe doğru sırasıyla; Almanya (5), Slovakya (4) ve Hindistan (2) olarak öne çıkmaktadır. İspanya, İsviçre, Malezya, Amerika ve Birleşik Arap Emirlikleri de çalışmaların gerçekleştirildiği diğer ülkeler arasındadır. Haritada gösterilen ülke sayısı 30’dur ve bu ülkeler dünyanın farklı bölgelerinden temsil edilmektedir. Ülkelerin dağılımı, bu teknolojilerin küresel ölçekte araştırıldığını ve uygulandığını göstermektedir. Harita, araştırmacıların ve uygulayıcıların dünyanın farklı bölgelerinde bu alanda aktif olduklarını ortaya koymaktadır.

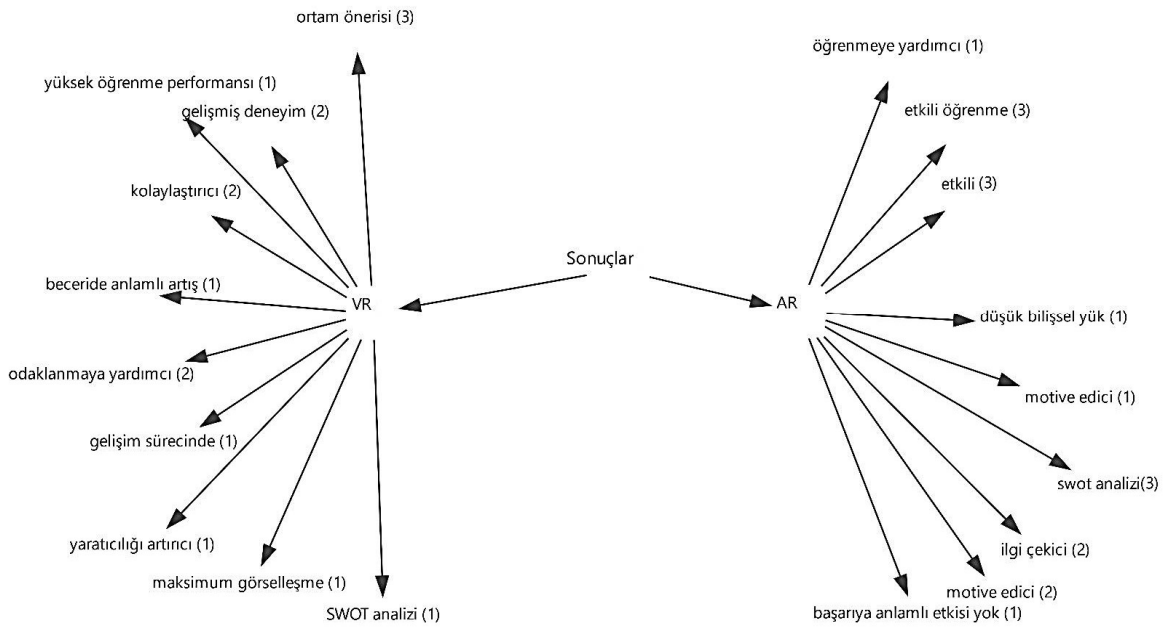
3.6. Çalışmaların Makale Türleri



Şekil 3.36: Çalışmaların makale türleri

Şekil 3.36’de incelenen çalışmaların makale türlerini görselleştirilmektedir. En baskın metodolojik çalışmalar; "derleme (6)", "deneysel (6)" ve "tasarım tabanlı (8)" olarak öne çıkmaktadır. Diğer makale türleri olarak "tarama (3)", "zayıf deneysel (1)" ve "faktöriyel (1)" de yer almaktadır. Bu dağılım, araştırmacıların artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik alanındaki çalışmaları farklı yaklaşımlarla ele aldıklarını göstermektedir. Derleme çalışmaları, mevcut bilgi birikimine odaklanırken; deneysel ve tasarım tabanlı çalışmalar uygulamalı sonuçlar sunmaktadır. Metodolojik çalışmalar ise bu teknolojilerin analiz ve değerlendirmesine yöneliktir. Bu çeşitlilik, araştırmacıların konuyu kapsamlı bir şekilde incelediğini ve alandaki bilgi üretimine farklı perspektiflerden katkı sağladıklarını göstermektedir. Haritadaki dağılım, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik alanındaki literatürün çok yönlü bir yapıya sahip olduğunu da ortaya koymaktadır. Bu durum, araştırmacıların teknolojinin teorik ve pratik boyutlarını derinlemesine incelemeye yönelik çalışmalar yürüttüğünü göstermektedir.

3.7. Çalışmaların Sonuçları



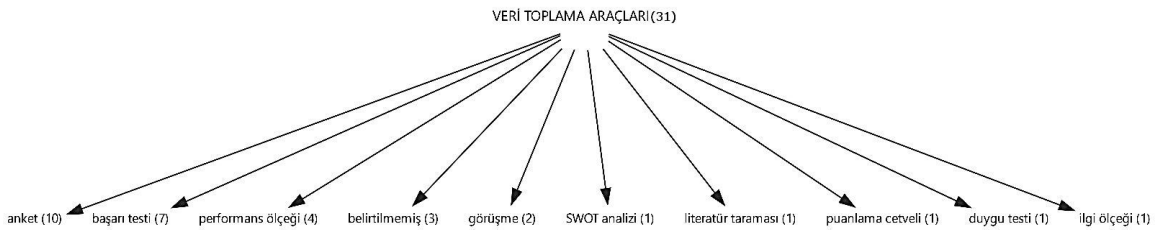
Şekil 3.37: Çalışmaların sonuçları

Bu analiz, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojilerinin öğrenme üzerindeki etkilerini inceleyen makalelerin sonuçlarını görselleştirmektedir. Şekil 3.37’deki haritada, her iki teknoloji için ayrı ayrı sonuçlar sunulmaktadır.

AR tarafında, "etkili öğrenme", "ilgi çekici" ve "motive edici" gibi öğrenme çıktılarına yönelik olumlu sonuçlar öne çıkmaktadır. Ayrıca "düşük bilişsel yük" sonucu, AR'nin öğrenme süreçlerini kolaylaştıran bir özellik olarak belirtildiği göze çarpmaktadır. Bu bulgular, sanal gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin motivasyonunu artırıp, öğrenme performansını iyileştirdiğini ve bilişsel yükü azalttığını göstermektedir. Bunun yanında "başarıya anlamlı etkisi yok" şeklindeki bir sonuç, AR'nin öğrenme üzerindeki etkisinin her zaman olumlu olmadığına işaret etmektedir. Öte yandan, VR tarafında daha çeşitli sonuçlar yer almaktadır. "Ortam önerisi", "yaratıcılığı artırıcı" ve "SWOT analizi" gibi sonuçlar, artırılmış gerçeklik uygulamalarının tasarım ve değerlendirme yönlerine odaklandığını göstermektedir.

Genel olarak, harita, araştırmacıların AR'nin öğrenci motivasyonu ve öğrenme performansı üzerindeki olumlu etkilerine odaklandığını, VR içinse daha çok teknik ve yöntemsel konulara yoğunlaştığını göstermektedir. Bu durum, her iki teknolojinin eğitim alanındaki farklı avantajlarını ve sınırlarını ortaya koymaktadır. Böylece, eğitimcilerin hangi durumda hangi teknolojiyi daha etkin kullanabileceği konusunda fikir edinmesine yardımcı olmaktadır.

3.8. Çalışmaların Veri Toplama Araçları

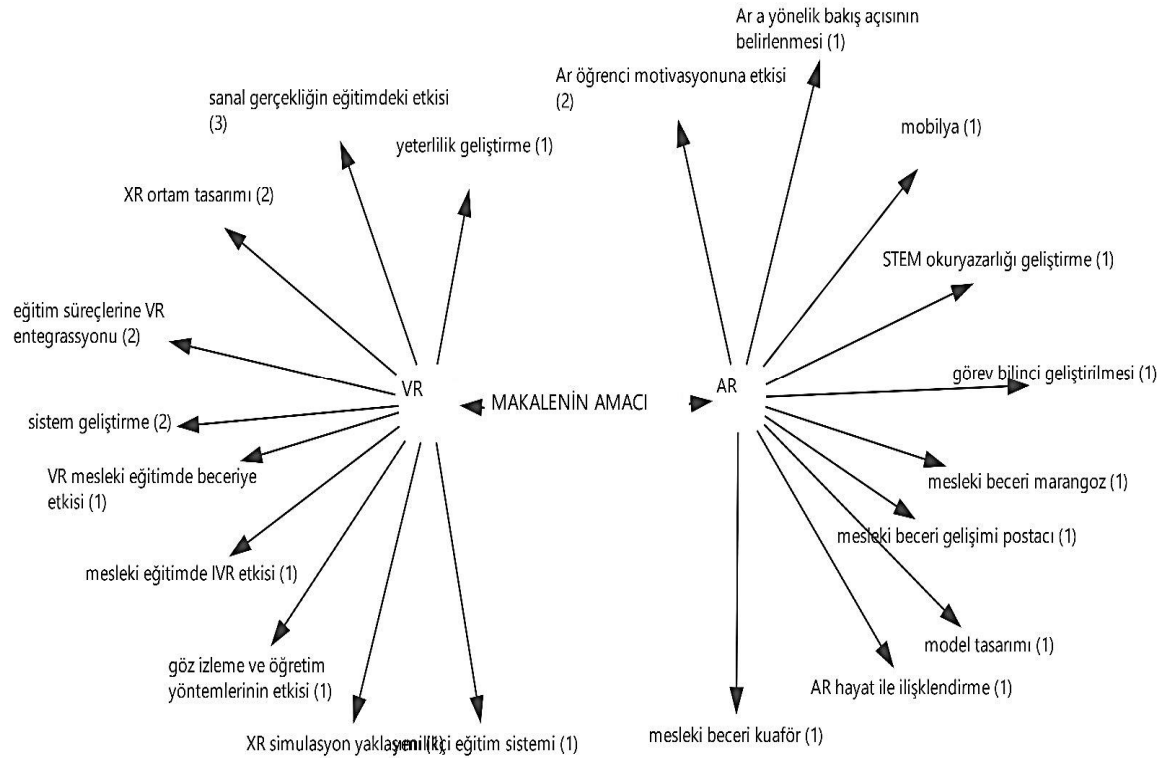


Şekil 3.38: Çalışmaların veri toplama araçları

Yapılmış olan bu analizde, incelenen makalelerde kullanılan veri toplama araçlarını haritalandırılmıştır. Araçların çeşitliliği, bu alanda yapılan araştırmaların farklı yöntemsel yaklaşımlar içerdiğini ortaya koymaktadır. Haritada en sık kullanılan araçlar "anket" ve "başarı testi" olarak öne çıkmaktadır. Bunlar, öğrencilerin görüşlerini ve öğrenme performanslarını değerlendirmek için sıklıkla tercih edilen yöntemler olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, "performans ölçeği", "değerlendirilmemiş" ve "SWOT

analizi" gibi ölçüm araçları da kullanılmıştır. Bu durum, araştırmacıların hem objektif ölçümler hem de daha derinlemesine nitel değerlendirmeler yapmaya çalıştıklarına işaret etmektedir. Ayrıca, "literatür taraması", "puanlama cetveli" ve "duygu testi" gibi daha az sıklıkla kullanılan araçlar da mevcuttur. Bu çeşitlilik, araştırmacıların konuyu farklı açılardan incelemeye ve çok yönlü bulgular elde etmeye çalıştıklarını göstermektedir. Genel olarak harita, bu alandaki araştırmaların çok çeşitli veri toplama yöntemleri kullandığını ortaya koymaktadır. Araştırmacıların, öğrencilerin deneyimlerini, öğrenme performanslarını ve teknolojinin etkilerini farklı araçlarla değerlendirmeye çalıştıkları anlaşılmaktadır. Bu durum, konunun karmaşık yapısını ve araştırmacıların çok yönlü bir yaklaşım benimsediğini ifade etmektedir.

3.9. Çalışmaların Amaçları



Şekil 3.39: Çalışmaların amaçları

Şekil 3.39’de artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojilerinin eğitsel kullanım alanlarına ve etkilerine yönelik araştırma sonuçları özetlenmektedir. Dikkat çeken iki ana başlık bulunmaktadır.

VR başlığı altında, bu teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu, beceri eğitimindeki etkileri, öğrenme motivasyonu ve sistem geliştirilmesi gibi konulara odaklanıldığı görülmektedir. VR'nin öğrencilerin öğrenme deneyimlerine ve yöntemlerine yönelik çeşitli faydalar sağladığı vurgulanmaktadır. Örneklendirecek olunursa, VR'nin beceri eğitimindeki etkileri, öğrenci motivasyonunu artırması ve eğitim sisteminin geliştirilmesine katkı sağlaması şeklinde ifade edilebilmektedir.

Öte yandan, AR başlığı altında ise, öğrenci motivasyonu, mobil kullanım, sanal gerçekliğin eğitimdeki etkisi, STEM alanlarında kullanımı ve AR teknolojisinin hayata entegrasyonu gibi konular öne çıkmaktadır. AR'nin öğrenme ve öğretme süreçlerine farklı boyutlarda katkılar sunduğu anlaşılmaktadır. Örneklendirilecek olursa, öğrenci motivasyonunu artırması, STEM alanlarındaki kullanımı ve günlük hayatla bütünleşmesi gibi faydalar katkıları söylenebilmektedir.

Genel olarak bu harita, AR ve VR teknolojilerinin eğitim alanındaki geniş uygulama alanlarını ve potansiyellerini göstermektedir. Araştırmacıların, bu teknolojilerin öğrenci deneyimlerine, öğrenme çıktılarına, motivasyona ve eğitim sistemlerine yönelik katkılarını çok yönlü olarak incelediği anlaşılmaktadır. Bu kapsamlı bakış açısı, AR ve VR teknolojilerinin eğitimde daha etkin bir şekilde kullanılmasına imkân tanımaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan kapsamlı analizler, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin mesleki ve teknik eğitim alanındaki kullanım ve araştırma potansiyelinin son yıllarda oldukça arttığını göstermektedir. "Virtual Reality" ve "Vocational Education" ile "Virtual Reality" ve "Technical Education" anahtar kelime kombinasyonlarına yönelik gerçekleştirilen analizler, bu alanlarda yoğun iş birliği ve etkileşim ağlarının oluşmaya başladığını ortaya koymaktadır.

Anahtar kelime analizi, sanal ve artırılmış gerçekliğin mesleki ve teknik eğitimde özellikle beceri gelişimi, motivasyon, öğrenme deneyimi, simülasyon ve sınıf dışı uygulamalar gibi alanlarda yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, bu teknolojilerin farklı öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerinin kapsamlı bir şekilde araştırıldığını göstermektedir. WOS kategorilerinin analizi de sanal ve artırılmış gerçekliğin mesleki ve teknik eğitim alanındaki uygulamalarının disiplinler arası bir nitelik taşıdığını teyit etmektedir. Eğitim bilimleri, mühendislik, bilgisayar bilimleri, psikoloji gibi çeşitli alanlardan araştırmacıların bu konuya ilgi gösterdiği anlaşılmaktadır.

Özellikle 2020 yılında yapılan ortak yayınlarda öne çıkan yazar kümeleri, sanal gerçeklik teknolojilerinin mesleki ve teknik eğitim uygulamalarındaki güncel eğilimleri yansıtmaktadır. Başta Dillenbourg olmak üzere, Caspian Lindsay, Kim Jonghyeop, Chen Sharon gibi yazarlar arasındaki yoğun iş birliği ve atıf ilişkileri, bu alandaki önde gelen araştırmacılar olarak öne çıktıklarını göstermektedir.

Kurumlar arası ortak yazarlık analizi de benzer şekilde, başta Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) ve DEFI laboratuvarı gibi İsviçre merkezli kuruluşlar arasındaki güçlü bağlantıları ortaya koymaktadır. Ayrıca, ETH Zürich, Turkish Institute of Education ve Delta Technol gibi kurumlar arasındaki iş birliklerinin de sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin teknik ve mesleki eğitim alanındaki uygulamalarına yönelik çalışmalarda öne çıktığı görülmektedir.

Ülkeler arası iş birliği incelendiğinde ise, İsviçre, Amerika Birleşik Devletleri, Güney Kore, İngiltere ve Çin gibi ülkelerin öncü konumda olduğu anlaşılmaktadır. Bu ülkeler arasındaki yoğun etkileşim ve ortak yayınlar, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin küresel

ölçekte teknik ve mesleki eğitim alanındaki araştırma ve uygulama faaliyetlerinin merkezini oluşturmaktadır. Kurumlar arası ve ülkeler arası iş birliklerinin bu teknolojilerin eğitimdeki kullanımına yönelik çok yönlü bakış açılarının geliştirilmesine katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin teknik ve mesleki eğitim alanındaki kullanımı ve araştırılması son yıllarda hızla gelişmektedir. Başta İsviçre, ABD, Güney Kore, İngiltere ve Çin olmak üzere dünyanın çeşitli bölgelerindeki önde gelen araştırmacılar, kurumlar ve ülkeler arasında giderek artan iş birlikleri, bu alandaki potansiyelin yüksek olduğunu göstermektedir.

Gelecekte, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin teknik ve mesleki eğitim bağlamındaki kullanımına yönelik araştırmaların daha da artması ve çeşitlenmesi beklenmektedir. Özellikle, uzaktan eğitim, simülasyon ve beceri kazandırma uygulamalarında bu teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması öngörülmektedir. Ayrıca, iş başı eğitim, tehlikeli ortamlarda güvenli öğrenme, maliyeti yüksek ekipmanların sanal ortamda deneyimlenmesi gibi alanlarda da sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının giderek artan bir öneme sahip olacağı düşünülmektedir.

Bu kapsamda, araştırmacıların ve uygulayıcıların aşağıdaki konulara odaklanmaları önerilmektedir:

1. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin mesleki ve teknik eğitimde kullanımına yönelik yeni öğrenme modellerinin geliştirilmesi,
2. Bu teknolojilerin öğrenci motivasyonu, derse katılım, öğrenme performansı ve kalıcılığı üzerindeki etkilerinin incelenmesi,
3. Sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının farklı disiplinlerdeki teknik ve mesleki eğitim alanlarına uyarlanması,
4. Öğretmen ve eğitimcilerin sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerini etkili kullanabilmelerine yönelik yetkinliklerinin artırılması,
5. Teknik altyapı, yazılım, donanım ve içerik geliştirme konularında iş birlikleri ve ortak

Çalışmaların desteklenmesi,

6. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin maliyet etkinliği, sürdürülebilirlik ve erişilebilirlik gibi konularda iyileştirmelerin yapılması.

Bu doğrultuda, akademik çevrelerin, eğitim kurumlarının, teknoloji şirketlerinin ve politika yapıcılarının koordineli bir şekilde çalışması, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin teknik ve mesleki eğitim alanındaki kullanımının giderek yaygınlaşması ve etkinleşmesi için önemli katkılar sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Akçayır, M. ve Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11.
- Alsalamah, A. ve Calil, A. (2021). The use of virtual reality in medical education and training. *Medical Science Educator*, 31 (1), 273-280.
- Anthes, C., García-Hernández, R. J., Wiedemann, M. ve Kranzlmüller, D. (2016). State of the art of virtual reality technology. In *2016 IEEE Aerospace Conference*, 1-19. IEEE. <https://doi.org/10.1109/AERO.2016.7500674>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), 355-385.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ve MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21 (6), 34-47.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S. ve Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Journal of Educational Technology and Society*, 17 (4), 133-149.
- Baus, O. ve Bouchard, S. (2014). Moving from virtual reality exposure-based therapy to augmented reality exposure-based therapy: a review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 112. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00112>
- Billinghurst, M. ve Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45 (7), 56-63.
- Billinghurst, M. ve Kato, H. (1999). Collaborative mixed reality. In *Proc. of the First Int'l Symposium on Mixed Reality (ISMIR'99)*, 261-284.
- Burdea, G. C. ve Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley and Sons.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E. ve Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51 (1), 341-377.
- Cheng, K. H. ve Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22 (4), 449-462.
- Çelik, L. ve Akbaş, O. (2020). Mühendislik eğitiminde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı. *Sakarya University Journal of Education*, 10 (2), 328-343.
- Dalgarno, B. ve Lee, M. J. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments?. *British Journal of Educational Technology*, 41 (1), 10-32.

- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323 (5910), 66-69.
- Deng, X., Benckendorff, P. ve Gannaway, D. (2020). Learners' perceptions of mobile virtual reality-based learning in tourism and hospitality education: An exploratory factor analysis. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, (26), 100243.
- Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. ve Jung, B. (2016). Virtual and Augmented Reality (VR/AR): *Foundations and Methods*. Springer.
- Dunston, P. S., Arns, L. L., McGlothlin, J. D., Lasker, G. C. ve Kushner, A. G. (2011). An immersive virtual reality mock-up for design review of hospital patient rooms. *In Collaborative Design in Virtual Environments*, 167-176. Springer, Dordrecht.
- Dünser, A. ve Hornecker, E. (2007). Lessons from an AR book study. *In Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction*, 179-182.
- Dünser, A., Billingham, M., Wen, J., Lehtinen, V., & Nurminen, A. (2007). Exploring the use of handheld AR for outdoor navigation. *In Proceedings of the 4th symposium on Mixed reality*, 1-10.
- Gavish, N., Gutiérrez, T., Webel, S., Rodríguez, J., Peveri, M., Bockholt, U. ve Tecchia, F. (2015). Evaluating virtual reality and augmented reality training for industrial maintenance and assembly tasks. *Interactive Learning Environments*, 23 (6), 778-798.
- Gough, D., Oliver, S. ve Thomas, J. (Eds.). (2012). An introduction to systematic reviews. Sage.
- Grant, M. J. ve Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26 (2), 91-108.
- Guttentag, D. A. (2010). Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management*, 31 (5), 637-651.
- Güneş, A. ve Büyükkaya, G. (2019). Mimarlık eğitiminde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımı. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 23, 23-35.
- Hays, R. T. ve Singer, M. J. (1989). *Simulation fidelity in training system design: Bridging the gap between reality and training*. Springer Science and Business Media.
- Ibáñez, M. B. ve Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers and Education*, 123, 109-123.
- Javornik, A. (2016). Augmented reality in retail: Exploring the creation of meaningful customer experience. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 44 (7), 694-709.
- Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Morgan and Claypool.

- Jiang, Y. (2017). The relationship between product involvement and product knowledge: Moderating effects of product type. *Management Decision*, 55 (3), 522-538.
- Johnson-Glenberg, M. C. (2018). Immersive VR and education: Embodied design principles that include gesture and hand controls. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 81.
- Jung, T., tom Dieck, M. C., Lee, H. ve Chung, N. (2016). Effects of virtual reality and augmented reality on visitor experiences in museum. In *Information and communication technologies in tourism 2016: Proceedings of the international conference in Bilbao, Spain, February 2-5, 2016*, 621-635. Springer International Publishing.
- Karadağ, R. ve Külünk, M. Ç. (2021). Artırılmış gerçeklik teknolojilerinin tıp eğitiminde kullanımı. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 20 (61), 113-128.
- Kato, H. ve Billinghurst, M. (1999, October). Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Proceedings 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (IWAR'99)*, 85-94. IEEE.
- Katsanevas, A., Theodorou, P., Papantoniou, A., Paraskevopoulos, S. ve Syrivelis, D. (2021). Augmented reality for emergency services training: A systematic review. *Safety Science*, (142), 105348.
- Kaya, A. ve Baran, E. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımı: Sistematik bir literatür incelemesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9 (1), 82-101.
- Kozlowski, S. W., Toney, R. J., Mullins, M. E., Weissbein, D. A., Brown, K. G., & Bell, B. S. (2001). Developing adaptability: A theory for the design of integrated-embedded training systems. *Advances in Human Performance and Cognitive Engineering Research*, 1, 59-123.
- Krueger, M. W. (1977). Responsive environments. In *Proceedings of the June 13-16, 1977, national computer conference*, 423-433.
- Krueger, M. (1991). *Artificial Reality II*. Addison and Wesley. Reading, MA.
- Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., and Car, L. T. (2019). Virtual reality for health professions education: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21 (1), e12959.
- Lamb, R., Antonenko, P., Etopio, E. ve Seccia, A. (2018). Comparison of virtual reality and hands on activities in science education via functional near infrared spectroscopy. *Computers and Education*, 124, 14-26.
- Lamounier, E., Bucioli, A., Lopes, K., Andrade, A. ve Soares, A. (2010). On the use of augmented reality techniques in learning and interpretation of cardiologic data. In *2010 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 491-494. IEEE.

- Lanier, J. (1989). Virtual reality: The promise of the future. *Interactive Learning International*, 5 (1), 279-111.
- Laver, K. E., Lange, B., George, S., Deutsch, J. E., Saposnik, G. ve Crotty, M. (2017). Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. ve Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*, 151 (4), W-65.
- Ludlow, B. L. (2015). Virtual reality: emerging applications and future directions. *Rural Special Education Quarterly*, 34 (3), 3-10.
- Madden, L. (2017). *Professional augmented reality browsers for smartphones: Programming for junaio, Layar, and Wikitude*. John Wiley ve Sons.
- Makransky, G. ve Petersen, G. B. (2019). Investigating the process of learning with desktop virtual reality: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 134, 15-30.
- Makransky, G., Bølling, M. K. ve Mayer, R. E. (2019). Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35 (6), 691-707.
- Mann, S. (2013). Wearable computing. In The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. *The Interaction Design Foundation*.
- Maples-Keller, J. L., Bunnell, B. E., Kim, S. J. ve Rothbaum, B. O. (2017). The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harvard review of psychiatry*, 25 (3), 103-113.
- Marques, L. M., Cruz, R. ve Gonçalves, R. (2020). Augmented reality in museums: Evaluating the quality of experience. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 11 (2), 275-293.
- Martin, J. (1994). Auggie: An interactive theatre production. *Leonardo*, 27 (4), 283-288.
- Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B. ve González-Marrero, A. (2017). Virtual technologies trends in education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (2), 469-486.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W. ve Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers and Education*, 70, 29-40.
- Mikropoulos, T. A. ve Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers and Education*, 56 (3), 769-780.
- Milgram, P. and Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *Ieice*

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. ve Prisma Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS med*, 6 (7), e1000097.
- Özdemir, M. ve Kılıç, E. (2019). Mesleki eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (69), 354-367.
- Palmarini, R., Erkoyuncu, J. A., Roy, R., and Torabmostaedi, H. (2018). A systematic review of augmented reality applications in maintenance. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 49, 215-228.
- Parmar, D., Bertrand, J., Babu, S. V., Madathil, K. C., Zelaya, M., Wang, T., ve Frady, K. (2016). A comparative evaluation of viewing metaphors on psychophysical skills education in an interactive virtual environment. *Virtual Reality*, 20 (3), 141-157.
- Parong, J. ve Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 110 (6), 785.
- Petticrew, M. ve Roberts, H. (2006). Systematic reviews in the social sciences: A practical guide. *Malden, MA: Blackwell Publishing*.
- Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M. ve Jovanović, K. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers and Education*, 95, 309-327.
- Poushneh, A. ve Vasquez-Parraga, A. Z. (2017). Discernible impact of augmented reality on retail customer's experience, satisfaction and willingness to buy. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34, 229-234.
- Rauschnabel, P. A., Babin, B. J., Tom Dieck, M. C., Krey, N. ve Jung, T. (2019). What is augmented reality marketing? Its definition, methodology and implications. *Journal of Business Research*, 116, 403-418.
- Rauschnabel, P. A., Rossmann, A. ve Tom Dieck, M. C. (2017). An adoption framework for mobile augmented reality games: The case of Pokémon Go. *Computers in Human Behavior*, 76, 276-286.
- Rebenitsch, L. ve Owen, C. (2016). Review on cybersickness in applications and visual displays. *Virtual Reality*, 20 (2), 101-125.
- Riva, G., Wiederhold, B. K. ve Mantovani, F. (2019). Neuroscience of virtual reality: From virtual exposure to embodied medicine. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 22 (1), 82-96.
- Rizzo, A. A., Lange, B., Sumant, O., Ccone, B., Scherer, R., Nanavati, C. ve Buckwalter, J. G. (2011). Virtual reality for self-management in knee osteoarthritis: A pilot study. *Studies in health technology and informatics*, (163), 516.
- Rosenberg, L. B. (1992, September). The use of virtual fixtures as perceptual overlays to enhance operator performance in remote environments. *In Proceedings of the IEEE*

- Annual International Symposium on Virtual Reality*, 76-82. IEEE.
- Sacks, R., Perlman, A. ve Barak, R. (2013). Construction safety training using immersive virtual reality. *Construction Management and Economics*, 31 (9), 1005-1017.
- Schmalstieg, D. ve Höllerer, T. (2016). *Augmented reality: Principles and practice*. Addison-Wesley Professionalvd.
- Scholz, J. ve Smith, A. N. (2016). Augmented reality: Designing immersive experiences that maximize consumer engagement. *Business Horizons*, 59 (2), 149-161.
- Sherman, W. R. ve Craig, A. B. (2003). *Understanding virtual reality: Interface, application and design*. Elsevier.
- Shim, Y., Jung, S. J., Kim, H., Park, S. H. ve Jang, S. H. (2016). Augmented Reality-Based Immersive Virtual Command and Control Center for Enhancing Situation Awareness. In *2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 002462-002467. IEEE.
- Shin, D. (2018). Empathy and embodied experience in virtual environment: To what extent can virtual reality stimulate empathy and embodied experience?. *Computers in Human Behavior*, 78, 64-73.
- Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal Of Psychology*, 109 (3), 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>
- Speicher, M., Hall, B. D. ve Ochmann, S. (2019). What is mixed reality?. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-15.
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal Of Communication*, 42 (4), 73-93.
- Sutcliffe, A., Gault, B. ve Shin, J. E. (2005). Presence, usability and learning in virtual worlds. *Virtual Reality*, 9 (3), 227-236. <https://doi.org/10.1007/s10055-005-0006-0>
- Sutherland, I. E. (1968). A head-mounted three dimensional display. In *Proceedings of the December 9-11, 1968, fall joint computer conference, part I*, 757-764.
- Sveistrup, H. (2004). Motor rehabilitation using virtual reality. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 1 (1), 1-10.
- Thomas, B., Close, B., Donoghue, J., Squires, J., De Bondi, P., Morris, M. ve Piekarski, W. (2000, October). ARQuake: An outdoor/indoor augmented reality first person application. In *Digest of Papers. Fourth International Symposium on Wearable Computers*, 139-146. IEEE.
- Tichon, J. ve Burgess-Limerick, R. (2011). A review of virtual reality as a medium for safety related training in mining. *Journal Of Health and Safety Research and Practice*, 3 (1), 33-40.
- Tolks, D., Schäfer, C., Raupach, T., Kruse, L., Sarikas, A., Gerhardt-Szép, S. ve Hege, I. (2016). An introduction to the inverted/flipped classroom model in education and

- advanced training in medicine and in the healthcare professions. *GMS Journal For Medical Education*, 33 (3).
- Van Krevelen, D. W. F. ve Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal Of Virtual Reality*, 9 (2), 1-20.
- Vozenilek, J., Huff, J. S., Reznick, M. ve Gordon, J. A. (2004). See one, do one, teach one: advanced technology in medical education. *Academic Emergency Medicine*, 11 (11), 1149-1154.
- Wang, X., Truijens, M., Hou, L., Wang, Y. ve Zhou, Y. (2014). Integrating Augmented Reality with Building Information Modeling: Onsite construction process controlling for liquefied natural gas industry. *Automation in Construction*, 40, 96-105.
- Wedel, M., Bigné, E. ve Zhang, J. (2020). Virtual and augmented reality: Advancing research in consumer marketing. *International Journal of Research in Marketing*, 37 (3), 443-465.
- Whyte, J. (2002). *Virtual reality and the built environment*. Routledge.
- Yıldız, A. ve Şimşek, Ö. (2020). Mesleki eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme süreçlerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11 (1), 159-178."
- Yovcheva, Z., Buhalis, D., ve Gatzidis, C. (2013). Engineering augmented tourism experiences. In *Information and Communication Technologies in Tourism 2013*, 24-35. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Yung, R. ve Khoo-Lattimore, C. (2019). New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research. *Current Issues in Tourism*, 22 (17), 2056-2081.
- Zhu, E., Hadadgar, A., Masiello, I., ve Zary, N. (2014). Augmented reality in healthcare education: an integrative review. *PeerJ*, 2, e469.
- Zimmerman, T. G., Lanier, J., Blanchard, C., Bryson, S. ve Harvill, Y. (1987). A hand gesture interface device. In *Proceedings of the SIGCHI/GI conference on Human factors in computing systems and graphics interface*, 189-192.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. Profile books.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38 (9), 25-32.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :

Doğum Yeri ve Tarihi :

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi :

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller :

Bilimsel Faaliyet/Yayınlar :

Aldığı Ödüller :

İş Deneyimi

Stajlar :

Projeler ve Kurs Belgeleri :





Çalıştığı Kurumlar :

İletişim

E-Posta Adresi :

Tarih :

