



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE SANAL GERÇEKLIK
UYGULAMALARININ KULLANILMASININ İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLARI
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

NİSANUR ODACI

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Müge ENSARİ ÖZAY

İSTANBUL-2020

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE SANAL GERÇEKLIK
UYGULAMALARININ KULLANILMASININ İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLARI
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

NİSANUR ODACI

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Müge ENSARİ ÖZAY

İSTANBUL-2020

ÖZET

İŞ GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE SANAL GERÇEKLIK UYGULAMALARININ KULLANILMASININ İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışma iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı kapsamında çalışanların daha anlaşılır ve kalıcı bilgiler oluşturulması amacıyla sanal gerçeklik uygulamalarıyla verilmesi önerilen eğitimlerin iş güvenliği uzmanları açısından nasıl değerlendirildiğini incelemiştir. Çalışma iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarının iş güvenliği eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır.

Araştırmada uzmanlar 5’li likert tipi anket ölçeği ile değerlendirilmiştir. Uzmanlardan ankette oluşturulmuş 10’u demografik bilgilerden oluşan toplam 38 soruya cevap vermeleri istenmiştir. Anket soruları SPSS 22.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Soru gruplarının faktör yapısının tespiti için açıklayıcı faktör analizi, iki oransal değişkenin karşılaştırılması için ki-kare testi kullanılmıştır. İki evreden oluşan gruplar için bağımsız t-testi, üç evreden oluşan grupların karşılaştırılması için varyans analizi kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre sanal gerçeklik uygulamalarını daha önceden duyan, deneyimleyen, eğitimlerinde kullanan ve kullanmak isteyen uzmanların sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ankete katılan uzmanların yaş aralıkları analiz edildiğinde ise teknolojiyi yakından takip eden 20-30 yaş aralığındaki genç uzmanların sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Çalışma sonucuna göre demografik bilgiler haricindeki 28 sorunun güvenilirlik düzeyinin 0,96 bulunmuştur. Bu da sonuç ölçeğinin çok güvenilir düzeyde ve geçerliliğinin olduğunu ifade etmektedir.

Sanal gerçeklik uygulamaları eğitimlere alternatif değil destekleyici olarak düşünülmelidir. Bu eğitimler soyut olarak verilen eğitimlerin somutlaştırılmasını iş güvenliği eğitimlerinin daha etkin halde gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. Bunun sonucunda tehlike ve risk algısı artacağı düşünülen çalışanların yaralanmalara ve ölümlere neden olabilecek kazaların sayısını azalacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Güvenliği Uzmanı, Sanal Gerçeklik.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE USE OF VIRTUAL REALITY APPLICATIONS IN OCCUPATIONAL SAFETY TRAININGS IN THE TERMS OF OCCUPATIONAL SAFETY SPECIALISTS

This study examined how the trainings, recommended to be given by virtual reality applications in order to create more understandable and permanent information for employees within the scope of occupational health and safety law were evaluated in terms of occupational health and safety experts. The study aimed to reveal the opinions of occupational health and safety experts regarding the use of virtual reality applications in occupational safety training.

In the research, the experts were evaluated with a 5-point Likert type questionnaire scale. Experts were asked to answer a total of 38 questions, 10 of which were about demographic information. Survey questions were analyzed with SPSS 22.0 package program. Explanatory factor analysis was used to determine the factor structure of the question groups, and the chi-square test was used to compare two proportional variables. Independent t-test was used for groups consisting of two stages and variance analysis was used to compare groups consisting of three stages.

According to the results of the analysis, a significant difference was found between the levels of evaluation of virtual reality applications by experts who have previously heard, experienced, used and wanted to use virtual reality applications. When the age ranges of the experts participating in the survey were analyzed, a significant difference was found between the levels of evaluation of virtual reality applications of young experts between the ages of 20-30 who closely follow the technology. According to the results of the study, the reliability level of 28 questions, excluding demographic information, was found to be 0.96. This means that the outcome scale is very reliable and valid.

Virtual reality applications should be considered as supportive, not alternative to training. These trainings will ensure the concretization of the abstract trainings and more effective realization of occupational safety trainings. As a result, with increased perception of danger and risk of the employees, the number of accidents that cause injuries and deaths of the employees will decrease.

Keywords: Education, Occupational Health and Safety, Occupational Health and Safety Specialist, Virtual Reality.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde, planlanmasında, içeriğinin oluşturulmasında, anket sorularının hazırlanmasında değerli katkılarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam, Müge ENSARİ ÖZAY'a, araştırmanın uygulanması aşamasında anket çalışmasında yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Rüştü UÇAN'a, bize sanal gerçeklik uygulamaları ile ilgili hazırlamış olduğumuz teste katılan ve görüşlerini bildiren tüm iş güvenliği uzmanlarına teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışma sürecinde yanımda olan, yardımlarını esirgeyemeyen değerli dostlarım ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

25/07/2020

NİSANUR ODACI

İmzası

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	3
1.2. Çalışmanın Önemi	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Sanal Gerçeklik	4
2.1.1. Sanal Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi	5
2.1.2 Sanal Gerçeklik Türleri ve Sistemleri	8
2.1.2.1. Sürükleyici Gerçeklik (Immersive VR)	8
2.1.2.2. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality).....	8
2.1.2.3. Masaüstü Sanal Gerçeklik (Desktop VR)	9
2.1.2.4. Tamamen Sürükleyici Sistemler (Fully-Immersive Systems)	9
2.1.2.5. Yarı Sürükleyici Sistemler (Semi-Immersive Systems).....	9
2.1.2.6. Sürükleyici Olmayan Sistemler (Non-Immersive Systems)	9
2.2. Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları	10
2.2.1. Sanal Gerçekliğin Eğitimdeki Yeri ve Önemi.....	10
2.2.2. İş Güvenliğinde Sanal Gerçeklik Uygulamaları.....	13
2.2.3. Türkiye’de Sanal Gerçeklik Uygulama Örnekleri.....	14

3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. Araştırmanın Evreni	16
3.2. Araştırmanın Yapılacağı Yer.....	16
3.3. Araştırmanın Modeli	16
3.4. Veri Toplama Analizi.....	17
3.5. Araştırmanın Sınırlamaları	17
3.6. Araştırmanın Soruları	17
4. BULGULAR	20
4.1. Değerlendirme Ölçeğinin İncelenmesi.....	20
4.2. Katılımcıların Özellikleri	23
4.3. Sanal Gerçeklik Değerlendirmelerine Etki Eden Değişkenlerin Belirlenmesi	25
5.TARTIŞMA	34
5.1. Araştırma Soruları Tartışması	37
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR.....	42
EKLER.....	46
Ek 1. Sanal Gerçeklik Uygulamaları Değerlendirme Soruları	46
Ek 2. Etik Kurul Raporu.....	48
Ek 3.Özgeçmiş	49

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1: Değerlendirme Ölçeğinin İncelenmesi	20
Tablo 2: Katılımcıların Özellikleri	23
Tablo 3: İSG ve Sanal Gerçeklik Değerlendirmeleri	24
Tablo 4: Sanal Gerçeklik Uygulamalarıyla Deneyim Değerlendirmesi.....	25
Tablo 5: Cinsiyet ve Sanal Gerçeklik Değerlendirmesi	26
Tablo 6: İş Kazası Geçirme ve Sanal Gerçeklik Değerlendirmesi	26
Tablo 7: İSG Eğitimi Verme ve Sanal Gerçeklik Değerlendirmesi	27
Tablo 8: Sanal Gerçeklik Uygulamalarını Duyma ve Uygulamaların Değerlendirmesi.....	27
Tablo 9: Deneyimleme Durumu ve Sanal Gerçeklik Değerlendirmesi.....	28
Tablo 10: Eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanma ve sanal gerçeklik değerlendirmesi.....	28
Tablo 11: Eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteme ve sanal gerçeklik değerlendirmesi.....	29
Tablo 12: Yaş ve sanal gerçeklik değerlendirmesi.....	29
Tablo 13: Uzmanlık ve sanal gerçeklik değerlendirmesi	30
Tablo 14: Mesleki kıdem düzeyleri ve sanal gerçeklik değerlendirmesi	30

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1: Uçuş simülatörü.....	5
Şekil 2: Sensoroma	5
Şekil 3: Sketchpad	6
Şekil 4: Stereoskopik HMD	6
Şekil 5: Pong.....	6
Şekil 6: The CAVE.....	7
Şekil 7: Cyber grasp.....	7
Şekil 8: BOOM götüntüleyicisi	8
Şekil 9: Sanal oda dışarıdan ve içeriden görünüm.....	9
Şekil 10: Öğrenmede çoklu öğrenme ortamı	12
Şekil 11: Türk telekom sanal gerçeklik gözlüğü kullanımı	12
Şekil 12: ÇEİS sanal gerçeklik uygulamaları.....	12
Şekil 13: YİSGÜM yüksekte çalışma simülasyonu	12
Şekil 14: Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların dikkatini çeker cevap dağılımı.....	31
Şekil 15: Sanal gerçeklik uygulamaları tehlike ve risklerin somutlaştırılmasını sağlar cevap dağılımı.....	31
Şekil 16: Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilir cevap dağılımı	32
Şekil 17: Sanal gerçeklik uygulamaları teorik eğitimlere göre kalıcı öğrenme sağlar cevap dağılımı	32
Şekil 18: Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların yaşayarak öğrenmesini sağlar cevap dağılımı	33
Şekil 19: Sanal gerçeklik uygulamaları güvenli bir öğrenme ortamı sağlar cevap dağılımı	33

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği

VR: Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)

MIT: Massachusetts Institute Of Technology

HMD: Head Mounted Display

GMD: Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung

ATR: Above the Rest Media

KMO: Kaiser Meyer Olkin Testi

ÇEİS: Türkiye Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası

YİSGÜM: Yaşam İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri

1. GİRİŞ

Türkiye Büyük Millet Meclisinin kabulünden sonra İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu, 28339 sayılı resmî gazeteye göre 30.06.2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği kanununa göre tüm işyerlerinde iş güvenliği uzmanı bulundurulması zorunlu hale gelmiştir. İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmeliğe (2012) göre ise iş güvenliği uzmanlarının görevlerinden biri eğitim ve bilgilendirmedir.

Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğe (2013) göre iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin amacı iş yerlerinde hem sağlıklı hem de güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek, çalışanları kendi hak sorumlulukları konusunda bilgi sahibi yapmak, çalışanlara karşılaşılabilecekleri risklerle ilgili bilgi vermek ile bu karşılaştığı riskler hakkında uyulması gereken tedbirleri öğretmek ve onlarda iş sağlığı ve güvenliği bilinci oluşturmaktır.

İş sağlığı ve güvenliğinde en önemli konulardan biri çalışmaların sağlıklı ve güvenli ortamlarda yapılmasıdır. Bu doğrultuda taraflar arasında oluşturulacak birlik ile eğitime gerekli önem verilmelidir. Çünkü eğitimin, sağlıklı ve güvenli bir işyeri açısından yaşamsal önemi vardır. Bilinç ve duyarlılığın artırılmasında, güvenlik kültürünün yerleştirilmesinde ve İSG politikalarının uygulanmasını kolaylaştırmada da etkin bir role sahiptir (Allı, 2005). Aynı zamanda eğitim işyerindeki tehlikelerinden korunmak için dünyada kabul görülen proaktif yaklaşımın en önemli basamağını oluşturmaktadır (Ekemen, 2006).

Uluslararası Çalışma Örgütüne göre iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili sorunların ortadan kaldırılması, yeterli sağlık ve güvenlik düzeyine ulaşılması amacıyla bütün çalışanların ileri düzeyde motivasyonunun kapsandığı yeterli eğitimler verilmelidir.

Çalışma ilişkileri dergisine göre 2008 yılında İSG Dünya Kongresinin 18. si yapılmıştır. Bu kongrede işçilerin eğitim eksikliği vurgulanmıştır ve 2007 yılındaki ölümlü iş kazalarının %20'sinin bilgisizlik yani eğitim eksikliğinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

İş güvenliği eğitimleri, kişisel gelişim aracı olmanın yanı sıra yasal bir zorunluluktur. Bu eğitimlerinin temel yapı taşı çalışanlarda güvenli davranışlar ve iş güvenliği kültürünü oluşturmaktır. Kültür toplumda ortak bir paylaşım olarak ifade edildiği için işverence sağlanan eğitimler ancak çalışanlara doğru uygulandığı takdirde doğru sonuçlar doğurmaktadır (Sipahi, 2006).

İş güvenliği alanında çalışanlara verilen eğitimler ise çoğunlukla teoriden ileriye gidememektedir. İş yerinin tehlike sınıfı az tehlikeli olsa dahi uygulamalı eğitim çalışanların güvenliği açısından tehlike oluşturacaktır. Bu doğrultuda teknolojik gelişmeler devreye girmektedir. Teknolojik gelişmeler, birçok alanı etkilediği gibi, eğitim alanını da etkilemekte ve öğrenme ortamları bu teknolojilerle hızla dönüşmektedir (Karasar, 2004). Teknolojide yaşanan bu gelişmeler, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol aldığı ve motive olduğu öğrenme ortamları yaratarak, öğretimin kalitesini artırmakta ve anlamlandırmayı kolaylaştırmaktadır (Topuz, 2018). Son yıllarda hızla gelişmekte olan sanal gerçeklik teknolojisi ise öğretim yöntemlerine farklı bir bakış açısı getirmiştir (Çavaş, Çavaş, ve Can, 2004).

Sanal gerçeklik uygulamaları, eğitimde gerek öğrenenler gerekse öğreticiler açısından oldukça kullanışlı olmakla birlikte, öğrenmeye birçok katkı sağlamaktadır (Çavaş vd., 2004). Araştırmacılar, sanal gerçeklik uygulamalarının eğitim-öğretim sürecine sağladığı yararları çeşitli araştırmalarla kanıtlarken, diğer yandan öğretmenlerin bu uygulamalar hakkında ne düşündükleri büyük bir merak konusudur. Bu araştırmada sanal gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına ilişkin öğretmenlerin görüşleri yansıtılacaktır.

Bu araştırma konu olarak iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı kapsamındaki tüm sektörlerde ait çalışanların teorik olarak aldıkları eğitimlerin uygulamalı eğitimler ile desteklenerek çalışanlara daha anlaşılır ve kalıcı bilgiler oluşturulması amacıyla sanal gerçeklik uygulamaları ile eğitim verilmesinin iş güvenliği uzmanları açısından değerlendirmesini ele almıştır.

Çalışmanın genel bilgiler kısmında sanal gerçeklik uygulamalarının ne olduğu, günümüze kadar olan tarihsel gelişimi, sanal gerçeklik sistemleri ve türlerinin ne olduğu son olarak da sanal gerçekliğin kullanım alanları olarak eğitimdeki yeri ve iş güvenliğindeki yeri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Çalışmanın gereç ve yöntem kısmında; araştırmanın evreni, araştırmanın yapılacağı yer, araştırmanın modeli, veri toplama analizi, araştırmanın sınırlamaları ve araştırmanın soruları verilip açıklanmıştır. Tartışma kısmında çalışmanın soruları ve bulgular

doğrultusunda ulusal ve uluslararası literatür ile karşılaştırılmıştır. Sonuç kısmında çalışmanın önemli sonuçları verilmiştir ve önerilerde bulunulmuştur.

1.1 Çalışmanın Amacı

Araştırmanın amacı iş sağlığı ve güvenliği çalışanlarına teorik eğitimlere ek olarak, uygulamalı eğitim kapsamında, normal şartlar altında çalışanların eğitim sırasında deneyimleyemeyeceği iş güvenliği ortam şartlarının ve tehlikelerinin sanal gerçeklik uygulamaları kullanılarak deneyimlenmesine yönelik iş güvenliği uzmanlarının görüşlerini ortaya koymaktır.

1.2 Çalışmanın Önemi

İş güvenliği uzmanlarının “Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul Ve Esasları Hakkında Yönetmeliğe” göre çok tehlikeli sınıfta yılda bir kez 16 saat, tehlikeli sınıfta iki yılda bir defa 12 saat, az tehlikeli sınıfta üç yılda bir defa 8 saat olmak üzere verecekleri temel iş güvenliği eğitimlerinin uygulamalı eğitimlerle desteklenmesi çalışanlar için faydalı sağlayacaktır.

Araştırma sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik özellikle Türkiye’de yapılan bir çalışma bulunmamasından dolayı sahadaki asıl uygulayıcılar olan iş güvenliği uzmanlarının eğitimlerde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımını üzerine görüşlerinin alındığı bir çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmada, sanal gerçekliğin öğrenme sürecine olumlu veya olumsuz katkıları uzmanlarca tartışılacaktır. Bu sayede sanal gerçeklik uygulamalarını eğitimlerinde kullanmak isteyen iş güvenliği uzmanlarına ve akademisyenlere bir kılavuz oluşturacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik sistemi, gerçek dünya ile ilgili ortamların, bilgisayar tarafından üç boyutlu benzerlik ile oluşturulduğu, kullanıcıların ise bu benzerlik içerisine giyilebilir teknoloji ile girdiği, duygusal olarak bağ kurduğu sistemlerdir. (Deryakulu, 1999).

Bu çerçeveden bakıldığında sanal gerçeklik uygulamaları, kullanıcılarına bilgisayar tarafından oluşturulan yapay dünyaya girebilme, orada çeşitli tecrübeler kazanma ve orayı kendilerine göre yönlendirebilme olanağı sağlar (Deryakulu, 1999).

Sanal gerçeklik, kullanıcının gerçek olarak değil de zihinsel olarak gerçek ortamdan ayrılıp üç boyutlu oluşturulan sanal dünyanın içerisine girdiği, orada yer aldığı, dolaştığı ve nesnelere etkileşime girdiği ve geri dönüşüm tepkileri aldığı ortamlardır. (Kayapa, 2010).

Sanal gerçeklik, bilgisayar ortamında gerçek dünyanın taklidi olarak tasarlanmış ve kullanıcıya gerçek dünyadaymış hissiyatı veren, tasarlanan sanal dünya ile kullanıcı arasında etkileşim sağlayan teknolojik programdır (Bayraktar ve Kaleli, 2007).

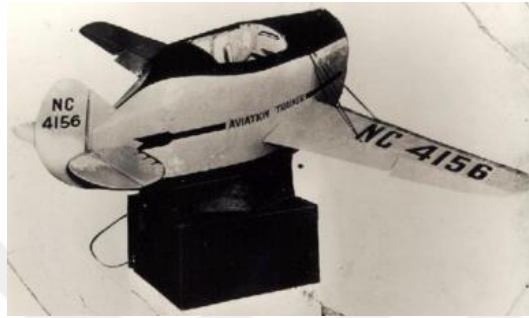
Sanal gerçeklik gerçek dünyanın, belirlenmiş birtakım kurallar ve yazılımlarla bilgisayar ortamında oluşturulmuş yapay halidir. Oluşturulan bu yapay ortamda kullanıcılar gerçek dünyadakine benzer olarak, verdikleri tepkilere karşılık alabilmektedirler. Böylelikle gerçek dünyaya benzer deneyimler yapay oluşturulan ortamlarda yaşanabilmektedir (Kayabaşı, 2005).

The Weldt isimli kısa hikâye sanal gerçeklik için “*varlıklı bir aile, Afrika bozkırlarını görüntü, ses, koku gibi akla gelebilecek her türlü duyuya hitap eden özellikleri ile üç boyutlu olarak temsil eden bir sistemi satın alır ve çocuklarının odasına kurarlar. Çocuklarının bu sanal Afrika dünyasına duydukları tutkunun giderek artmasından endişe duyan ebeveynler bir süre sonra söz konusu sanal dünyayı kaldırmaya karar verir ve bu kararlarını çocuklarına açıkladıktan sonra birdenbire ortadan kaybolurlar. Hikâyenin sonunda sanal dünyadaki sanal Afrika aslanları iki insan vücudunu parçalamaktadır. Tutkuyla bağlandıkları sanal dünyalarından artık ayrılmak zorunda olmayan çocuklar ise mutludur...*” Bu hikâye ile Bradbury, Oppenheim’e göre sanal gerçeklik kavramının mucidi unvanını almıştır (Sürücü, 2017).

2.1.1. Sanal Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi

Sanal gerçeklik kavramı ilk olarak 20.yy'ın ikinci yarısında ortaya çıkmıştır. Bilim adamları sanal gerçeklikle ilgili, bilgisayarın insanlarla etkileşim yeteneğinin farkına varınca araştırmalarını arttırmışlardır. Geçtiğimiz yüzyılda, toplumun geniş bir kesimi bu yapay dünyayı bilgisayar oyunları ile tanımaya başlamıştır (Kayabaşı, 2005).

1929 yılında Edward Link tarafından pilotların eğitilmesi amacıyla uçuş simülatörü tasarlanmıştır.



Şekil 1: Uçuş simülatörü (Çoruh, 2011)

1946 yılında Amerikan ordusu için Pensilvanya Üniversitesinde ilk dijital bilgisayar geliştirilmiştir.

1956 yılında Morton Heilig tarafından tek kişilik, koku, rüzgâr, titreşim, ses ve görüntü efekti veren Sensorama geliştirilmiştir.



Şekil 2: Sensorama (Zafer, 2007)

1963 yılında MIT öğrencisi Ivan Sutherland tarafından interaktif bilgisayar tabanlı Sketchpad geliştirilmiştir.



Şekil 3: Sketchpad (Zafer, 2007)

1968 yılında Ivan Sutherland ve David Evans tarafından Evans and Sutherland Corp kurulmuştur ve Sutherland tarafından stereoskopik HMD tasarlanmıştır.



Şekil 4: Stereoskopik HMD (Çoruh, 2011)

1971 yılında İngiliz Redifon şirketinin uçuş simülatörleri üretilmiştir.

1972 yılında Atari tarafından çok oyunculu video oyunu Pong tasarlanmıştır.



Şekil 5: Pong (Çoruh, 2011)

1979 yılında Eric Howlett tarafından geliştirilen sonrasında NASA'da kullanılabilecek LEEP görüntü sistemi geliştirilmiştir.

1983 yılında Mark Callahan tarafından Sutherland'in çalışması dışındaki ilk HMD projesi geliştirilmiştir.

1984 yılında William Gibson "Neuromancer" romanıyla Cyberspace (Siberuzay) kavramını duyurmuştur.

1990 yılında doktorasını Stanford Üniversitesinde yapan Jim Kramer “Virtual Technologies” şirketini kurmuştur ve CyberGlove isimli bir eldiveni piyasaya sürmüştür.

1991 yılında SIGGRAPH bilgisayar grafikleri konferansı sanal ortam tanıtımı yapmıştır.

1992 yılında SIGGRAPH'92 konferansında Illinois Üniversitesi'nin geliştirdiği The CAVE tanıtılmıştır.



Şekil 6: The CAVE (Topuz, 2018)

1994 yılında SIGGRAPH konferansında GMD tarafından Responsive Workbench tanıtılmıştır.

1995 yılında tek ekranlı VR sistemi olan ImmersaDesk'i tanıtılmıştır.

1997 yılında Virtual Technologies şirketi el hareketlerine geribildirim yapan Cyber Grasp tanıtılmıştır.



Şekil 7: Cyber grasp (Çoruh, 2011)

1999 yılında Washington Üniversitesi, ortak olan HITLab ve ATR Media şirketleri tarafından tasarlanan ücretsiz olan ARToolKit piyasaya sunulmuştur.

2000'li yıllardan itibaren daha kullanışlı HMD'ler ve eldivenler geliştirilmeye başlanmıştır (Kaleci, Tüzün ve Tepe, 2016).

2.1.2. Sanal Gerçeklik Türleri ve Sistemleri

Sanal gerçekliğin; sürükleyici gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve masaüstü sanal gerçeklik olmak üzere 3 tür ve tamamen sürükleyici sistemler, yarı sürükleyici sistemler, sürükleyici olmayan sistemler olmak üzere 3 sisteme sahiptir (Kale, 2010).

Sanal gerçeklik sistemlerinin dört temel unsuru vardır. Bu unsurlar aşağıda listelenmiştir; Sanal bir dünya, olayın içine dalma durumu, duyuşsal geribildirim (kullanıcı girdilerine yanıt verme), etkileşim. Bu unsurlar ise sanal gerçeklik sisteminin bileşenleri olarak şu şekilde gruplandırılır, bilgisayarın donanımı ve yazılımı, girdilerin ve çıktılarının aygıtları, sanal dünyanın oluşturulması için veriler.

2.1.2.1. Sürükleyici Gerçeklik (Immersive VR)

Sürükleyici sanal gerçeklikte simülasyonların oluşturulması için sabit ara yüzler ve bununla birlikte yanıtıcı uzay laboratuvarlarında bulunan BOOM görüntüleyicisi kullanılır. BOOM görüntüleyicisi kullanıcıların başı üzerine değil önlerine takılmaktadır.

Başa takılmadığı için de kullanıcılara ağır gelmemekte ve kullanıcıları yormamaktadır. Üç boyutlu sanal gerçeklikte kullanıcı görüntünün içine konumlandırılır ve oluşturulan görüntü kullanıcılarda görsel ve işitsel algıyı harekete geçirerek gerçekmiş hissiyatı yaratır (Başaran, 2010).



Şekil 8: BOOM Görüntüleyicisi (Sürücü, 2017)

2.1.2.2. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

Sanal gerçekliğin diğer türü artırılmış gerçekliktir. Artırılmış gerçeklik; “*Simülasyonu yapılmış uzantılarla operatöre sağlanmış artırılan doğal geri beslemedir.*” Bu sistemde gerçek ve sanal dünyaya ait görüntü katmanları birleştirilmektedir böylece kullanıcıların hem sanal hem de gerçek dünya ile etkileşime geçmesine olanak sağlanmaktadır. Yani kullanıcılar gerçek bir oda ortamında oluşturulmuş sanal dünyanın içerisinde yer almaktadır (Sürücü, 2017).



Şekil 9: Sanal oda dışarıdan ve içeriden görünüm (Çoruh, 2011)

2.1.2.3. Masaüstü Sanal Gerçekliği (Desktop VR)

Masaüstü sanal gerçeklik uygulamalarında kullanıcılar sanal dünyayı bilgisayar ekranından görmekte ve fare gibi aygıtlar ile bu sanal dünyayı yönlendirmektedirler. Sanal gerçeklik türlerinden masaüstü sanal gerçeklik kullanımı en kolay olanıdır ve diğer türlere göre maliyeti en az olanıdır. Masaüstü sanal gerçekliğin en ciddi dezavantajı kullanıcıya sanal dünyanın içinde olma hissi vermemesidir. Bu yüzden kullanıcılar odaklanma ve öğrenme problemleri ile karşı karşıya gelmektedir (Zafer, 2007).

2.1.2.4. Tamamen Sürükleyici Sistemler (Fully-Immersive Systems)

Kullanıcıların görüş alanlarını tamamen saran bir sistemdir. Kullanıcılar HMD gibi başlıklar kullanarak gerçek dünyadan tamamen izole edilir. Kullanıcıların; ortamdaki gerçek veya gerçek olmayan sesler ile ya da kulaklıkla gerçek dünyadaki sesleri duymaları engellenir (Topuz, 2018).

2.1.2.5 Yarı Sürükleyici Sistemler (Semi-Immersive Systems)

Projeksiyon gibi büyük ekranlara görüntü yansıtılarak oluşturulan sanal ortamlardır. Yarı sürükleyici sistemde kullanıcılar, yansıtılan sanal dünyanın yer aldığı kübik odalarda yer alırlar. Kullanıcılar tamamen sanal ortamın içerisinde hissetmezler. Bu sistem çoğunluklu olarak, sürüş eğitimlerinde kullanılmaktadır (Topuz, 2018).

2.1.2.6 Sürükleyici Olmayan Sistemler (Non-Immersive Systems)

Sanal gerçeklikte masaüstü tabanlı sistem olarak tanımlanmaktadır. Sanal ortam bilgisayar ekranına yansıtılır ve kullanıcılar neredeyse sanal ortamın hiç içinde hissetmezler. Ancak bu sistem diğer iki türe göre maliyet açısından daha ucuzdur. Ucuz olmasından dolayı sanal

gerçeklik sistemlerinin tanınması ve yaygınlaşmasında büyük ölçüde katkı sağlamıştır. (Topuz, 2018).

2.2. Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları

Sanal Gerçeklik eski dönemlerde yalnızca uzay araştırması konularında kullanılırken günümüzde neredeyse tüm alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Sürücüler için alkol kullanımının analizi, doktor ve cerrahların eğitimi, fobisi olanların tedavisi arkeolojik çalışmalar, eğitim ve iş güvenliği gibi birçok alanda artık kullanılmaktadır (Yamamoto, Zümrüt ve ark., 2018).

2.2.1. Sanal Gerçekliğin Eğitimdeki Yeri ve Önemi

Sanal gerçeklik uygulamalarında yaşanan hızlı gelişim ile birlikte oluşan yaygınlaşma sonucunda sanal gerçekliğe eğitim alanındaki ilgi artmıştır.

Bu konuda yapılmış olan araştırmalar da sanal gerçekliğin eğitim hayatı için büyük avantajlar oluşturduğunu gösterir niteliktedir (Bütün, Budak ve ark., 2019).

Sanal gerçeklik ortamlarının etkileşim, ışık ve ses özelliği öğrencilerin beş duyu organlarını harekete geçirmektedir (Kayabaşı, 2005). Teknolojik bir eğitim olan sanal gerçeklik uygulaması, öğrenciler için simülasyon olarak oluşturulmuş bir çalışma ortamında hareket etmelerini sağlamak ve dersi anlamaları için güçlü bir sistem oluşturmaktadır (Bütün, Budak ve ark., 2019). Öğrenmenin somutlaşabilmesi için öğrencinin senaryo içerisinde insanlar veya ekipmanlar ile etkileşime girmesi veyahut çeşitli davranışlarda bulunması gerekmektedir (Özdemir, Erbaş ve ark., 2019).

Sanal gerçeklik öğrencilerde pasif gerçekleştirilen gözlemler yerine, birincil şahıs olarak aktif bir şekilde katılabildikleri bir eğitim ve deneyimlediklerini öğrenebilme imkânı sunmaktadır (Özdemir, Erbaş ve ark., 2019).

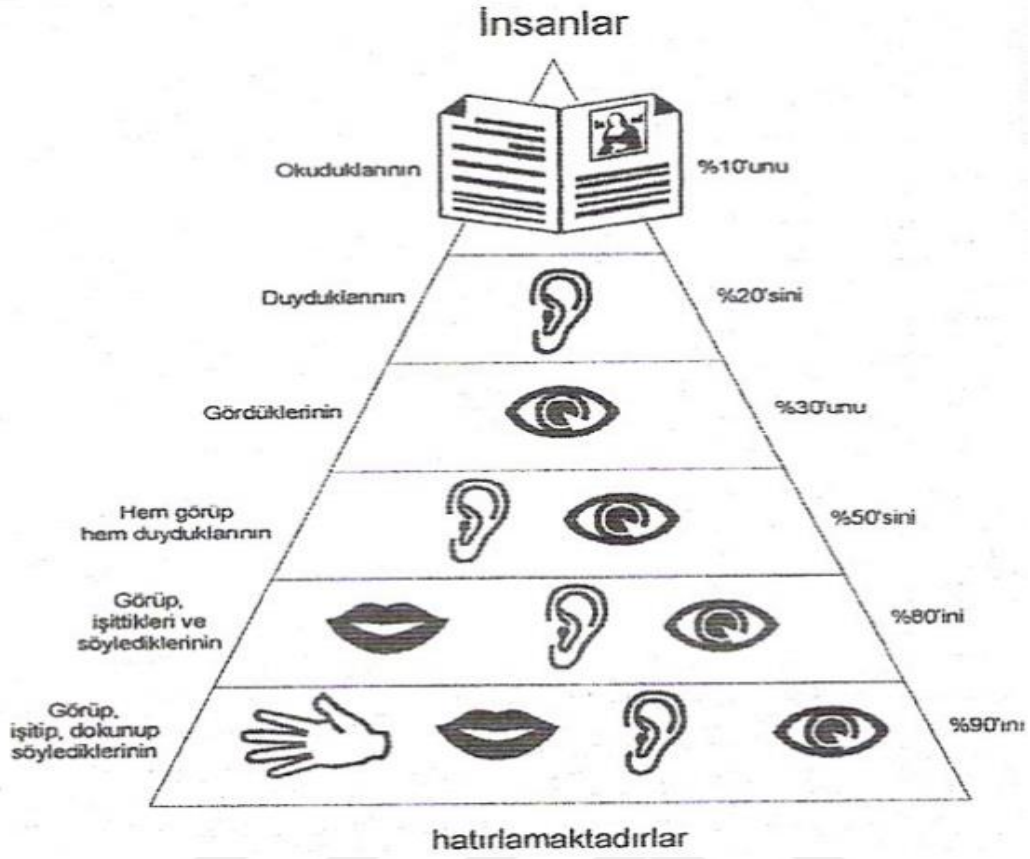
Günümüzdeki sınıflar ile sanal sınıf ortamlarının birbirleriyle karşılaştırılması üzerine, öğrencilerin sanal sınıf ortamında aitlik hissiyatının daha yüksek olduğu görülmektedir. Sanal sınıf ortamında çalışmanın öğrencilerde motive edici bir etkisi bulunmaktadır. Aynı zamanda sanal sınıflarda eğitim görmüş olan öğrencilerin akademik başarıları günümüzdeki sınıf ortamına kıyasla daha yüksektir ve öğrenilen bilgiler daha kalıcıdır. Sanal gerçekliğin öğretim hayatında kullanılması artık bir ihtiyaç haline gelmiştir. Öğrencilerin çalışma ortamlarında etkin olarak rol oynaması, üretkenliklerinde artı yönde ilerlemeler görülmesi, hayal gücünün

gelişmesi ve olayları gerçekçi bir yaklaşım ile görmeleri derse ve bununla birlikte ileriye yönelik olumlu bir tutum sağlamaktadır. (Öngöz, Karal ve ark., 2017).

Sanal gerçeklik uygulamaları, öğrencilerin fiziksel ortamlara katılımını sağlamak ve onların bu ortamda öğrenmelerini kolaylaştırmak amacıyla, gerçek dünyadaki varlıklar ve sanal dünyadaki varlıkların birleşimine imkân sağlar (Özdemir, 2016). Öğretim hayatındaki bazı uygulamalar güvenli ve ekonomik olmamaktadır. Özellikle mekanik sistemlerde ve tehlikeli bir yerde çalışılacaksa, gerçek ortamı temsil edecek yapay ortamlara ihtiyaç duyulacaktır. Bu yapay ortamları sanal olarak oluşturmak, güvenlik bakımından ve ekonomik açıdan fayda sağlayacaktır (Arıcı, 2013).

Eğitim hayatında sanal gerçekliğin kullanımının birçok önemli avantajları bulunmaktadır. Bilgiye ulaşma veya keşfedilme imkânı olmayan yerleri inceleme, çalışılması mümkün olmayan veya tehlikeli olan yerlerde zarar görmeden çalışabilme ve soyut kavramlara ulaşarak öğrenimin kolaylaştırılması bu avantajların bazılarıdır (Arıcı, 2013). Rothbaum, Anderson, Zimand, Hodges, Lang ve Wilson tarafından 2006 yılında uçma fobisine sahip kişilerin eğitimleri için sanal gerçeklik uygulaması tasarlanmış ve fobisi olan kişilere bu tasarlanan uygulamayla eğitim verilmiştir. Çalışma sonlandığında ise sanal gerçeklik uygulamalarıyla eğitim alan gruptaki kişilerin normal eğitim alan kişilere göre fobilerini yenme konusunda ilerleme kaydettikleri görülmüştür. Bu teknolojinin eğitim alanındaki önemi aşikârdır (Topuz, 2018).

Sanal gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında sağladığı avantajlardan en önemlileri şu şekilde sıralanmaktadır; motivasyonu arttırmaktadır, kişiyi dış etkenlerden soyutlayıp asıl konuya odaklamaktadır, çalışanların eğitimi için güçlü bir ortam sağlamaktadır, çalışanların eğitime aktif katılımını sağlamaktadır. Uygulamalı eğitimin öğrenme süreci üzerindeki etkisi resim 5'te gösterilmiştir.



Şekil 10: Öğrenmede çoklu öğrenme ortamı (Hışır, 2018)

Bu tablodan da anlaşılacağı üzere insanlar görüp, işitip, dokunup ve söylediklerinin yüzde doksanını hatırlamaktadır bu sayede eğitim kalitesi artmaktadır. Eğitimlerde soyut ve karmaşık kavramlar uygulama ile somut ve anlaşılır hale getirilebilmektedir. Aynı zamanda eğitimler daha eğlenceli hale getirilebilir ve öğrencilerin derse odaklanması sağlanabilir.

Goldman Sachs raporu 2016 yılında yayınlandığında, 2025 yılına kadar olan sürede tüm okullarda ve üniversitelerde eğitim için 15 milyon sanal gerçeklik gözlüğünün kullanılacağını tahmin edildiğine yer verilmiştir. (Yamamoto ve ark., 2018).

Eğitim alanı için sanal gerçekliğin kullanılması eğitim ve öğretim hayatı için umut vaat eden bir teknolojidir. Sanal gerçeklik platformları, öğrenme çıktılarını olumlu yönde etkileyebilecek dinamik deneyim ortamları sunmaktadır (Goodwin, Wiltshire, & Fiore, 2015).

Lee ve Wong (2008), sanal gerçeklik uygulamalarının eğitim ve öğretim amaçlı kullanılmasının başlıca sebeplerinin yüksek etkileşimli oluşları ve öğrenenlere gerçek dünyaya benzeyen sanal öğrenme ortamları sunmaları olduğunu belirtmektedir.

2.2.2. İş Güvenliğinde Sanal Gerçeklik Uygulamaları

Sanal gerçeklik uygulamaları, eğitim ve öğretim hayatının yanı sıra iş sağlığı ve güvenliği alanında da devrim sayılabilecek eşsiz bir fırsat kazandırmaktadır. Bu eğitimde insan beyni, oluşturulan yapay ortamı tıpkı gerçekmiş gibi algılar.

Kullanıcının tehlikeli bir durumla karşılaştığında bu ortamı erken sonlandırabileceğini bilmesi de kullanıcı için büyük bir fayda sağlamaktadır. (Yamamoto ve ark., 2018). Sanal gerçeklikle oluşturulan yapay dünya, gerçek dünyadaki büyük makineleri, kullanmak ve taşımak gibi zor, tehlikeli ve maliyetli olabilecek çalışmaların daha düşük maliyet ile ve tehlikesiz bir şekilde uygulanabilmesine imkân vermektedir (Tucker, 2015). İş güvenliğinde sanal gerçeklik, kullanıcıların hayal gücünü geliştirmektedir. Etkili olan bu teknoloji ile çalışanların motivasyonu da artmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar sonucunda çalışanların sanal gerçeklik ortamında yapılan eğitimi dikkat çekici bulduğu gözlemlenmiştir (Başaran, 2010).

Sanal gerçeklik uygulamaları ile yapılan iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimine örnek olarak, 25 adet farklı felaket senaryosunun yer aldığı hazard simülatorünü geliştirilmiştir. Simülasyonda iş makinesi ya da kamyon kullanımı esnasında gerçekleşme ihtimalinin bulunduğu kaza örneklemeleri kullanıcılara deneyimletilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda eğitim maliyetinin ve maddi zararların ciddi derecede azaldığı görülmüştür. Abdel-Wahab, benzer avantajları “*Yeraltı Hizmetlerinde Tehlikeden Kaçınmak*” projesinde anlatmaktadır. (Kızıl ve Joy, 2018),

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2018), sanal gerçekliğin, ürün yaşam döngüsü için her aşamada simülize, optimize ve analiz edilebilecek bir şekilde İş Sağlığı ve Güvenliğinin amaçları için kullanılabilir bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda yangına müdahale, yüksek maddiyatı olan ve tehlikeli ekipmanların kullanımı, patlama simülasyonu, ulaşım imkânı zor olan lojistik eğitimler gibi birçok sektöre ait deneyim sanal gerçeklik uygulamaları kapsamında yaşanabilmektedir (Yamamoto, Zümrüt ve ark., 2018).

Davranış değişikliği için herhangi bir konuda yalnızca bilgi edinmek yeterli değildir. Özellikle bir tehlike sırasında edinilen bilginin davranışa dönüşmesi için bilginin öğrenen kişi tarafından algılanması, deneyim yolu ile pekiştirilmesi ve kalıcı olarak hafızaya kaydedilmesi gerekmektedir (Yamamoto, Zümrüt ve ark., 2018).

İş güvenliği çalışanlarına tehlikeli alanlar kapsamında uygulamalı eğitimlerin verilmesi bir hayli zor bir davranıştır. Çalışanların yüksekte çalışma ile ilgili tehlikeleri anlaşılır bir şekilde

öğrenmeleri için teorik eğitimin yanı sıra uygulamalı eğitim olarak verilmelidir. Ancak bir uygulamalı eğitim kapsamında çalışanları yükseğe çıkarmak ve tehlikeleri göstermeye çalışmak risklidir. Açık alev yasağının olduğu bir işyerinde çakmak kullanımının tehlikeli bir davranış olduğu öğrencilere anlatılabilir fakat bu deneyimlenmeden tehlike için gerçek bir farkındalık oluşturulmayabilir. Bu deneyimi çalışanların hayatını riske atmadan canlandırmak zor bir uygulamadır. Çift el butonu bulunan bir pres makinasıyla çalışırken hız kazanmak amacıyla butonlardan birinin iptal edilmesinin yaralanma riski oluşturduğu anlatıldığında çalışanlar tarafından yaralanmanın ciddiyeti fark edilmeyebilir. Diğer örneklerde de olduğu gibi bu çalışmanın da uygulamalı olarak çalışanlara gösterilmesi zor bir çalışmadır.

Tüm bu gerçekleştirilmesi zor ve tehlikeli olan uygulamalı çalışmaların sanal gerçeklik uygulamaları ile gerçekleştirilmesi mümkün bir çalışmadır. Çalışanlar hiçbir tehlikeye maruz kalmadan o çalışmaları deneyimleyebilmektedir.

2.2.3. Türkiye’de Sanal Gerçeklik Uygulama Örnekleri

Türk Telekom kurumsal okulu Türk Telekom Akademi eğitim programları kapsamında 2016 yılının başından itibaren sanal gerçeklik teknolojileri bulunmaktadır. Bu uygulama ile üstün işveren ödüllerinden Altın Stevie ödülünü alan firmadır. Türk Telekom Akademi tarafından çalışanlara, sanal gerçeklik uygulamasıyla gerçeğe en yakın ortamda saha deneyimi edinme imkânı sunulmaktadır. Proje kapsamında Türk Telekom’un saha çalışanları, iş sağlığı ve güvenliği alanındaki eğitimlerini ‘Yüksekte Çalışma Sanal Gerçeklik Uygulaması’ ile almaktadır. Eğitimlerde telefon destekli sanal gerçeklik gözlüğü kullanılmaktadır. Çalışanlar, bu uygulama ile metrelerce yüksek iletişim kulelerine gerçekten tırmanmadan; gerekli ve doğru tırmanma ekipmanlarını seçme, güvenli tırmanma ve doğru bağlantı noktalarını, güvenli bir ortamda uygulamalı olarak tecrübe etme imkânı bulmaktadır. Uygulama dış ses ile desteklenerek göze ve kulağa hitap etmektedir (Türk Telekom, 2016). Şekil 11’de bu çalışmanın ön araştırması için kullanılan Türk Telekom sanal gerçeklik gözlüğü gösterilmiştir.



Şekil 11: Türk telekom sanal gerçeklik gözlüğü kullanımı (Fotoğraf araştırmacı tarafından 14/05/2019 tarihinde çekilmiştir).

Türkiye Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası (ÇEİS) İSG ile ilgili konulardaki eğitimlerde sanal gerçeklik gözlükleri kullanılmaktadır. Eğitimlerde kişinin kendisini bizzat içerisinde hissettiği sanal mekanlar oluşturularak tehlikeden uzak, verimli, etkili ama bir o kadar da gerçek simülasyonlar kullanılmaktadır. İçerik olarak bu uygulamalar, kırıcı ünitesi modülü, silo modülü, bilyalı değirmen modülü, siklon modülü, dik kömür değirmeni modülü, fırın modülü, risk avı modülü, kaynak işleri, döner ekipman, tertip düzen, helazon modülü, elektrik pano odası seyyar saban matkap vb. kullanımı modülünden oluşmaktadır (İSG Eğitim Merkezi, 2019). Şekil 12’de Türkiye Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikasının sanal gerçeklik uygulamaları gösterilmiştir.



Şekil 12: ÇEİS sanal gerçeklik uygulamaları (İSG Eğitim Merkezi, 2019)

Yaşam İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri (YİSGÜM) alışılmış eğitim sistemini sanal gerçeklik eğitimi ile birleştirmektedir. Çözüm ortağı olan Microsoft’tan alınan bilgiler doğrultusunda 1 yıllık bir çalışma gerçekleştirilmiştir. VR ile yüksekte çalışma simülasyonunun, öğrenmenin niteliğini artırmasını hedeflenmektedir. Bu simülasyon, çalışanların zarar görmeden, çalışma ortamlarındaki olası tehlikelerin sonuçlarını deneyimlemelerine, hissetmelerine ve öğrendikleri bilgileri daha fazla hatırlamalarına fırsat tanıyan VR eğitim modülüdür. Çalışanlar; bu alanda iş güvenliği eğitiminden edinmiş olduğu bilgileri kullanarak senaryo içerisinde çeşitli seçimler yapmaya yönlendirilmektedir. Bu eğitimle birlikte çalışanlar, tüm riskleri ve tehlikeli süreçleri verdikleri kararlar doğrultusunda yaşamaktadır. Gerçek yaşamda olduğu gibi düşme tehlikesi simülasyonun içerisinde korkuyla hissedilmektedir. Böylece, alması gereken önlemleri içselleştirerek gerçek hayatta ikinci bir şansın olmadığı öğrenilmektedir (Yisgüm, 2018). Şekil 13’te YİSGÜM yüksekte çalışma simülasyonunun bir bölümü gösterilmiştir.



Şekil 13: YİSGÜM yüksekte çalışma simülasyonu (Yisgüm, 2018)

3. GEREÇ YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evrenini Türkiye genelindeki A, B ve C sınıfı iş güvenliği uzmanları oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında oluşturulan anket uzmanlara internet ağı üzerinden ulaştırılıp, gelen anket sonuçları iş güvenliği eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik olumlu ve olumsuz yönleri ile değerlendirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yeri

Araştırmanın uygulama aşaması için hazırlanmış olan anket çalışması sosyal platformlar üzerinden iş güvenliği uzmanlarına ulaştırılmıştır. Uzmanlar rızaları doğrultusunda anket sorularını cevaplama ve cevaplamama konusunda özgürlerdir.

3.3. Araştırmanın Modeli

Yapılan olan çalışmada kullanılan yöntem 5'li likert tipi anket ölçeğidir. İş güvenliği uzmanlarının doldurması için toplamda 38 soruluk bir anket çalışması oluşturulmuştur. Anket ilk olarak katılımcının demografik bilgilerinden oluşan 10 adet sorudan ve sanal gerçeklik kullanımına yönelik katılımcının görüşlerini ortaya koyacak 28 adet sorudan oluşmaktadır. Bu anket çalışmasında katılımcıların her bir soru için cevaplardan yalnızca birini işaretlemeleri istenmiştir.

Çalışmada uygulanacak adımlar ise sırasıyla;

- 1) Literatür araştırması
- 2) Hedef kitlenin belirlenmesi
- 3) Uygulanacak anket ve soruların belirlenmesi
- 4) Anketin uygulanması
- 5) Verilerin elde edilmesi
- 6) Verilerin analizi
- 7) Sonuç ve önerilerin ortaya konması seçeneklerinden oluşmaktadır.

Ankete katılımcıların vereceği yanıtlar; 1: Kesinlikle Katılıyorum 2: Katılıyorum 3: Kararsızım 4: Katılmıyorum 5: Kesinlikle Katılmıyorum cevaplarından oluşup, katılımcılardan bu cevaplardan kendine en yakın seçeneği işaretlemesi istenmiştir.

Oluşturulan bu sorular ile teorik eğitimlere ek olarak uygulamalı eğitimler kapsamında, iş güvenliği uzmanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik düşünce görüş ve yaklaşımlarının ortaya koyulması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda önümüzdeki dönemlerde iş güvenliği eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteyen uzmanlar için bu çalışma bir kılavuz oluşturacaktır. Veriler toplandıktan sonra izlenen yol ise uzmanların vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda elde edilen veriler SPSS 22.0 paket programında analiz edilmiştir.

3.4. Veri Toplama Analizi

Verilerin analizi konusunda; tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, ortalama, standart sapma değerleri ile sunulmuştur. Çalışmadaki soru gruplarının faktör yapısını tespit etmek amacı ile açıklayıcı faktör analizi uygulaması yapılmıştır. Çalışmada iki oransal değişkenin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. İki evre gruplar için bağımsız t-testi analizi ve üç evre grubun karşılaştırılmasında varyans analizi (ANOVA) testi kullanılmıştır. Çalışmada 0,05'den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Analizler SPSS 22.0 paket programı ile yapılmıştır.

3.5. Araştırmanın Sınırlamaları

Araştırma A sınıfı, B sınıfı ve C sınıfı iş sağlığı ve güvenliği uzmanı ile sınırlandırılmıştır. İş güvenliği teknikerleri, iş yeri hekimleri ve diğer sağlık personelleri çalışmanın dışında bırakılmıştır.

3.6 Araştırmanın Soruları

Cinsiyet: Kadın Erkek

Yaş: 20-25 yaş 26-30 yaş 31-35 yaş 36- 40 yaş 41-45 yaş 46-50 yaş 50 ve üzeri

İş güvenliği uzmanlık sınıfınız: A sınıfı B sınıfı C sınıfı

Mesleki deneyim: 1 yıldan az 1-5 yıl 6-10 yıl 11-15 yıl 16-20 yıl 21 yıl ve üstü

Hiç iş kazası geçirdiniz mi? Evet Hayır

İş güvenliği eğitimi veriyor musunuz? Evet Hayır

Sanal gerçeklik uygulamalarını duydunuz mu? Evet Hayır

Sanal gerçeklik uygulamalarıyla bir deneyiminiz oldu mu? o Evet o Hayır

Eğitimlerinizde hiç sanal gerçeklik uygulaması kullandınız mı? o Evet o Hayır

Eğitimlerinizde sanal gerçeklik uygulamaları kullanmak ister misiniz? o Evet o Hayır

	Lütfen kendi işyerinizi dikkate alarak bu ifadelere ne derece katıldığınızı oluşturulan ölçek üzerinden sadece bir seçeneği seçerek işaretleyiniz.	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanları aktif olmaya teşvik eder.					
2.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanları öğrenmeye karşı motive eder.					
3.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların ilgi ve dikkatlerini çeker.					
4.	Sanal gerçeklik uygulamaları tehlike ve risklerin somutlaştırılmasını sağlar.					
5.	Sanal gerçeklik uygulamaları edinilen bilgilerin sahada uygulamaya dökülmesini kolaylaştırır.					
6.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların gerçek iş deneyimleri edinmelerini sağlar.					
7.	Sanal gerçeklik uygulamaları teorik eğitimlere göre kalıcı öğrenme sağlar.					
8.	Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilir.					
9.	Sanal gerçeklik uygulaması iş hayatında olası tehlike ve riskler için hazırlıklı olmayı sağlar					
10.	Sanal gerçeklik uygulamaları güvenlik kuralları ve prosedürleri teorik eğitimlere göre dahi iyi anlamayı sağlar.					
11.	Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımı iş hayatındaki tehlikeli davranışları azaltır.					
12.	Sanal gerçeklik uygulamaları risk algısını arttırır.					
13.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların problem çözme becerilerini geliştirir.					
14.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların stratejik düşünme becerilerini geliştirir.					
15.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların tehlike ve risklere yönelik yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir.					
16.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların yaşayarak öğrenmesini sağlar.					
17.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların kendilerinin aldıkları kararlar sonrasında öğrenme imkânı sunar.					
18.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların deneme-yanılma yoluyla öğrenmesine imkân verir.					

19.	Sanal gerçeklik uygulamaları etkileşimli öğrenme ortamları sunar.					
20.	Sanal gerçeklik uygulamaları eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlar.					
21.	Sanal gerçeklik uygulamaları birden fazla duyuya hitap eder.					
22.	Sanal gerçeklik uygulamaları güvenli bir öğrenme ortamı sunar.					
23.	Sanal gerçeklik uygulamaları kafa karıştırıcı olabilir.					
24.	Sanal gerçeklik uygulamaları bilişsel yükü artırır					
25.	Sanal gerçeklik uygulamaları hızlı geri bildirim sağlar.					
26.	Sanal gerçeklik eğitimi sonrasında tehlikelerden doğacak sonuçların zihinde canlanması kolaylaşır.					
27.	Sanal gerçeklik uygulamaları kavramayı kolaylaştırır.					
28.	Sanal gerçeklik uygulamaları dikkat dağıtıcı olabilir.					



4.BULGULAR

Bu bölümde veri araştırma yöntemi olan anket formundan program sonucuna göre elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.1. Değerlendirme Ölçeğinin İncelenmesi

Çalışmada İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri ile ilgili olarak hazırlanan 28 ifadenin güvenilirlik düzeyinin 0,96 olduğu Tablo 1’de gösterilmiştir. Sonuçlar ölçeğin çok güvenilir düzeyde olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada ölçekte 3 ifadenin anlamca negatif olmasından dolayı ters çevirme işlemi yapılmıştır. Güvenilirliğin ardından geçerlilik düzeylerinin belirlenmesi için faktör analizi uygulaması yapılmıştır. Faktör analizi sonuçlarına göre; 28 ifadenin tek bir alt boyut altında toplandığı görülmektedir. Elde edilen boyut sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme boyutu olarak alınmıştır. Boyut için açıklanan varyans oranının %65 ve KMO düzeyinin ise 0,94 olduğu görülmüştür. Barlets testine göre de ölçeğin yapısal olarak anlamlı düzeylerde olduğu görülmüştür($p=0,01$). Genel olarak ölçeğin güvenilirlik ve geçerliliğinin olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Değerlendirme ölçeğinin incelenmesi

İfade	X	s.s.	Güveni lirlik	Açıklana n varyans	KMO
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanları aktif olmaya teşvik eder.	4,18	0,84			
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanları öğrenmeye karşı motive eder.	4,18	0,88			
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların ilgi ve dikkatlerini çeker.	4,35	0,80			
Sanal gerçeklik uygulamaları tehlike ve risklerin somutlaştırılmasını sağlar	4,30	0,90	0,96	65%	0,94
Sanal gerçeklik uygulamaları edinilen bilgilerin sahada uygulamaya dökülmesini kolaylaştırır.	4,19	0,81			
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların gerçek iş deneyimleri edinmelerini sağlar.	3,86	0,98			

Sanal gerçeklik uygulamaları teorik eğitimlere göre kalıcı öğrenme sağlar.	4,21	0,80
Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilir.	4,29	0,72
Sanal gerçeklik uygulaması iş hayatında olası tehlike ve riskler için hazırlıklı olmayı sağlar	4,13	0,79
Sanal gerçeklik uygulamaları güvenlik kuralları ve prosedürleri teorik eğitimlere göre dahi iyi anlamayı sağlar.	4,31	0,70
Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımı iş hayatındaki tehlikeli davranışları azaltır.	3,96	0,86
Sanal gerçeklik uygulamaları risk algısını arttırır.	4,08	0,76
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların problem çözme becerilerini geliştirir.	3,89	0,88
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların stratejik düşünme becerilerini geliştirir.	3,86	0,86
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların tehlike ve risklere yönelik yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir.	3,97	0,82
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların yaşayarak öğrenmesini sağlar.	4,08	0,87
Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların kendilerinin aldıkları kararlar sonrasında öğrenme imkânı sunar.	4,02	0,72

Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların deneme-yanılma yoluyla öğrenmesine imkân verir.	4,13	0,76
Sanal gerçeklik uygulamaları etkileşimli öğrenme ortamları sunar.	4,18	0,67
Sanal gerçeklik uygulamaları eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlar.	4,32	0,76
Sanal gerçeklik uygulamaları birden fazla duyuya hitap eder.	4,36	0,76
Sanal gerçeklik uygulamaları güvenli bir öğrenme ortamı sunar.	4,25	0,71
Sanal gerçeklik uygulamaları kafa karıştırıcı olabilir. *	3,24	1,05
Sanal gerçeklik uygulamaları bilişsel yükü artırır. *	2,92	1,09
Sanal gerçeklik uygulamaları hızlı geri bildirim sağlar.	4,00	0,78
Sanal gerçeklik eğitimi sonrasında tehlikelerden doğacak sonuçların zihinde canlanması kolaylaşır.	4,25	0,80
Sanal gerçeklik uygulamaları kavramayı kolaylaştırır.	4,16	0,75
Sanal gerçeklik uygulamaları dikkat dağıtıcı olabilir. *	3,45	1,06

**Anlamca negatif ifadeler, puanlama ters yönde yapılmıştır (R)*

4.2. Katılımcıların Özellikleri

Tablo 2’de görüldüğü gibi çalışmaya dahil edilen bireylerin %55’inin erkek ve %45’inin kadın olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %13’ünün 20-30 yaş, %82’sinin 31-40 yaş, %8’inin 41 yaş ve üzerinde olduğu görülmüştür. Çalışmaya dahil olan uzmanların %20’si A sınıfı, %48’i B sınıfı, %31’i ise C sınıfı uzmanlardan oluştuğu görülmüştür. Katılımcıların %56’sının 0-5 yıl arasında, %25’inin 6-10 yıl, %10’unun 11-15 yıl ve %9’unun 16 yıl ve üzerinde sürede mesleki kıdeme sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 2: Katılımcıların özellikleri

Cinsiyet	n	%
Erkek	87	55
Kadın	72	45
Yaş	n	%
20-30 yaş	20	13
31-40 yaş	131	82
41 yaş ve üzeri	8	5
İş güvenliği uzmanlık sınıfınız	n	%
A Sınıfı	32	20
B Sınıfı	77	48
C Sınıfı	50	31
Mesleki deneyim	n	%
0-5 Yıl	89	56
6-10 Yıl	40	25
11-15 Yıl	16	10
16 yıl ve üzeri	14	9

Tablo 3'te çalışanların iş güvenliği üzerine sanal gerçeklik değerlendirme %'leri verilmiştir. Çalışmada katılımcıların %15'i daha önceden iş kazası geçirmiştir. Katılımcıların %74'ü İSG konusunda eğitimler vermektedir. Katılımcıların %72'si sanal gerçeklik uygulamaları hakkında daha önceden duyduğunu ifade etmişlerdir. Katılımcıların %28'inin sanal gerçeklik uygulamalarını daha önceden deneyimlendiğini görmekteyiz. Katılımcıların %13'nün sanal gerçeklik uygulamalarını eğitimlerinde kullandığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %86'sı sanal gerçeklik uygulamalarını eğitimlerinde kullanmak istediğini ifade etmiştir.

Tablo 3: İSG ve sanal gerçeklik değerlendirmeleri

Hiç iş kazası geçirdiniz mi?	n	%
Evet	24	15
Hayır	135	85
İş güvenliği eğitimi veriyor musunuz?	n	%
Evet	118	74
Hayır	41	26
Sanal gerçeklik uygulamalarını duyduunuz mu?	n	%
Evet	114	72
Hayır	45	28
Sanal gerçeklik uygulamalarıyla bir deneyiminiz oldu mu?	n	%
Evet	44	28
Hayır	115	72
Eğitimlerinizde hiç sanal gerçeklik uygulaması kullandınız mı?	n	%
Evet	21	13
Hayır	138	87
Eğitimlerinizde sanal gerçeklik uygulamaları kullanmak ister misiniz?	n	%
Evet	136	86
Hayır	23	14
Total	159	100

Tablo 4’te görüldüğü gibi çalışmada A-B-C sınıfı iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamasını benzer oranlarda deneyimlemiştir (p=0,13). Çalışmada eğitim veren iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını daha yüksek oranlarda deneyimlediği görülmektedir(p=0,01). Çalışmada eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamasını kullanmak isteyen iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını daha yüksek oranlarda deneyimlediği görülmektedir(p=0,01).

Tablo 4: Sanal gerçeklik uygulamalarıyla bir deneyiminiz oldu mu?

Özellik	Sanal gerçeklik uygulamalarıyla bir deneyiminiz oldu mu?				X ²	p	
	Evet		Hayır				
	n	%	n	%			
İş güvenliği uzmanlık sınıfınız	A Sınıfı	11	25,0%	21	18,3%	3,45	0,13
	B Sınıfı	23	52,3%	54	47,0%		
	C Sınıfı	10	22,7%	40	34,8%		
İş güvenliği eğitimi veriyor musunuz?	Evet	39	88,6%	79	68,7%	7,25	0,01
	Hayır	5	11,4%	36	31,3%		
Eğitiminizde sanal gerçeklik uygulamaları kullanmak ister misiniz?	Evet	41	93,2%	95	82,6%	4,51	0,01
	Hayır	3	6,8%	20	17,4%		

4.3. Sanal Gerçeklik Değerlendirmelerine Etki Eden Değişkenlerin Belirlenmesi

Tablo 5’te araştırmada kadın ve erkek iş güvenliği uzmanlarının İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir. Kadın ve erkek uzmanların değerlendirmeleri benzer düzeylerde ve olumlu yöndedir (p=0,46, p>0,05).

Tablo 5: Cinsiyet ve sanal gerçeklik değerlendirme

Ölçek	Cinsiyet	n	X	s.s.	t	p
Sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyi	Erkek	87	4,01	0,63		
	Kadın	72	4,08	0,52	-0,74	0,46

Tablo 6’da uzmanların araştırmada iş kazası geçirme duruma göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir. İş kazası geçiren veya geçirmeyen iş güvenliği uzmanlarının değerlendirmeleri benzer düzeylerde ve olumlu yöndedir ($p=0,37$, $p>0,05$).

Tablo 6: İş kazası geçirme ve sanal gerçeklik değerlendirme

Ölçek	Hiç iş kazası geçirdiniz mi?		n	X	s.s.	t	p
	Evet	Hayır					
Sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyi	Evet		24	3,94	0,67		
	Hayır		135	4,06	0,57	-0,90	0,37

Tablo 7’de uzmanların araştırmada İSG eğitimi verme duruma göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir. Çalışmada İSG konusunda eğitim veren iş güvenliği uzmanlarının değerlendirmeleri benzer düzeylerde ve olumlu yöndedir ($p=0,59$, $p>0,05$).

Tablo 7: İSG eğitimi verme ve sanal gerçeklik değerlendirme

Ölçek	İş güvenliği eğitimi veriyor musunuz?		n	X	s.s.	t	p
	Evet	Hayır					
Sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyi	Evet		118	4,03	0,60		
	Hayır		41	4,08	0,54	-0,54	0,59

Tablo 8’de araştırmada katılımcıların daha önceden İSG alanında sanal gerçeklik uygulamaları hakkında duyuları olma durumuna göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu gösterilmiştir. İSG alanında sanal gerçeklik uygulamaları hakkında duyuları olan iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$, $p<0,05$).

Tablo 8: Sanal gerçeklik uygulamalarını duyma ve sanal gerçeklik değerlendirme

Ölçek	Sanal gerçeklik uygulamalarını duydunuz mu?		n	X	s.s.	t	p
	Evet	Hayır					
Sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyi	Evet		114	4,12	0,50		
	Hayır		45	3,84	0,72	2,79	0,01*

*0,05 Düzeyin anlamlı farklılık

Tablo 9’da araştırmada katılımcıların daha önceden İSG alanında sanal gerçeklik uygulamalarını deneyimleme durumuna göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu gösterilmiştir. İSG alanında sanal gerçeklik uygulamalarını deneyimleme durumu olan iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$, $p<0,05$).

Tablo 9: Deneyimleme durumu ve sanal gerçeklik değerlendirmesi

Ölçek	Sanal gerçeklik uygulamalarıyla bir deneyiminiz oldu mu?	n	X	s.s.	t	p
Sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyi	Evet	44	4,25	0,45	2,85	0,01*
	Hayır	115	3,96	0,61		

*0,05 Düzeyin anlamlı farklılık

Tablo 10’da araştırmada katılımcıların daha önceden İSG alanında verdiği eğitimlerde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanma durumuna göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu gösterilmiştir. Bu durumda İSG alanındaki eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanan iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu söylenebilir ($p=0,01$, $p<0,05$).

Tablo 10: Eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanma ve sanal gerçeklik değerlendirmesi

Ölçek	Eğitiminizde hiç sanal gerçeklik uygulaması kullandınız mı?	n	X	s.s.	t	p
Sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyi	Evet	21	4,36	0,39	2,78	0,01*
	Hayır	138	3,99	0,59		

*0,05 Düzeyin anlamlı farklılık

Tablo 11’de araştırmada katılımcıların İSG alanında verdiği eğitimlerde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteme durumuna göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu gösterilmiştir. Bu durumda İSG alanındaki eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteyen iş güvenliği

uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu söylenebilir ($p=0,01$, $p<0,05$).

Tablo 11: Eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteme ve sanal gerçeklik değerlendirmesi

Ölçek	Eğitiminizde sanal gerçeklik uygulamaları kullanmak ister misiniz?					
		n	X	s.s.	t	p
Sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyi	Evet	136	4,14	0,48		
	Hayır	23	3,46	0,78	5,64	0,01*

*0,05 Düzeyin anlamlı farklılık

Tablo 12’de araştırmada katılımcıların yaşlarına göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu gösterilmiştir. Çalışmaya göre 20-30 yaş arasında olan iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu söylenebilir ($p=0,02$, $p<0,05$).

Tablo 12: Yaş ve sanal gerçeklik değerlendirmesi

Yaş	n	X	s.s.	F	p
20-30 yaş	20	4,38	0,48		
31-40 yaş	131	4,00	0,58	4,17	0,02*
41 yaş ve üzeri	8	3,87	0,56		
Total	159	4,04	0,58		

*0,05 Düzeyin anlamlı farklılık

Tablo 13’te araştırmada iş güvenliği uzmanlık sınıfına göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir. Çalışmada A, B ve C sınıfı iş güvenliği uzmanı olan iş güvenliği uzmanlarının değerlendirmeleri benzer düzeylerde ve olumlu yöndedir ($p=0,56$, $p>0,05$).

Tablo 13: Uzmanlık ve sanal gerçeklik değerlendirilmesi

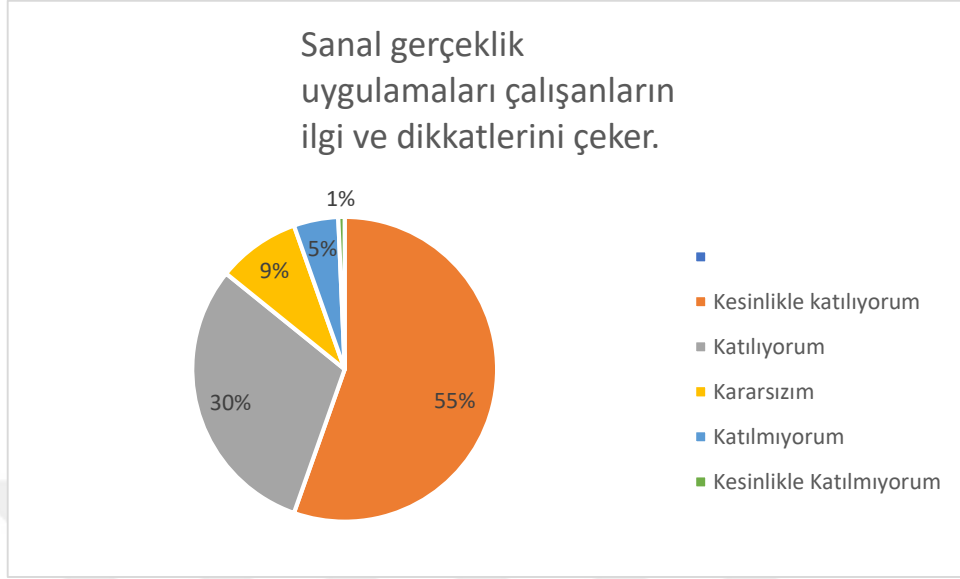
İş güvenliği uzmanlığı	n	X	s.s.	F	p
A Sınıfı	32	3,97	0,55		
B Sınıfı	77	4,02	0,56	0,58	0,56
C Sınıfı	50	4,11	0,65		
Total	159	4,04	0,58		

Tablo 14’te araştırmada iş güvenliği uzmanlarının mesleki kıdem düzeylerine göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir. Çalışmada farklı sürelerde mesleki kıdem düzeylerine sahip olan iş güvenliği uzmanlarının, İSG sanal gerçeklik değerlendirme düzeylerinin benzer düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,16$, $p>0,05$).

Tablo 14: Mesleki kıdem düzeyleri ve sanal gerçeklik değerlendirilmesi

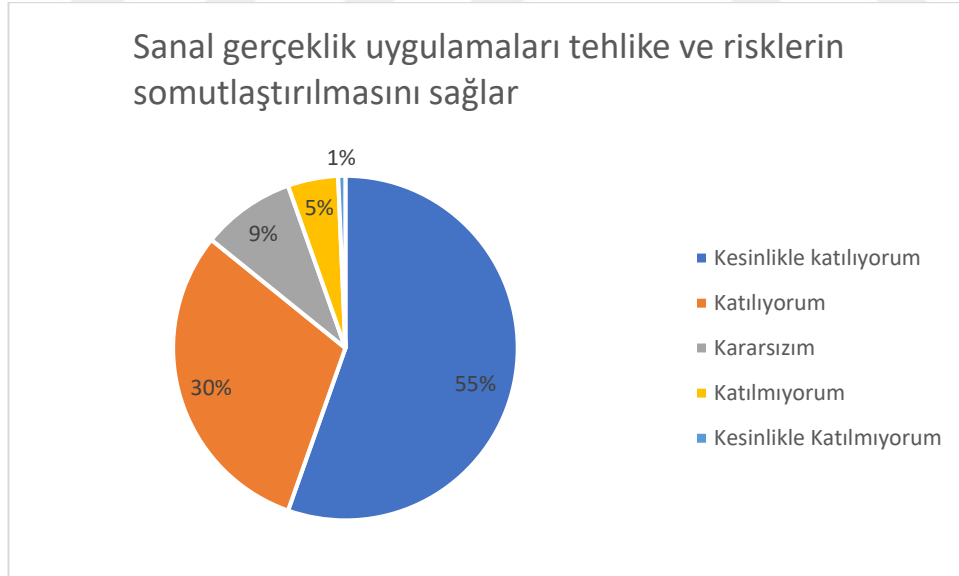
Mesleki kıdem	n	X	s.s.	F	p
0-5 Yıl	89	4,09	0,61		
6-10 Yıl	40	3,99	0,55		
11-15 Yıl	16	4,14	0,38	1,74	0,16
16 Yıl ve üzeri	14	3,74	0,66		
Total	159	4,04	0,58		

Şekil 14’te uzmanların “Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların ilgi ve dikkatlerini çeker” maddesine verdiği cevapların dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 14: “Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların ilgi ve dikkatini çeker” cevap dağılımı

Şekil 15’te uzmanların “Sanal gerçeklik uygulamaları tehlike ve risklerin somutlaştırılmasını sağlar” maddesine verdiği cevapların dağılımı gösterilmiştir.



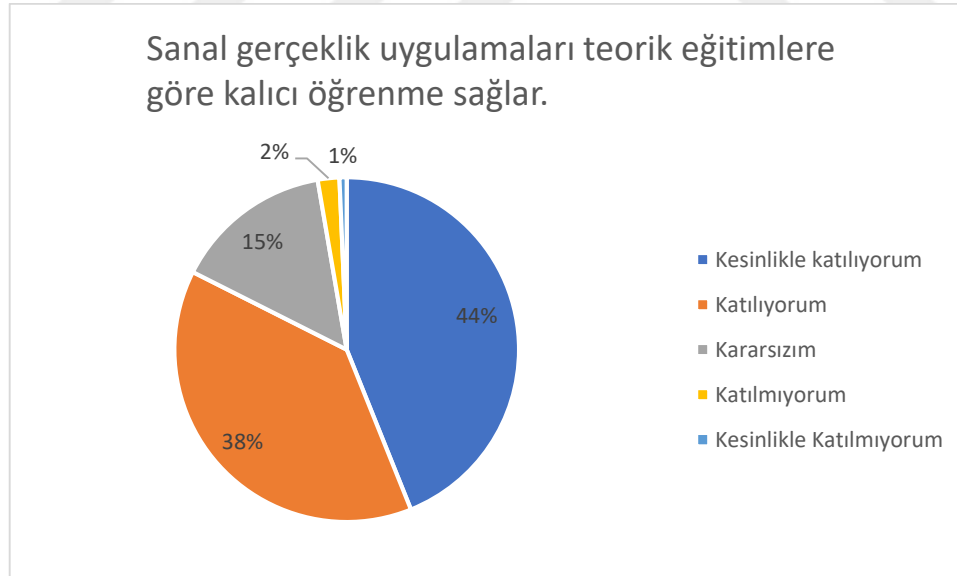
Şekil 15: “Sanal gerçeklik uygulamaları tehlike ve risklerin somutlaştırılmasını sağlar” cevap dağılımı

Şekil 16’da uzmanların “Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilir” maddesine verdiği cevap dağılımı göstermiştir.



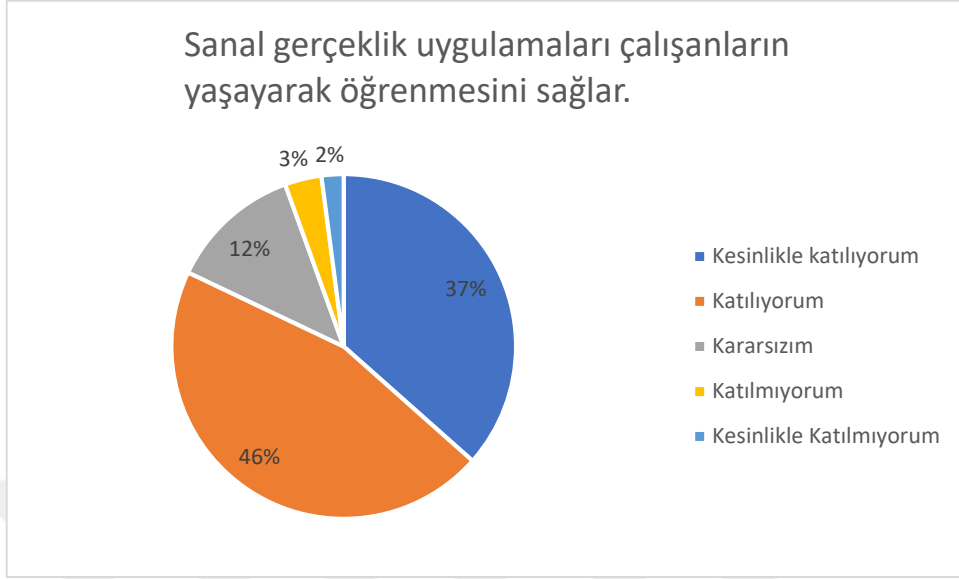
Şekil 16: “Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilir cevap dağılımı”

Şekil 17’de uzmanların “Sanal gerçeklik uygulamaları teorik eğitimlere göre kalıcı öğrenme sağlar” maddesine verdiği cevap dağılımı gösterilmiştir.



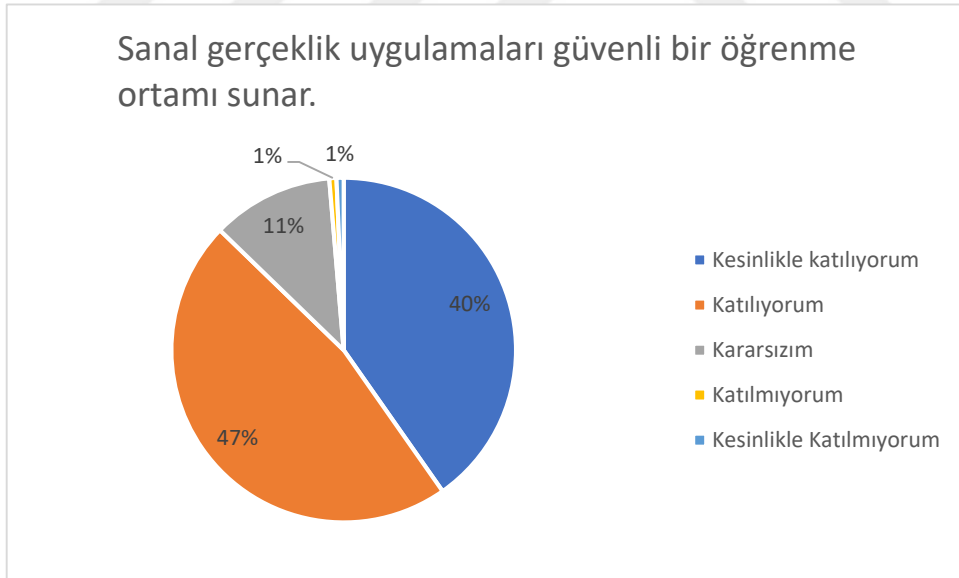
Şekil 17: “Sanal gerçeklik uygulamaları teorik eğitimlere göre kalıcı öğrenme sağlar” cevap dağılımı

Şekil 18’de uzmanların “Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların yaşayarak öğrenmesini sağlar” maddesine verdiği cevap dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 18: “Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların yaşayarak öğrenmesini sağlar” cevap dağılımı

Şekil 19’da uzmanların “Sanal gerçeklik uygulamaları güvenli bir öğrenme ortamı sunar” maddesine verdiği cevap dağılımları gösterilmiştir.



Şekil 19: “Sanal gerçeklik uygulamaları güvenli bir öğrenme ortamı sunar” cevap dağılımı

5.TARTIŞMA

Ankete katılan uzmanların %55'inin erkek ve %45'inin kadınlar oluşturmaktadır. Buradan çalışmada yer alan erkek uzmanların kadın uzmanlardan %10 fazla olduğu görülmektedir. Ankete katılan uzmanların %13'ünün 20-30 yaş aralığında, %82'sinin 31-40 yaş aralığında, %8'inin ise 41 yaş ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre katılımcıların ağırlıklı olarak orta yaşlarda olduğu, genç ve orta yaş üstü katılımcıların bir hayli az olduğu görülmektedir. Çalışmaya dahil olan uzmanların %20'si A sınıfı, %48'i B sınıfı, %31'i ise C sınıfı uzmanlardan oluştuğu görülmüştür. Sonuçlara göre ankete katılanların neredeyse yarısını B sınıfı uzmanların oluşturduğu görülmektedir. Katılımcıların %56'sının 0-5 yıl arasında, %25'inin 6-10 yıl, %10'unun 11-15 yıl ve %9'unun 16 yıl ve üzerinde sürede mesleki kıdeme sahip olduğu görülmüştür. Analiz sonucuna göre çalışmaya katılan uzmanların yarısından fazlasının 0-5 yıl arasında tecrübeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak sektörde yeni olan uzmanların akademik çalışmalara katılma konusunda daha girişken oldukları söylenebilir. Tecrübesi 10 yıl ve üzeri olan uzmanların çalışmaya olan katılımının %9 oran ile az olduğu söylenebilir.

Sonuçlara göre çalışmaya katılan uzmanların %15'i daha önceden iş kazası geçirmiştir. Bu oran az gözüktüğü de kaza ciddi sonuçlar doğuracağı için bir hayli yüksek bir orandır. Katılımcıların %74'ü İSG eğitimleri verdiğini belirtmiştir. Buradan yola çıkarak kalan %21'lik kısmın şu anda çalışmadığını ya da daha önce hiç çalışmadığını söyleyebiliriz. Katılımcıların %72'si sanal gerçeklik uygulamalarını daha önceden duyduğunu belirtmişlerdir. Çalışmaya katılım oranına bakıldığında günümüz teknolojisinde, sanal gerçeklik uygulamalarını daha önceden duymadığını söyleyen uzman sayısı fazla kalmaktadır.

Katılımcıların %28'inin sanal gerçeklik uygulamalarını daha önceden deneyimlendiğini görmekteyiz. Sanal gerçeklik uygulamalarını daha önce duyduğunu belirten uzman % sine bakıldığında, uygulamaları deneyimleyen uzman sayısının yetersiz kaldığı söylenebilir. Katılımcıların %13'nün sanal gerçeklik uygulamalarını eğitimlerinde kullandığını, %86'sı ise kullanmak istediğini belirtmiştir. Bu sonuca göre söyleyebiliriz ki sanal gerçeklik uygulamaları İSG eğitimlerinin tamamen dışında kalmış değildir. Oran az olsa da eğitimlerinde bu uygulamalardan yararlanan uzmanlar bulunmaktadır. Çok yüksek bir oranda eğitimlerinde kullanmak istediğini ifade etmiştir. Buradan yola çıkarak bu %86'lık kısmı oluşturan uzmanların sanal gerçeklik uygulamalarını İSG eğitimlerine faydalı bulduğunu söyleyebiliriz.

Sonuçlar; A, B ve C sınıfı iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını birbirine yakın oranlarda deneyimlediğini ve İSG eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak istediğini belirten iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını daha yüksek oranlarda deneyimlediğini göstermektedir. Bununla birlikte sonuçlara bakarak İSG eğitimi veren iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını daha yüksek oranlarda deneyimlediğini söyleyebiliriz.

Katılımcıların sadece %13'ü kendi verdikleri eğitimlerde sanal gerçeklik uygulamalarını kullandıklarını ifade ederken, %86'sı ise ilerleyen eğitimlerde dahil etmeyi düşündüğünü bildirmektedir. Ayrıca iş güvenliği uzmanlarının sadece %28'i sanal gerçeklik uygulamalarını deneyimlediklerini ifade etmiştir. Sonuçlara göre sanal gerçeklik uygulamalarını deneyimleyen ve eğitimlerinde kullanan iş güvenliği uzmanlarının oranlarının şu an için düşük olduğunu görmekteyiz. Fakat bununla birlikte uzmanların sanal gerçeklik uygulamalarını ilerleyen eğitimlerde kullanım oranının artacağını söylemek mümkün olacaktır.

Şekil 11'de gösterildiği gibi uzmanların %85'i sanal gerçeklik uygulamalarının ilgi ve dikkat çekici olduğunu düşünmektedir. Literatür incelendiğinde sanal gerçeklik uygulamalarının, soyut kavramları somutlaştırdığını, dikkati ve motivasyonu artırdığını, yaparak yaşayarak öğrenme ortamı oluşturarak eğitimlere katılımı artırdığı yapılan birçok çalışmada görülmüştür (Wojciechowski ve Cellary, 2013; O'Brien ve Toms, 2005; Squire, Jan, ve ark., 2008; Wei, Weng, ve ark., 2015). İSG eğitimleri ile ilgili daha önceden yapılmış olan çalışmalar arasından en dikkat çeken; Burke ve ark. (2006) yaptığı kategorizasyondur. Bu çalışmada İSG eğitimleri üç kategoriye ayrılmıştır, 1- son derece ilgi çekici -2- orta düzeyde ilgi çekici 3- ve en az ilgi çekici güvenlik eğitim olarak gruplanmıştır. Çalışmada bu üç farklı eğitim türü değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında ise eğitimlerin iş güvenliği konusundaki bilgi ve farkındalığı yüksek düzeylerde artırdığını ve edinilen bilgilerin uzun sürelerde katılımcılarda daha kalıcı olduğunu göstermişlerdir. Orta ve az ilgi çekici eğitimlerin ise etkinlik düzeylerinin daha düşük seviyelerde olduğu saptanmıştır.

Şekil 12’de gösterildiği gibi iş güvenliği uzmanlarının %85’i sanal gerçeklik uygulamalarının tehlike ve riskleri somutlaştırdığını düşündüğünü ifade etmiştir. Literatüre de bakıldığında İbili (2013), sanal gerçeklik uygulamaları ile ilgili hazırlamış olduğu eğitimde eğiticilerin sanal gerçeklik uygulamaları ile soyut bilgilerin somut hale geldiğini ifade ettiklerini belirtmiştir. Eğiticiler sanal gerçeklik uygulamalarının iş güvenliği uzmanlarının motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini ve her türlü alanda verilecek eğitimler için de geliştirilmesi konusunda görüş bildirmişlerdir.

Şekil 13’te gösterildiği gibi iş güvenliği uzmanlarının %90’ı sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığını derslerin daha kolay öğrenildiğini düşünmektedir. Literatüre bakıldığında da benzer sonuçlar görmekteyiz. Yılmaz (2014), sadece teorik eğitimlerin yetersiz olduğunu, eğitimin; kavrama, uygulama, analiz ve sentez düzeylerinde de iş güvenliği uzmanlarının gelişimi için katkı sağlayacak yapıda oluşturulması gerektiğinden bahsetmiştir.

Şekil 14’te gösterildiği gibi iş güvenliği uzmanlarının %82’si sanal gerçeklik uygulamalarının teorik eğitimlere göre daha kalıcı öğrenme sağladığını düşünmektedir. Literatürdeki çalışmalarında sonucu destekler nitelikte olduğunu görmekteyiz. Arıcı (2013), sanal gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin edindiği bilgilerin kalıcılıklarına etkisini araştırdığı çalışmasında, masaüstü sanal gerçeklik uygulaması kullanan öğrencilerin bilgilerinin kalıcılık seviyelerinin daha fazla olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmada öğretmenler sanal gerçeklik uygulamalarının önemli özelliklerini belirtirken en çok kalıcı öğrenme sağladığı yanıtını verdikleri görülmüştür.

Şekil 15’te gösterildiği gibi iş güvenliği uzmanlarının %83’ü sanal gerçeklik uygulamalarının yaşayarak öğrenme imkânı sağladığını düşünmektedir. Literatüre bakıldığında yapılan çalışmalar bu sonucu destekler niteliktedir. Şahinler-Albayrak (2015), İngilizce dersi kelime öğretimi için Kinect konsollarıyla 3 boyutlu sanal gerçeklik uygulaması kullandığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada deneye katılan öğrencilerin öğrenme sürecini kendilerinin yönlendirdiği saptanmıştır (Kaya, 2019).

Şekil 16’da gösterildiği gibi iş güvenliği uzmanlarının %87’si sanal gerçeklik uygulamalarının güvenli bir öğrenme ortamı sunduğunu düşünmektedir. Literatürde de bu sonucu destekleyen çalışmalar yer almaktadır. Ayas ve Tatlı (2011), sanal bir kimya laboratuvarı yazılımı geliştirerek, altı hafta süren bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmanın

sonucunda görüşler değerlendirildiğinde öğrencilerin sanal laboratuvarı daha etkili ve güvenli buldukları saptanmıştır. (Kaya, 2019)

Çalışma sonucunda; demografik bilgiler dışındaki sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik olarak hazırlanmış olan çalışmanın güvenilirlik düzeyinin 0,96 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ölçeğin çok güvenilir düzeyde olduğunu ifade etmektedir.

5.1. Araştırma Soruları Tartışması

S1) Katılımcıların cinsiyetlerine göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Yapılan anketin sonuçlarına göre cinsiyet farklılığına göre iş güvenliği uzmanlarının İSG eğitimlerinde kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır. Bu durumda kadın ve erkek uzmanların değerlendirmelerinin olumlu yönde olduğu görülmektedir. ($p=0,46, p>0,05$).

S2) Katılımcıların iş kazası geçirme durumuna göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Araştırma sonuçlarında iş kazası geçirme durumuna göre İSG eğitimlerinde kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Hem iş kazası geçiren hem de geçirmeyen uzmanlarının değerlendirmeleri olumlu yöndedir. ($p=0,37, p>0,05$).

S3) Katılımcıların İSG eğitimi vermesi durumuna göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır

İncelenen anket sonuçlarında uzmanların İSG eğitimi verme durumlarına göre bakıldığında İSG eğitimlerinde faydalanan sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Sonuç olarak İSG eğitimleri veren ve vermeyen iş güvenliği uzmanlarının değerlendirmeleri olumlu yöndedir. ($p=0,59, p>0,05$).

S4) Katılımcıların sanal gerçeklik uygulamasını duyma durumuna göre İSG konusunda ki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Araştırma sonucuna göre katılımcı uzmanların önceden sanal gerçeklik uygulamaları hakkında duyumları olma durumuna göre İSG eğitimlerinde kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. ($p=0,01, p<0,05$). Sonuç olarak sanal gerçeklik uygulamalarını daha önceden duymuş olan iş

güvenliği uzmanlarının uygulamaları değerlendirme düzeylerinin sanal gerçeklik uygulamalarını duymayan uzmanlara göre daha yüksek düzeylerde olduğu söylenebilir.

S5) Katılımcıların sanal gerçeklik uygulamasını deneyimleme durumuna göre İSG konusunda ki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Araştırma sonucunda katılımcıların daha önceden sanal gerçeklik uygulamalarını deneyimleme durumuna göre sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür. ($p=0,01, p<0,05$). Buna göre sanal gerçeklik uygulamalarını deneyimleyen iş güvenliği uzmanlarının uygulamaları değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu görülmektedir.

S6) Katılımcıların İSG eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamasını kullanma durumuna göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Katılımcıların sanal gerçeklik uygulamalarını daha önceden verdikleri İSG eğitimlerde kullanma durumuna göre değerlendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. ($p=0,01, p<0,05$). Bunun sonucunda eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanan iş güvenliği uzmanlarının uygulamaları değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu saptanmıştır.

S7) Katılımcıların sanal gerçeklik uygulamasını eğitimlerinde kullanmak isteme durumuna göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Katılımcıların verecekleri eğitimlerde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteme durumuna bakıldığında da sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır. ($p=0,01, p<0,05$). Buradan yola çıkarak eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteyen iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu söylenebilir.

S8) Katılımcıların yaşına göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Araştırmada katılımcıların yaşlarına bakıldığında da sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık görülmüştür. ($p=0,02, p<0,05$) Çalışmadan yola çıkarak 20-30 yaş arasında olan iş güvenliği uzmanlarının sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu söylenebilir.

S9) Katılımcıların iş güvenliği uzmanlık sınıfına göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

İş güvenliği uzmanlık sınıfına bakıldığında ise sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Çalışma sonucuna göre A, B ve C sınıfı iş güvenliği uzmanlarının değerlendirmeleri benzer düzeylerde ve olumlu yöndedir. ($p=0,56, p>0,05$).

S10) Katılımcıların mesleki kıdem düzeylerine göre İSG konusundaki sanal gerçeklik değerlendirme düzeyleri farklı mıdır?

Araştırmada iş güvenliği uzmanlarının mesleki kıdem düzeylerine göre İSG konusunda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirme düzeylerinde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Çalışmada farklı sürelerde mesleki kıdem düzeylerine sahip olan iş güvenliği uzmanlarının, İSG sanal gerçeklik değerlendirme düzeylerinin benzer düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,16, p>0,05$).

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda; demografik bilgiler dışındaki sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik olarak hazırlanmış olan 28 ifadenin güvenilirlik düzeyinin 0,96 olduğu görünmektedir. Bu sonuç ölçeğin çok güvenilir düzeyde olduğunu ifade etmektedir. Varyans oranının %65 aynı zamanda KMO düzeyinin de 0,94 olduğu saptanmıştır. Barlets testi sonucuna göre ise ölçeğin yapısal olarak anlamlı düzeylerde olduğu görünmüştür($p=0,01$). Genel olarak bakıldığında çalışma ölçeğinin güvenilirlik ve geçerliliğinin olduğu söylenebilmektedir.

Sonuçlara bakıldığında uzmanların sanal gerçeklik uygulamasını duyma durumuna göre uygulamaları değerlendirme düzeyleri arasında, sanal gerçeklik uygulamasını deneyimleme durumuna göre uygulamaları değerlendirme düzeyleri arasında, İSG eğitimlerinde sanal gerçeklik uygulamasını kullanma durumuna göre uygulamaları değerlendirme düzeyleri arasında, sanal gerçeklik uygulamasını eğitimlerinde kullanmak isteme durumuna göre uygulamaları değerlendirme düzeyleri arasında ve katılımcıların yaşlarına göre sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendirme düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Buradan yola çıkarak 20-30 yaşları arasındaki genç denebilecek uzmanların teknolojiyi daha yakından takip ettiğini, sanal gerçeklik uygulamalarını daha önce deneyimlemiş ve eğitimlerinde kullanmış olan uzmanların da deneyimlerinden memnun kaldıkları gerekçesiyle sanal gerçeklik uygulamalarını teorik eğitime kıyasla daha etkileyici buldukları söylenebilir.

Çalışmada elde edilen bulgular ve literatür incelemeleri sonrasında aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

Bu araştırmanın bir sonucu olarak, iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri için bir yol haritası tasarımlarını zorunlu kılan bir yasa düzenlemesi önerilmektedir. Bu yol haritasında olması gereken ilk adım, son derece ilgi çekici ve sanal gerçeklik uygulamaları ile desteklenmiş uygulamalı eğitimin kullanılmasını sağlamaktır. Bu eğitimi sağlamak için gerçek bir çalışma ortamında ortaya çıkabilecek potansiyel tehlike ve riskler hakkında ayrıntılı bilgi ve senaryolar içeren sanal simülasyon teknolojileri kullanılmalıdır. Her kişi kendi algılarına göre farklı öğrenme yetisine sahip olduğundan somut öğrenme becerisine sahip kişiler hissederek ve izleyerek, soyut öğrenme becerisine sahip kişiler düşünce yoluyla, aktif öğrenme becerisine sahip kişiler o işi yaparak öğrenmektedirler. Bu doğrultuda eğitimlerde kişilerin cihazla etkileşimleri sırasında duyma, görme ve düşünme yetisinin yanında temas olarak hissiyat

sağladıkları ve anlık kendi davranışlarına göre geri dönüşüm alabildikleri sanal gerçeklik cihazlarının çalışma hayatında işçilerin İSG eğitimlerinde kullanılması sağlanmalıdır.

Ülke bazında geliştirilecek sanal gerçeklik uygulamaları sonrasında çalışanların İSG konusundaki farkındalıklarının standart şekilde olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca sanal gerçeklik uygulamalarının iş güvenliği alanında farklı farklı sektörlere göre versiyonlarının geliştirilmesi önerilmektedir. Oluşturulan bu versiyonlar kişilerin kullanımı sırasında kendilerini yönlendirebildikleri, yanlış bir hareket sonrasında o anki çalışmanın tehlikesini yaşayabilecekleri şekilde olmalıdır. Bu sayede kişiler yaptıkları yanlış davranışların hangi sonuca (düşme, patlama vb.) yol açacağını bizzat kendileri yaşayarak öğrenecektir.

İş güvenliği eğitimlerinde ve hatta sınavlarında sanal gerçeklik uygulamaları kullanılarak çalışanları değerlendirmelerinin daha uygun olabileceği düşünülmektedir. Kurum ve kuruluşların iç denetimlerinde İSG konusundaki sanal gerçeklik uygulamaları ile senaryolar üzerindeki başarı düzeylerinin belirli periyotlar ile ölçülmesi ve gerekli görüldüğü takdirde başarısı düşük olan çalışanlara alanda eğitim verilmesinin İSG ve risk algısının geliştirilmesi bakımından önemli olduğu görülmektedir.

Uzmanlar tarafından çalışanların tehlikelere yönelik algı düzeylerini artırmak için eğitimleri ilgi çekici olacak şekilde sanal gerçeklik gözlükleri vb. araçlar ile uygulamalar yapılabilir. Bu soyut bazda verilen eğitimlerin somutlaştırılarak İSG eğitimlerinin daha etkin halde yapılmasını sağlayacaktır. Bunun sonucunda risk algısı yükselen çalışanların yaralanmalara ve ölümlere neden olabilecek kazaların sayısını azaltacaktır.

Sanal gerçeklik sistemleri günümüz eğitim sistemlerine alternatif değil destekleyici olarak düşünülmelidir. Bu sistemler için yazılım oluşturma maliyetlidir. Ancak eğitim eksikliğinden dolayı sürekli olarak kaza meydana gelirse bu hem mali açıdan daha sarsıcı olacak hem de hukuki açıdan daha büyük sorunlar doğuracaktır.

KAYNAKLAR

Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” (6331), Resmî Gazete Tarihi: 30.06.2012, Resmî Gazete Sayısı: 28339, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm>, (Erişim Tarihi: 15.03.2019).

Ayas, A., Tatlı, Z., (2011), “Öğrenci gözüyle sanal kimya laboratuvarlarının değerlendirilmesi”, 5. International Computer and Instructional Technologies Symposium, (Erişim Tarihi: 04.06.2020)

Arıcı, V., (2013), “Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi Ünitesi Örneği”, (Erişim Tarihi: 23.03.2019).

Başaran, F., (2010), “Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Sanal Gerçeklik Kullanımına İlişkin Görüşleri Sakarya Üniversitesi Böte Örneği”, (Erişim Tarihi: 21.04.2019).

Bayraktar, E., Kaleli, F., (2007), “Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları”, Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Bildiri Tarihi: 31.01.2007 – 02.02.2007, Dumlupınar Üniversitesi, (Erişim Tarihi: 21.04.2019).

Burke, M. J., S. A. Sarpy, K., ve ark., (2006), Islam, “Relative Effectiveness of Worker Safety and Health Training Methods”, *American Journal of Public Health*, Vol. 96, No. 2, pp. 315–324, (Erişim Tarihi: 10.07.2020)

Bütün, M., Budak, V., ve ark., (2019), “Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamalarında Erişilebilirlik ve Uyumluluk” Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama Dergisi, Cilt 9, Sayı 1, (Erişim Tarihi: 21.04.2019).

Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı “Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik”, Resmî Gazete Sayısı:28648, Resmi Gazete Sayısı: 15.05.2013, <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18371&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>, (Erişim Tarihi: 15.03.2019).

Çalışma ilişkileri dergisi “İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Verme Yükümlülüğü Üzerine Bir İnceleme” , Cilt 3, Sayı 1, Ocak 2012, ss: 23-47, (Erişim Tarihi: 23.03.2019).

Çoruh, L., (2011), “ Sanat Tarihi Dersinde Bir Öğrenme Modeli Olarak Sanal Gerçeklik Uygulamasının Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Erciyes Üniversitesi Mimarlık Ve Güzel Sanatlar Fakülteleri Örneği Uygulaması”, (Erişim Tarihi: 23.05.2019).

Demir, D., (2018), “Algoritma Öğretiminde Sanal Gerçeklik Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerinin Öğrenme Stilleri Bağlamında İncelenmesi” , (Erişim Tarihi: 02.05.2019).

Deryakulu, D., (1999), “*Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler*”, Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları, No. 1021, (Erişim Tarihi: 21.04.2019).

Ekemen, S., (2006), “*Eski ve Yeni İş Kanunlarında Çalışanların İSG Eğitimi*”, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Cilt 30, ss: 12-17, (Erişim Tarihi: 02.05.2019).

Erişim Adresi: https://www.turktelekom.com.tr/hakkimizda/medya-merkezi/basin_bultenleri/sayfalar/turk-telekom-akademi-sanal-gerceklik-projesi-odul.aspx, (Erişim Tarihi: 08.09.2020)

Erişim Adresi: <http://www.isgegitimmerkezi.org/yerler.php?id=14&sayfa=alan>, (Erişim Tarihi: 08.09.2020).

Erişim Adresi: <http://www.yisgum.com/blog/vr-ile-yuksekte-calisma-simulasyonu>, (Erişim Tarihi: 08.09.2020).

International Labour Organization 155 Sayılı “*İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin ILO Sözleşmesi*” <https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>, (Erişim Tarihi: 06.05.2019).

İbili, E., (2013), “*Geometri Dersi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyallerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkisinin Değerlendirilmesi*”, (Erişim Tarihi: 07.05.2020).

Kale, U., (2010) “*Sanal Gerçeklik Türleri Nelerdir*” <http://ugurkale26.blogspot.com/2010/02/sanal-gerceklik-turleri-nelerdir.html>, (Erişim Tarihi: 24.04.2019).

Kaleci, D., Tepe, T., ve ark., (2016), “*Eğitim teknolojilerinde yeni eğilimler: Sanal gerçeklik uygulamaları*”, 10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS), (Erişim Tarihi: 10.08.2020).

Kaya, F, B., (2019), “*Öğretmenlerin Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımına İlişkin Görüşleri*”, (Erişim Tarihi: 04.01.2020).

Kayabaşı, Y., (2005), “*Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığına Etkisi*”, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 2, ss:58-70. (Erişim Tarihi: 27.04.2019)

Kayapa, N., (2010), “*Gerçek ve sanal gerçeklik ortamları arasındaki algısal farklılıklarda görselleştirmeye ilişkin özelliklerin araştırılması*”, (Erişim Tarihi: 24.04.2019)

Kılıç, İ., Demir, S., (2012), “*İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Verme Yükümlülüğü Üzerine Bir İnceleme*”, Çalışma İlişkileri Dergisi, Ocak 2012, Cilt 3, Sayı 1, Sayfa: 23-47, (Erişim Tarihi: 30.04.2019)

Kızıllı, M., Joy, Ö., “*What can Virtual Reality do for Safety? Minerals Industry Safety and Health Centre The University of Queensland*” (Erişim Tarihi: 09.05.2019)

O'brien, H. L; Toms, E. G; (2005), “*Engagement as process in computer mediated environments, Paper presented at ASIS&T, Charlotte, North Carolina*” , (Erişim Tarihi: 10.07.2020).

Öngöz, S., Karal, H. , ve ark. , (2017), “*Hukuk Eğitiminde Kullanılmak Üzere Üç Boyutlu Sanal Mahkeme Geliştirilmesi*” , Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, Cilt 8, Sayı 1, ss: 69-90. (Erişim Tarihi: 23.03.2019)

Özdemir, M., (2016), “*Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi İle Öğrenmeye Yönelik Deneysel Çalışmalar: Sistematik Bir İnceleme*” , Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 133, Sayı 2, (Erişim Tarihi: 19.05.2019).

Özdemir, O., Erbaş, D. , ve ark. , (2019), “*Özel Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamaları*” , Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, ,Cilt 20, Sayı 1-26, (Erişim Tarihi: 23.03.2019).

Sürücü, O., (2017), “*Sanal Gerçekliğin Kültürel Mirası Korumada Kullanımı Salih Bozok Villası Örneği*” (Erişim Tarihi: 27.03.2019).

Sipahi, (2006), “*İş Sağlığı ve Güvenliği'nde Eğitimin Önemi*” , İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Cilt 30, ss: 24-27, (Erişim Tarihi: 24.03.2019).

Squire, K. D., Jan, M., ve ark., (2008), “*Wherever You Go, There You Are: Place-Based Augmented Reality Games For Learning*” , (Erişim Tarihi: 03.02.2020).

şahinler-Albayrak, M., (2015), “*Kinect kullanılan 3 boyutlu sanal gerçeklik uygulamalarının ilkokul öğrencilerinin yabancı dilde kelime öğrenimine etkisi*”, (Erişim Tarihi: 11.05.2020).

Topuz, Y., (2018), “*Anatomi Eğitiminde Sanal Gerçeklik ve Üç Boyutlu Masaüstü Materyallerin Akademik Başarı Ve Bilişsel Yük Açısından Karşılaştırılması*” , (Erişim Tarihi: 19.03.2019).

Tucker, P., “*Better Simulation Could Save the Military Millions*”
<https://cdn.defenseone.com/a/defenseone/interstitial.html?v=8.18.0&rf=https%3A%2F%2Fwww.defenseone.com%2Ftechnology%2F2015%2F01%2Fbetter-simulationcould-save-military%20millions%2F2015%2F01%2F>

Yamamoto, G., Zümrüt, N. , ve ark., (2018), “*İş Kazalarının Önlenmesinde Sanal Gerçeklik Teknolojisi İle Deneysel Öğrenme*” , Uluslararası İşletme Ve Pazarlama Kongresi, Kongre Tarihi: 29.11.2018-01.12.2018 (Erişim Tarihi: 24.04.2019).

Yılmaz, R, M., Baydaş, Ö., ve ark., (2014), “*Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçęi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması*”, *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 383-392. doi: 10.15390/EB.2014.3590, (Erişim Tarihi:07.05.2020).

Zafer, D., (2007), “*Mimari Tasarım Sürecine Sanal Gerçeklik Teknolojilerinin Etkisi*”, (Erişim Tarihi: 24.04.2019).

Wei, X., Weng, D., ve ark., (2015), “*Teaching based on augmented reality for a technical creative design course, Computers & Education*”, 81, 221-234, (Erişim Tarihi: 14.03.2020).

Wojciechowski, R., Cellary, W., (2013), “*Evaluation of learners’ attitude toward learning in ARIES augmented reality environments, Computers and Education*”, 68, 570–585, (Erişim Tarihi: 14.03.2020).



EKLER

EK 1: SANAL GERÇEKLIK UYGULAMALARI DEĞERLENDİRME SORULARI

Cinsiyet: Kadın Erkek

Yaş: 20-25 yaş 26-30 yaş 31-35 yaş 36-40 yaş 41-45 yaş 46-50 yaş 50 ve üzeri

İş Güvenliği Uzmanlık Sınıfınız: A sınıfı B sınıfı C sınıfı

Mesleki Deneyim: 1 yıldan az 1-5 yıl 6-10 yıl 11-15 yıl 16-20 yıl 21 yıl ve üstü

Hiç iş kazası geçirdiniz mi? Evet Hayır

İş Güvenliği Eğitimi veriyor musunuz? Evet Hayır

Sanal gerçeklik uygulamalarını duydunuz mu? Evet Hayır

Sanal gerçeklik uygulamalarıyla bir deneyiminiz oldu mu? Evet Hayır

Eğitimlerinizde hiç sanal gerçeklik uygulaması kullandınız mı? Evet Hayır

Eğitimlerinizde sanal gerçeklik uygulamaları kullanmak ister misiniz? Evet Hayır

	Lütfen kendi işyerinizi dikkate alarak bu ifadelere ne derece katıldığınızı oluşturulan ölçek üzerinden sadece bir seçeneği seçerek işaretleyiniz.	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
29.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanları aktif olmaya teşvik eder.					
30.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanları öğrenmeye karşı motive eder.					
31.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların ilgi ve dikkatlerini çeker.					
32.	Sanal gerçeklik uygulamaları tehlike ve risklerin somutlaştırılmasını sağlar.					
33.	Sanal gerçeklik uygulamaları edinilen bilgilerin sahada uygulamaya dökülmesini kolaylaştırır.					
34.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların gerçek iş deneyimleri edinmelerini sağlar.					
35.	Sanal gerçeklik uygulamaları teorik eğitimlere göre kalıcı öğrenme sağlar.					
36.	Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilir.					
37.	Sanal gerçeklik uygulaması iş hayatında olası tehlike ve riskler için hazırlıklı olmayı sağlar					
38.	Sanal gerçeklik uygulamaları güvenlik kuralları ve prosedürleri teorik eğitimlere göre dahi iyi anlamayı sağlar.					
39.	Sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımı iş hayatındaki tehlikeli davranışları azaltır.					

40.	Sanal gerçeklik uygulamaları risk algısını arttırır.					
41.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların problem çözme becerilerini geliştirir.					
42.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların stratejik düşünme becerilerini geliştirir.					
43.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların tehlike ve risklere yönelik yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir.					
44.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların yaşayarak öğrenmesini sağlar.					
45.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların kendilerinin aldıkları kararlar sonrasında öğrenme imkânı sunar.					
46.	Sanal gerçeklik uygulamaları çalışanların deneme-yanılma yoluyla öğrenmesine imkân verir.					
47.	Sanal gerçeklik uygulamaları etkileşimli öğrenme ortamları sunar.					
48.	Sanal gerçeklik uygulamaları eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlar.					
49.	Sanal gerçeklik uygulamaları birden fazla duyuya hitap eder.					
50.	Sanal gerçeklik uygulamaları güvenli bir öğrenme ortamı sunar.					
51.	Sanal gerçeklik uygulamaları kafa karıştırıcı olabilir.					
52.	Sanal gerçeklik uygulamaları bilişsel yükü arttırır					
53.	Sanal gerçeklik uygulamaları hızlı geri bildirim sağlar.					
54.	Sanal gerçeklik eğitimi sonrasında tehlikelerden doğacak sonuçların zihinde canlanması kolaylaşır.					
55.	Sanal gerçeklik uygulamaları kavramayı kolaylaştırır.					
56.	Sanal gerçeklik uygulamaları dikkat dağıtıcı olabilir.					

EK 2: ETİK KURUL RAPORU



www.uskudar.edu.tr
Altunizade Mahallesi Haluk Türksoy Sokak No:14 34662 Üsküdar/İSTANBUL
T: 0216 400 22 22 F: 0216 474 12 56 bilgi@uskudar.edu.tr

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI

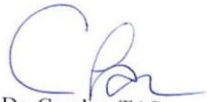
SAYI: 61351342/ 2020-228

04/05/2020

Sayın Dr.Öğr.Üyesi Müge ENSARİ ÖZAY
(Nisanur ODACI)

Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 04/05/2020 tarihinde yapılan 05 no.lu toplantısında “İş Güvenliği Eğitimlerinde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Kullanılmasının İş Güvenliği Uzmanları Tarafından Değerlendirilmesi” adlı araştırma projenizin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.


Doç. Dr. Cumhuriyet TAŞ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik
Kurulu Başkanı

EK 3: ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Nisanur ODACI

Adres: Ümraniye – İSTANBUL

Telefon: 05344990810

E mail: nisanur.odaci@hotmail.com

Cinsiyet: Bayan

Doğum Tarihi: 13.08.1997

Medeni Durumu: Bekâr

Uyruk: T.C



EĞİTİM BİLGİLERİ

2011-2015 Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
(İnşaat/Mimari)

2015-2017 İstanbul Bilgi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu (İş Sağlığı ve
Güvenliği)

2017-2019 Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi (İş Sağlığı ve Güvenliği)

2019-2020 Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü (İş Sağlığı ve Güvenliği)

ÇALIŞTIĞI KURUM/KURUMLAR VE YIL

2014-2015 Ümraniye Belediyesi/Fen İşleri Müdürlüğü (Mimari Stajyer)

Temmuz 2016-Ağustos 2016 Sarphan Finans Park / Emlak Konut (İSG Stajyer)

Haziran 2018- Ocak 2019 Panasonic Life Solutions (İSG Stajyer)

Mayıs 2020-Ağustos 2020 İsfalt A.Ş Anadolu Yakası Yol Bakım Sorumlusu/B Sınıfı İş
Güvenliği Uzmanı