



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

OYUNLAŞTIRILMIŞ İŞE ÖZGÜ ÇEVİRİMİÇİ ÖĞRENME ORTAMININ
GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ ÖRNEĞİ

Hasan TANIŞ

Doktora Tezi

Ankara, 2021

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

OYUNLAŞTIRILMIŞ İŞE ÖZGÜ ÇEVİRİMİÇİ ÖĞRENME ORTAMININ
GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ ÖRNEĞİ

DEVELOPMENT OF A GAMIFIED JOB-SPECIFIC ONLINE LEARNING
ENVIRONMENT AND ASSESSMENT OF ITS IMPACT FOR OCCUPATIONAL
HEALTH AND SAFETY TRAINING

Hasan TANIŞ

Doktora Tezi

Ankara, 2021

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Hasan TANIŞ'ın hazırladığı “Oyunlaştıırılmış İşe Özg¼ Çevrimiçi Öğrenme Ortamının Geliştirilmesi ve Etkisinin Değerlendirilmesi: İş Sağlığı ve Güvenliği Örneği” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı Prof. Dr. Arif ALTUN

J¼ri Üyesi (Danışman) Prof. Dr. Hakan TÜZÜN

J¼ri Üyesi Prof. Dr. Hasan ÇAKIR

J¼ri Üyesi Doç. Dr. Aras BOZKURT

J¼ri Üyesi Doç. Dr. Selay ARKÜN
KOCADERE

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 02 / 04 / 2021 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Araştırmada tren teşkil işine özgü oyunlaştırılmış bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için tasarım tabanlı araştırma yöntemi çerçevesinde araştırmacı tarafından oluşturulan model takip edilmiştir. Model üç adımdan oluşmaktadır. Birinci adımda tren teşkil görevlilerinin çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşlukları ve öğrenme ortamından beklentileri belirlenmiştir. Hazırbulunuşluk araştırmasına 256, beklentilerin belirlenmesi için yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere ise 10 tren teşkil görevlisi katılmıştır. Araştırmanın tasarım ve geliştirme adımında ise ilk adımdaki bulgular dikkate alınarak 4B-ÖT modeli ve mesleki yeterlilikler çerçevesinde tren teşkili içeriği tasarlanmıştır. Öğrenme ortamının oyunlaştırılması ve tasarım eskizlerinin oluşturulması bir mockup programı yardımıyla yapılmıştır. Daha sonra tren teşkili işinin videoları uzmanların gözetiminde aksiyon kamerasıyla çekilmiştir. Videolar tren teşkili işinin adımlarına göre düzenlendikten sonra SCORM uyumlu içerik geliştirilmiştir. Araştırmanın uygulama ve değerlendirme adımında ise güvenli tren teşkili öğrenme ortamına (GTTÖO) yönelik kullanılabilirlik analizi yapılmış ve çeşitli kullanılabilirlik sorunları adreslenmiştir. GTTÖO'nun değerlendirilebilmesi için ise ön-test son-test kontrol gruplu deneysel araştırma planlanmıştır. Araştırmanın deney grubuna 78, kontrol grubuna 87 kişi katılım göstermiştir. Buna göre, GTTÖO'dan İSG eğitimi alan katılımcıların öğrenme performansları, yine araştırmacı tarafından geliştirilen video temelli öğrenme ortamına (VTÖO) göre anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Kurumun halihazırda kullandığı PowerPoint temelli öğrenme ortamı (PTÖO) da araştırmaya dahil edilerek üç öğrenme ortamındaki memnuniyet düzeyleri karşılaştırılmıştır. GTTÖO'dan İSG eğitimi alan katılımcıların genel memnuniyet düzeyleri, öğrenme motivasyonları ve çevrimiçi öğrenme deneyimleri PTÖO'ya göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Katılımcıların VTÖO'daki çevrimiçi öğrenme deneyimleri ise PTÖO'ya göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara ve geliştirme sürecinden edinilen tecrübeye dayanarak oyunlaştırılmış çevrimiçi öğretim tasarımı modeli önerilmiştir.

Anahtar sözcükler: iş sağlığı ve güvenliği eğitimi, çevrimiçi öğrenme, oyunlaştırma, dört bileşenli öğretim tasarımı modeli, tasarım tabanlı araştırma

Abstract

The research's aim is developing a gamified online occupational health and safety learning environment. Design-based research method was followed. First, the online learning readiness and expectations of the train shunters were determined. 256 train shunters participated in the online readiness survey and 10 of them participated in semi-structured interviews. In the design and development phase, the content was designed considering vocational qualifications and 4C-ID model. Gamifying the learning environment and design sketches were done with a mockup program. Later, the train shunting videos were shot with an action camera under the supervision of experts. The videos were arranged related to the job to develop SCORM content. In the implementation and evaluation step, usability analysis for the train shunting learning environment (TSLE) was made and various usability problems were addressed. Pre-test post-test control group design was conducted to evaluate the TSLE. There were 78 participants in the experimental group and 87 participants in the control group. The learning performances in the TSLE were found to be significantly higher than the video-based learning environment (VBLE). In addition, the participants' satisfaction level in the three learning environments were compared. The general satisfaction level, the learning motivation and the online learning experience in the TSLE were found to be significantly higher than the PowerPoint-based learning environment (PPBLE) currently being used by the company. Participants' online learning experience in the VBLE is significantly higher than the PPBLE. Based on the findings and the experience gained from research, the gamified online instructional design model was proposed.

Keywords: occupational health and safety training, online learning, gamification, four components instructional design model, design-based research

Teşekkür

“ilim ilim bilmektir
ilim kendin bilmektir
sen kendini bilmezsen
ya nice okumaktır”

Hayat yolculuğumda yüzlerce yıl ötesinden satırlarıyla bana hala yol gösterebilen Yunus Emre'yi anarak başlamak istedim. Ne yaparsak yapalım ilk önce “insan olabilmek” ve “kendimizi bilmek” için uğraşmamız gerekiyor. Ve tabii ki her Anıtkabir ziyaretimde aldığı Nobel ödülünü izlerken beni gururlandıran, bilimle uğraşma konusunda beni motive eden ve ülkemiz gençliğine rol model olan Prof. Dr. Aziz SANCAR'a teşekkür etmek isterim.

Öncelikle tez serüvenimde bana daima yol gösteren, gece gündüz demeden profesyonel desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Hakan TÜZÜN'e, süreçte verdikleri olumlu katkıları ve dönütleriyle tezimi toparlamama yardımcı olan Prof. Dr. Arif ALTUN ve Prof. Dr. Hasan ÇAKIR'a teşekkür ederim. Ayrıca Hacettepe Üniversitesi HİSAM Müdürü Prof. Dr. Ali Naci YILDIZ'a tez konumu şekillendirmeme yardımcı olduğu için teşekkür ederim. Buna ek olarak, Doç. Dr. Aras BOZKURT'a, Öğr. Gör. Dr. Ela AKGÜN ÖZBEK'e ve Doç. Dr. Selay ARKÜN KOCADERE'ye tezime verdikleri yapıcı dönütlerinden dolayı teşekkür ederim.

Araştırma boyunca bilgi alışverişinde bulunan TCDD Ankara ve Sivas Eğitim ve Sınav Merkezi öğretmenlerine ve tez sürecinde ihtiyaç duyduğum yazılım, donanım ve kurum izinleri konusunda yardımcı olan Bülent MERCAN'a teşekkür ederim. Öğrenme ortamının geliştirilmesinde ve verilerin toplanmasında verdikleri destekten dolayı Nurullah DİNLER'e, Murat ÇIK'a ve Sabri Doğan AVŞAR'a ayrıca teşekkür etmek istiyorum. Son olarak bu tezin temelinde yer alan, demiryolculuğun en zor ve tehlikeli işlerinden birini yapan tüm tren teşkil görevlilerine minnettarlığımı sunarım.

Birçok zorlukla karşılaştığım bu tez yolculuğumda her zaman yanımda olan eşim Handan TANIŞ'a, güzel gülüşü ve tatlı haylazlığıyla beni daima motive eden oğlum Özgür Deniz TANIŞ'a çok şey borçluyum. Annem Sultan TANIŞ'ın fedakarlıklarını ise hiçbir şekilde telafi edemem. Siz güzel aileme ayırmam gereken zamandan ödünç alarak yazdığım bu tezin alana katkı getirmesi dileğiyle.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	x
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırma Problemi.....	8
Sayıtlar.....	9
Sınırlılıklar.....	9
Tanımlar.....	10
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	11
Çevrimiçi Öğrenme ve İş Sağlığı ve Güvenliği.....	11
Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Durumu.....	13
İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alanında Kullanılan Teknolojiler.....	14
Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı Modeli.....	25
4B–ÖT Modeli ile Yapılan Çalışmalar.....	28
Motivasyon.....	32
Oyunlaştırma.....	39
Eğitim Alanında Oyunlaştırma ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	40
Bölüm 3 Yöntem.....	44
Araştırma Bağlamı ve Araştırmacının Konumu.....	47
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	48
Veri Toplama Süreci.....	53

Veri Toplama Araçları	55
Verilerin Analizi	64
Araştırma Geçerliliği	65
Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamının Geliştirilme Süreci	67
Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamının Kullanılabilirliği Nedir ve Sorunların İyileştirilebilmesi İçin Neler Yapılmıştır?	98
Video ve PowerPoint Temelli Öğrenme Ortamları.....	113
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	115
Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamından İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alan Kullanıcılarla Video Temelli Öğrenme Ortamından Eğitim Alan Kullanıcıların Öğrenme Performansları Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	115
Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamından Aldıkları Son-Test Puanlarında Tecrübelerine, Yaşlarına ve Öğrenim Durumlarına Göre Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	117
Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamı, Video Temelli Öğrenme Ortamı ve PowerPoint Temelli Öğrenme Ortamına Yönelik Memnuniyet Düzeyleri Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?.....	118
Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamına Yönelik Memnuniyetlerinde Tecrübelerine, Yaşlarına ve Öğrenim Durumlarına Göre Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?.....	123
Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamından Aldıkları Son Test Puanları ile Memnuniyetleri Arasında Anlamlı Bir İlişki Var Mıdır?.....	126
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma	127
Oyunlaştırılmış Çevrimiçi Öğretim Tasarımı Modeli	133
Öneriler	136
Kaynaklar	141
EK-A: Prototip Ekran Görüntüleri.....	156
EK-B: Kullanılabilirlik Araştırmasına Yönelik Oluşturulan Görevler	161
EK-C: Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Kullanım İzni	162

EK-Ç: Kurum İzin Yazısı.....	163
EK-D: Kullanılabilirlik Araştırması Formu	164
EK-E: Tren Teşkili İş Sağlığı ve Güvenliği Başarı Testi Örnek Sorular.....	167
EK-F: İhtiyaç Analizi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	168
EK-G: Gönüllü Katılım Formu.....	169
EK-H: Kişisel Bilgi Formu	170
EK-I: Etik Komisyonu Onay Bildirimi.....	171
EK-İ: Etik Beyanı	172
EK-J: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	173
EK-K: Thesis/Dissertation Originality Report.....	174
EK-L: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	175

Tablolar Dizini

Tablo 1 2013 - 2019 SGK İş Kazası Verileri.....	1
Tablo 2 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alanında Kullanılan Teknolojiler.....	16
Tablo 3 Öz Belirleme Kuramına Göre Oyun Mekanikleri (Aparicio ve diğerleri, 2012).....	40
Tablo 4 Oyunlaştırma Literatür Taraması Sonuçları.....	41
Tablo 5 Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Araştırması Katılımcı Özellikleri.....	49
Tablo 6 İhtiyaç Analizi Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler Katılımcı Özellikleri.....	50
Tablo 7 Kullanılabilirlik Araştırması Katılımcı Özellikleri.....	51
Tablo 8 Ön-test Son-test Kontrol Gruplu Deneysel Desen Araştırması Katılımcı Özellikleri.....	52
Tablo 9 Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Ölçeği Güvenirlik Değerleri.....	56
Tablo 10 Çevrimiçi İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Uzman Görüşleri.....	58
Tablo 11 Beş Faktörlü ve Tek Faktörlü DFA Uyum İndisleri.....	59
Tablo 12 Çevrimiçi İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Verileri.....	61
Tablo 13 Tren Teşkil Görevlisi İSG Başarı Testi Verileri.....	62
Tablo 14 Veri Toplama Araçları.....	64
Tablo 15 Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Araştırması Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	68
Tablo 16 Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Tecrübeye Göre Anova Sonuçları.....	68
Tablo 17 Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Yaşa Göre Anova Sonuçları.....	70
Tablo 18 Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Eğitim Durumuna Göre Anova Sonuçları.....	71
Tablo 19 Hazırbulunuşluk Araştırması Sonrası Alınan Tasarım Kararları.....	73
Tablo 20 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere ait Temalar, Kodlar ve Frekanslar.....	75
Tablo 21 Mesleki Yeterlilikler ve Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı.....	81
Tablo 22 Oyunlaştırma Tasarımı.....	94
Tablo 23 Kullanılabilirlik Analizi Kapsamında Görevlere İlişkin Etkililik ve Verimlilik Bulguları.....	99
Tablo 24 Kullanılabilirlik Analizi Sonrasında Tasarımında Değişiklik Yapılan Görevler.....	107
Tablo 25 Ön-test Son-test Kontrol Gruplu Deneysel Araştırma Deseni.....	115

Tablo 26 <i>Deney ve Kontrol Grubu Ön-test Son-test Betimsel İstatistikler</i>	116
Tablo 27 <i>Ancova Sonuçları</i>	117
Tablo 28 <i>Son-test Puanları Anova Sonuçları</i>	118
Tablo 29 <i>Öğrenme Ortamlarına göre Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Çarpıklık ve Basıklık Değerleri</i>	119
Tablo 30 <i>Öğrenme Ortamlarına göre Memnuniyet Durumları</i>	120
Tablo 31 <i>Öğrenme Ortamı Memnuniyetinin Tecrübeye göre Anova Sonuçları</i> ..	123
Tablo 32 <i>Öğrenme Ortamı Memnuniyetinin Yaşa göre Anova Sonuçları</i>	124
Tablo 33 <i>Öğrenme Ortamı Memnuniyetinin Eğitim Seviyesine göre Anova Sonuçları</i>	125
Tablo 34 <i>Son-test Puanları ile Memnuniyet Arasındaki İlişki Tablosu</i>	126

Şekiller Dizini

Şekil 1. Araştırmanın kuramsal altyapısı	7
Şekil 2. Çevrimiçi öğrenmede etkileşim türleri (Anderson, 2008)	12
Şekil 3. Dört bileşenli öğretim tasarımı modeli (van Merriënboer ve diğerleri, 2006)	27
Şekil 4. Öz belirleme sürecinde özerk motivasyonun dereceleri (Gagné ve Deci, 2005)	34
Şekil 5. Akış (Csikszentmihalyi, 1990).....	35
Şekil 6. Fogg davranış modeli	38
Şekil 7. Araştırmalarda kullanılan oyunlaştırma unsurları.....	42
Şekil 8. Tezlerde kullanılan oyunlaştırmanın dayandığı kuramsal altyapı	43
Şekil 9. Araştırma modeli	46
Şekil 10. Kullanılabilirlik araştırmasından örnek görüntüler	54
Şekil 11. Araştırmanın gerçekleştirildiği ÖYS ekran görüntüsü	55
Şekil 12. Beş faktörlü DFA lisrel görüntüsü	59
Şekil 13. İkinci seviye doğrulayıcı faktör analizi.....	60
Şekil 14. Geliştirme süreci zaman çizelgesi.....	67
Şekil 15. Katılımcıların çevrimiçi bir kursu almalarını teşvik eden unsurlar	72
Şekil 16. Katılımcıların oyun oynama durumları	73
Şekil 17. 4B-ÖT modeline göre tasarım ve oyunlaştırma süreci.....	79
Şekil 18. Başa monte edilmiş aksiyon kamerası.....	88
Şekil 19. Öğrenme görevleri ekran görüntüleri	89
Şekil 20. Tekrar görevleri ekran görüntüleri.....	89
Şekil 21. Destekleyici bilgi ekran görüntüleri	90
Şekil 22. İşlemsel bilgi / anlık geri bildirim ekran görüntüleri	91
Şekil 23. Oyunlaştırmaya yönelik örnek ekran görüntüleri.....	92
Şekil 24. Destekleyici bilgi ekranındaki gizli kelimeye ait harf bilgisi.....	93
Şekil 25. Gizli kelime doğru girildiğinde ortaya çıkan ekran görüntüsü.....	93
Şekil 26. Prototip tasarımı örnek görüntüsü.....	96
Şekil 27. Puanların değişkenlere aktarılması.....	97
Şekil 28. Kullanıcı puanını ÖYS'ye gönderen JavaScript kodu	97
Şekil 29. "B1G1 - Bölüme başla" görevinde yapılan değişiklikler.....	108
Şekil 30. "B1G4 - Gizli kelimenin tanıtım ekranını kapat." görevinde yapılan değişiklikler.....	108

Şekil 31. “B1G8 - Kişisel koruyucu donanımları insan vücudundaki uygun bölgelere yerleştir ve ekranı kapat.” görevinde yapılan değişiklikler.....	109
Şekil 32. “B2G4 - Videolardaki manevra işaretlerini anlamlarına göre eşleştir.” görevinde yapılan değişiklikler.....	109
Şekil 33. “B3G3 - Emredici işaretleri belirle.” ve “B3G4 - Emredici işaretleri belirlerken ayrıntılı bilgi al.” görevinde yapılan değişiklikler	110
Şekil 34. “B5G3 - Gergi vidasının koşum takımı üzerinde bırakılması gereken yerini belirle.” görevinde yapılan değişiklikler	110
Şekil 35. “B5G4 - Koşum takımının tutuş pozisyonuna göre doğru ya da yanlış olarak belirle.” görevinde yapılan değişiklikler	111
Şekil 36. “B5G5 - Fotoğrafa göre TTG'nin içinde bulunduğu tehlike ve riski belirle.” görevinde yapılan değişiklikler.....	111
Şekil 37. “B6G3 - Makine tarafındaki musluğu aç.” görevinde yapılan değişiklikler	112
Şekil 38. “B8G5 - Sürpriz ekranına tahmin edilen kelimeyi gir.” görevinde yapılan değişiklikler.....	112
Şekil 39. Gizli kelimeye yönelik yapılan değişiklik	112
Şekil 40. Video temelli öğrenme ortamı örnek görüntü.....	113
Şekil 41. PowerPoint temelli öğrenme ortamı örnek görüntü.....	114
Şekil 42. Kelime bulutları	122
Şekil 43. Oyunlaştırılmış çevrimiçi öğretim tasarımı modeli.....	133

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ÖYS: Öğrenme Yönetim Sistemi

GTTÖO: Güvenli Tren Teşkil Öğrenme Ortamı

VTÖO: Video Temelli Öğrenme Ortamı

PTÖO: PowerPoint Temelli Öğrenme Ortamı

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği

TTG: Tren Teşkil Görevlisi

4B-ÖT: Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı Modeli

Bölüm 1

Giriş

Problem Durumu

Teknolojideki hızlı değişim, işyerlerinde örgün öğrenme süreçlerine olan ilginin, hayat boyu öğrenme ve profesyonel gelişimi destekleyen yapılandırılmamış öğrenme ortamlarına kaymasına ortam hazırlamaktadır (Kim ve diğerleri, 2016). Bununla bağlantılı olarak da işyerlerinde profesyonel gelişimi desteklemek amacıyla harmanlanmış öğrenme (Boitshwarelo, 2009) ve e-mentörlük (Tanis & Barker, 2017) gibi öğretim teknolojilerinin farklı bağlamlarda işe koşulduğu çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Özellikle tehlikeli işlerde çalışan personelin mesleki gelişimlerinin en önemli ayaklarından biri İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleridir. 2012 yılında yürürlüğe girmiş olan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu kapsamında işverenin, tüm çalışanlarını çalışma hayatına dair hak ve sorumlulukları hakkında bilgilendirme zorunluluğu vardır. Bu nedenle, tüm kuruluşlarda çalışan personel İSG eğitimi almak zorundadır. Ayrıca eğitimlerin, değişen ve ortaya çıkan yeni risklere uygun olarak yenilenerek düzenli aralıklarla tekrarlanması gerektiği belirtilmektedir. Buna rağmen, Ceylan'ın (2012) Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği eğitimi sorunlarına yönelik olarak yapmış olduğu çalışmasında, iş kazalarının büyük bir bölümünün insan faktöründen kaynaklandığı, iş güvenliği profesyonellerine duyulan ihtiyacı karşılamakla birlikte, eğitimlerin kalitesinin de artırılmasıyla bu kazaların önüne geçilebileceği vurgulanmaktadır. Başka bir çalışmada ise iş güvenliği müfettişlerinin denetimler sonucu tespit ettikleri en büyük eksiklik ve kusur, %88,92 gibi büyük bir oranda işverenin ve işçilerin eğitim eksikliği olarak belirtilmektedir (Ünsar 2004).

Tablo 1

2013 - 2019 SGK İş Kazası Verileri

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
İş Kazası	191.389	221.366	241.547	286.068	359.653	430.985	422.463
Ölüm	1360	1626	1252	1405	1633	1541	1147

SGK'nın verilerine bakıldığında, 2012 yılında yürürlüğe giren kanun sonrasında kaza ve ölümlü kaza sayılarında ciddi bir artış yaşanmıştır. İSG konusunda her ne kadar hukuksal boşluk giderilmiş olsa da bu artış, iş sağlığı ve

güvenliğinin toplumsal ve sosyal açıdan ne kadar önemli bir konu olduğunun anlaşılmadığını ve ülkemizdeki kurumlarda eğitim anlamında hala eksiklikler olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, ülkemizde yaşanan iş kazaları ve bunların sonucunda ortaya çıkan ölümler dikkate alındığında, İSG eğitimlerine yönelik öğrenme teknolojilerinin işe koşulduğu profesyonel gelişimi destekleyecek müdahalelere ihtiyaç vardır. Bu müdahalelerden biri de iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin çevrimiçi yöntemle verilmesidir. Fakat bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde iş yeri bağlamında çevrimiçi yöntemle verilen eğitimlerde çeşitli sorunlar dikkati çekmektedir.

Burke ve diğerlerinin (2006) iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri için kullanılan yöntemlerin etkililiğine yönelik yapmış oldukları kapsamlı çalışmalarında uzaktan eğitimin önemli bir potansiyeli olduğunu vurgulayarak şu tespit ve önerilerde bulunulmuştur:

- Kullanılacak uzaktan eğitim yöntemi aktif katılımı desteklemelidir,
- Hâlihazırda uzaktan eğitimle yapılan iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde katılımcılar pasif kalmakta, diyalogu ve etkileşimi kolaylaştırmak yerine onlara yönlendirici geri bildirimler verilmektedir.

Ayrıca, Türkiye’de olduğu gibi Kanada ve Danimarka gibi ülkelerdeki İSG eğitimleri incelendiğinde, bu eğitimlerin yasalar gereği zorunlu olduğu tespit edilmiştir (Ontario Ministry of Labour, 2019; Workplace Denmark, 2019). Fakat çalışanların kendi istekleriyle katıldıkları eğitimler sonunda öğrendiklerini iş yerlerine transfer etme motivasyonlarının eğitimlere zorunlu katılım gösterenlere göre daha yüksek çıktığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Curado ve diğerleri, 2015). Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine yönelik beklenen performansın ortaya çıkabilmesi belirli bazı davranışlara yönelik temel bilgi ve beceri gerektirirken, bunların davranışa yansımaları ise bireylerin motivasyonuna bağlıdır (Griffin & Neal, 2000). Sonuç olarak, yetişkin çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine karşı motive olmalarını sağlayan çok farklı sebepler olduğu ve bunu sağlayacak mekanizmaların geliştirilmesinin ne kadar zor olduğu dikkate alındığında, motivasyon konusu üzerinde çalışılması gereken önemli bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır (Ricci ve diğerleri, 2015). İlgili alanyazında motivasyon değişkenine yönelik tartışmalar ve araştırmalar devam etse de bu tartışmalar bireye yönelik olmakta, iş yeri gibi kolektif bir öğrenme ortamında öğrenme süreçlerine yönelik motivasyonun nasıl sağlanabileceği konusunun eksik kaldığı vurgulanmaktadır (Lehtinen, 2008). Bu

noktada çevrimiçi oyunlaştırma, etkileşimli bir öğrenme ortamı sunarak çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine karşı motivasyonlarını arttırmak için kullanılabilir.

Oyunlaştırma, oyun tasarımı bileşenlerinin oyun dışı bağlamlarda kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Deterding ve diğerleri, 2011). Her ne kadar bu tanım sıklıkla kullanılsa da oyunlaştırmanın kuramsal altyapısı ve tanımı konusunda hala tartışmalar devam etmektedir. Örneğin, Huotari ve Hamari (2012) oyunlaştırmayı, kullanıcıların genel değer yaratma süreçlerini desteklemek için oyunlaştırmış deneyimler oluşturmaya yönelik sağlık sunan bir servis geliştirme süreci olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlardan yola çıkarak oyunlaştırmanın oyun bileşenlerinin kullanılmasıyla mı yoksa kullanıcılara bir oyun deneyimi yaşatmayla mı sağlanabileceği konusunda fikir ayrılığı olduğu söylenebilir. Yani oyunlaştırma, oyun bileşenlerini ya da yöntemlerini kullanmaya bağlı kalmayıp, daha geniş bir perspektifle oyun deneyimlerini arttırmak için sağlık oluşturma süreci olarak da düşünülebilir (Huotari & Hamari, 2012). Bu sağlığı oluşturabilmek için alanyazında çeşitli oyun öğelerinin kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, Hamari, Koivisto ve Sarsa (2014) oyunlaştırmayı; motivasyon sağlığı, psikolojik çıktılar ve davranışsal çıktılar olarak temellendirmiş ve bu alanlarda yapılan araştırmalarda kullanılan oyunlaştırma bileşenlerini belirlemişlerdir. Buna göre; rozet, lider tablosu, hedef, puan, bölümler, hikâye, geri bildirim, ödül, ilerleme ve zorluk derecesi gibi unsurlar oyunlaştırma çalışmalarında kullanılan oyun bileşenleri olarak tespit edilmiştir. Fakat Armstrong ve Landers (2018) verdikleri bir örnekte, iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde kullanılan rozet ve puan gibi oyunlaştırma bileşenlerinin psikolojik bir anlamı olmadığında çalışanlar için işe yaramayacağını belirtmektedir. Bu durumda yapılacak müdahalelerde yalnızca rozet, lider tablosu ya da puan gibi oyun bileşenlerinin kullanılarak başarılı bir öğrenme ortamının ortaya koyulamayacağı görülmektedir.

Alanyazın incelendiğinde oyunlaştırmanın motivasyon üzerinde hem olumlu hem de olumsuz sonuçları olabileceğine dair çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin, Hamari, Koivisto ve Sarsa (2014) “oyunlaştırma işe yarıyor mu?” sorusuna cevap vermek için yapmış oldukları literatür çalışmasında oyunlaştırmanın motivasyon üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu belirtmekle birlikte bazı çalışmalarda ulaşılan olumsuz sonuçların da dikkate alınması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Örneğin, Hanus ve Fox (2015) tarafından gerçekleştirilen, oyunlaştırma mekaniklerinin motivasyon üzerine bir etkisinin olup olmadığı konusundaki çalışmalarında oyunlaştırmanın motivasyon üzerinde olumsuz etkileri olduğu

belirlenmiştir. Bu olumsuz etkinin bir oyunlaştırma sürecinin nasıl tasarlanması gerektiğiyle yakından ilişkisi olduğu belirtilmektedir (Morschheuser ve diğerleri, 2018). Oyunlaştırma tasarımına yönelik çeşitli çalışmalarda bir oyunlaştırma sürecine kurumsal ihtiyaçların analizi ile başlanması önerilmektedir (Kapp, 2013; Werbach & Hunter, 2012). Fakat bu durum bireyin içsel motivasyonunu etkileyen psikolojik ihtiyaçlarının göz ardı edilerek, çeşitli dışsal motivasyonlarla kurum merkezli bir oyunlaştırma tasarımının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Conway, 2014).

Alanyazındaki çalışmalar dikkate alındığında bir eğitim teknolojisi olarak daha yolun başında olarak tasvir edilebilecek oyunlaştırmanın, gerek tasarımında gerekse uygulanma sürecinde ciddi sorunlar barındırdığı görülmektedir. Yalnızca oyun mekaniklerinin oyun olmayan bağlamlarda kullanılmasıyla etkili bir motivasyonun sağlanamayacağı çeşitli araştırmada vurgulanmaktadır (Kapp, 2014). Eğitim alanında yapılan oyunlaştırma çalışmalarına bakıldığında ise temel motivasyon kuramlarının yeterli bir şekilde analizinin yapılmadığı görülmekte olup öğrenme kuramlarının bu süreçteki işlevlerinin ne olduğu tam olarak anlaşılmamaktadır. Reiners ve Wood (2015) bu problemi benzer şekilde dile getirerek oyunlaştırmanın tek başına yeni bir teknik olarak görülmesinin öğrenme sürecine bir katkı getiremeyeceğini, ancak daha önceki teknikler ve öğretim tasarımı ilkeleri ile birlikte harmanlandığında işe yarayacağını belirtmektedir. Bu nedenle, yetişkin çalışanların oyunlaştırma kullanılarak iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine yönelik olarak nasıl motive edilebileceği önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tartışmalar dikkate alındığında çalışanların yaptıkları işe özgü çevrimiçi bir iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamı oyunlaştırma öğeleri kullanılarak nasıl tasarlanabilir? Oyunlaştırmayı yalnızca oyun dışı bağlamlarda rozet, lider tablosu ve puan gibi oyun bileşenlerini kullanmak olarak algılamak doğru bir düşünce olmayacaktır. Nitekim bir oyun deneyimi çeşitli oyun bileşenlerinin kullanılmasının ötesinde; hikâye, zorluk ve geri bildirim devamlılığını içeren yüksek bir etkileşimden oluşur (Kapp, 2014). Oyunlaştırmanın İSG eğitimlerine yönelik olarak çalışanların motivasyonunu sağlamada tek başına etkili bir yöntem olamayacağı görülmektedir. Bu durumda oyunlaştırma sürecinin alanyazında belirtilen olumsuzluklarına karşı ne yapılabilir?

Laberge, MacEachen ve Calvet'in (2014) yapmış oldukları çalışmaya göre özellikle genç çalışanların iş kazası yaşama oranlarının tecrübeli çalışanlara göre yüksek olması, iş yeri bağlamından uzak sınıf içi eğitimlere ve davranışsal modele dayalı geleneksel öğretim yöntemlerine (anlatım yöntemi gibi) bağlanmaktadır. Bu

durumda, iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin çalışanların yaptıkları işe uygun olarak verilmesinin önemi anlaşılmaktadır. 2018 yılında yayımlanan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 7. maddesinde:

“iş yerinde ilk defa verilecek temel eğitimler hariç çalışanlara tekrar verilecek temel eğitimler işveren tarafından işe ve işyerine özgü içeriğin hazırlanması ve gerekli uzaktan eğitim yönetim sisteminin sağlanması halinde uzaktan eğitim yöntemi kullanılarak verilebilir”

ibaresi yer almaktadır. Bu madde ile artık iş sağlığı ve güvenliği yenileme eğitimlerinin tamamen çevrimiçi olarak verilebilmesinin önü açılmıştır. Fakat bu açıklamada **“işe ve işyerine özgü içerik”** kavramı önemlidir. Zira Türkiye’de birçok özel ve kamu kuruluşu hâlihazırda İSG eğitimlerini çevrimiçi yöntemle veriyor olsa da bu içerik tüm kurumlar ve bu kurumlardaki farkı işlerde çalışan personel için ortak olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de ilgili kanun kapsamında verilen eğitimler genel kalmakta ve çalışanların yaptıkları işe özgü olarak özelleştirilememektedir. Özellikle çevrimiçi yöntemle verilen İSG eğitimleri temel düzeyde kalmaktadır. Her ne kadar yüz yüze verilen eğitimlerle bu eksiklik giderilmeye çalışılsa da bu eğitimler sınıf içinde, çalışanların pasif bir şekilde eğitimi dinlediği bir sürecin ötesine gidememektedir. Eğitimler çevrimiçi yöntemle verildiğinde ise, çevrimiçi öğrenmeye karşı motivasyonları düşük personel dezavantajlı bir duruma düşebilmektedir. Park ve Choi'nin (2002) araştırma sonuçlarına göre çevrimiçi öğrenme ortamını bırakma davranışının en önemli nedeni dersin bu kişilerin hayatıyla bağlantısı olmaması olarak vurgulanırken, derslere karşı motivasyonu etkileyen en önemli faktör dersin yetişkinlerin işleriyle, önceki bilgileriyle ve tecrübeleriyle bağlantısıdır. Dolayısıyla çalışanların, iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine yönelik motivasyonlarının arttırılabilmesi için kendi işlerine özgü etkinliklere ihtiyaç olduğu görülmektedir.

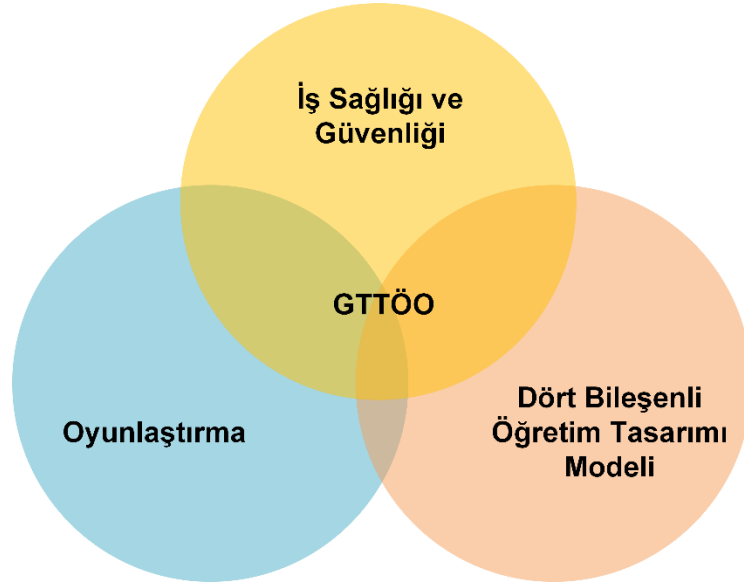
Bu tartışmalar ışığında, alanda faal olarak çalışan, vaktinin büyük bir bölümünü çalışma sahasında geçiren fakat tehlikeli işlerde çalışan personelin, çevrimiçi İSG eğitimlerinde motivasyonlarını arttırmak için eğitsel müdahaleler gerekmektedir. Buna rağmen Türkiye’de çevrimiçi İSG eğitimlerinde çalışanların motivasyonlarının nasıl sağlanabileceği konusunda herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışma ile çevrimiçi yöntemle verilecek İSG eğitimlerinin çalışanları motive edebilecek bir şekilde nasıl tasarlanabileceği sorusuna

cevap aranmaktadır. Ayrıca, yukarıda tartışılan oyunlaştırma sürecinin sahip olduğu olumsuzluklar dikkate alındığında, işe özgü bir çevrimiçi öğrenme ortamı ile oyunlaştırma arasındaki tasarımsal ilişki ortaya konularak, kuramsal anlamda alanyazına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Yukarıda yapılan açıklamalar dikkate alındığında, Türkiye’de mevcut durumda devam eden çevrimiçi İSG eğitimlerinin çalışanların işleriyle bağlantısı olmayan; dolayısıyla da motivasyonlarını olumsuz yönde etkileyen bir süreçte devam ettiği görülmektedir. Ayrıca, kuramsal olarak oyunlaştırmanın çoğunlukla yeni bir teknik olarak görüldüğü alanyazında, oyunlaştırmanın hala yolun başında olduğu ve öğrenme kuramlarının oyunlaştırma sürecindeki rolüne dair araştırmaların eksik olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda bu araştırma kapsamında “İSG”, “işe özgü içerik” ve “oyunlaştırma” kavramları çerçevesinde bir öğrenme ortamının geliştirilmesi ve çevrimiçi ortamlar için kullanılabilir oyunlaştırma tasarım çerçevesi sunulması amaçlanmıştır.

Tren teşkil işine ve iş sağlığı ve güvenliğine yönelik bağlamsal içeriğin oluşturulabilmesi için Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı Modeli (4B-ÖT) kullanılmıştır. 4B-ÖT bütüncül bir tasarım süreci içinde, çalışanların otantik görevlerle gerçek dünya problemleri ile karşılaşmalarını sağlayan ve öğrendiklerini otantik dünyaya transfer edebilmelerine olanak tanıyan bir öğretim tasarımı modeli olarak tanımlanmaktadır (Kirschner & van Merriënboer, 2008). Modeli oluşturan dört bileşen öğrenme görevleri, tekrar görevleri, destekleyici bilgi ve işlemsel bilgi / anlık geri bildirim şeklindedir. Çalışma kapsamında bu başlıklar çerçevesinde İSG içeriğinin ve mesleki yeterliklerin analizi yapılarak işe özgü görevler belirlenmiş ve bu görevlerin Werbach ve Hunter’ın (2015) oyunlaştırma tasarım önerileri ile birlikte tasarımı yapılmıştır. Bunun için ise tasarım tabanlı araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Buna göre ilk olarak öğrenme ortamının prototip versiyonu geliştirilmiştir. Daha sonra bu prototip test edilerek en az hataya sahip son versiyonuna ulaşılması hedeflenmiştir. Son olarak öğrenme ortamının etkililiği test edilmiştir. Sonuç olarak araştırma sonunda işe özgü ve oyunlaştırılmış bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Bu öğrenme ortamı Güvenli Tren Teşkilî Öğrenme Ortamı (GTTÖO) olarak kavramsallaştırılmıştır (Şekil 1). Tezin bundan sonraki bölümlerinde bu kavram kullanılacaktır.



Şekil 1. Araştırmanın kuramsal altyapısı

Genel olarak özetlemek gerekirse bu çalışmayı özgün yapan noktalar iki başlık halinde toparlanabilir:

İlk olarak Türkiye’de iş güvenliği eğitimleri açısından; bu çalışma ile hâlihazırda Türkiye’de devam eden çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin, kanunda geçen “işe özgü” bir şekilde “nasıl yapılacağı” sorusuna cevap aranmıştır. Bu sayede, Türkiye’de birçok kurum için rehber niteliğinde bir çalışmanın ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışma, Devlet Demiryolları bünyesinde tren teşkil görevlileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu noktada, tren teşkil işine özgü olan, Türkiye’de ve dünyada bir ilk olarak değerlendirilebilecek bir iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Son olarak, iş sağlığı ve güvenliğine yönelik olarak hayata geçirilen uygulamaların genellikle katılımı zorunlu etkinliklerden oluştuğu vurgulanmaktadır (Aziz & Osman, 2019; Curado ve diğerleri, 2015). Bu durumun olumsuz etkileri düşünüldüğünde GTTÖO sayesinde iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışanların çevrimiçi eğitimlere gönüllü katılımlarının nasıl sağlanabileceğine cevap aranmıştır.

İkinci olarak motivasyon alanyazınına katkısı açısından; çalışmanın kuramsal katkılarından bir tanesi oyunlaştırma bileşenlerinin yetişkinlerin bulunduğu bir iş yeri ortamında kullanılmış olmasıdır. Alanyazında oyunlaştırmanın genellikle daha önceden belirlenmiş okul müfredatlarının içeriğinin öğretimi ya da değerlendirilmesinde (Garcia-Sanjuan ve diğerleri, 2018; Monerrat ve diğerleri, 2017), üniversite bünyesindeki çeşitli konu ve derslerde (Christy & Fox, 2014; Hew ve diğerleri, 2016; Kyewski & Krämer, 2018) ya da iş dünyasında müşterilerin belirli bir

ürünü satın almaya ya da hizmeti kullanmalarına yönelik motivasyonlarını arttırmak için kullanıldığı görülmektedir (Huotari & Hamari, 2012). Fakat Demiryolları gibi farklı bir bağlamda çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine yönelik motivasyonlarının sağlanmasında oyunlaştırma kullanımının ve bir öğrenme ortamının geliştirilmesi sürecinde ortaya çıkacak tasarım çerçevesinin, kuramsal anlamda alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak, alanyazında oyunlaştırmanın tek başına yeni bir yaklaşım olarak kullanıldığı, eğitsel araştırmalar için ise bu durumun olumsuzlukları vurgulanmaktadır (Reiners & Wood, 2015). Özellikle dışsal motivasyonu hedefleyen rozet, lider tablosu ve puan gibi oyunlaştırma öğelerinin motivasyon üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceği sonucunun ortaya çıktığı çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir (Gagné & Deci, 2005). Bu nedenle, bu araştırma ile oyunlaştırma ve otantik dünya ve bağlamın önemine vurgu yapan dört bileşenli öğretim tasarımı modeli arasındaki tasarımsal ilişki ortaya koyularak, çevrimiçi bağlamsal bir oyunlaştırma çerçevesi ortaya çıkarılmıştır.

Sonuç olarak 2020 yılının başlarında ortaya çıkan Covid-19 salgını da dikkate alındığında eğitim faaliyetlerinin çevrimiçi ortamlara taşınmasının önemi bir kez daha anlaşılmıştır. Bu süreçte acil uzaktan eğitim kavramı çerçevesinde çevrimiçi öğrenme müdahaleleri çok hızlı bir şekilde gerçekleşmiş ve süreçte aksamalar yaşanmıştır. Bu nedenle mevcut çalışma sonucunda geliştirilen öğrenme ortamı ve ortaya çıkan tasarım prensipleri ile gelecekte karşılaşılabilecek benzer salgınlarda çevrimiçi bir öğrenme ortamının nasıl tasarlanabileceğine dair de alana katkı sağlandığı düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Oyunlaştırılmış ve işe özgü bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamının geliştirme süreci nedir ve eğitsel çıktılara etkisi ne olmuştur?

Alt problemler.

1. Güvenli tren teşkili öğrenme ortamının kullanılabilirliği nedir ve sorunların iyileştirilebilmesi için neler yapılmıştır?
2. Güvenli tren teşkili öğrenme ortamından iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alan kullanıcılarla video temelli öğrenme ortamından eğitim alan kullanıcıların öğrenme performansları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- a. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamından aldıkları son-test puanlarında tecrübelerine, yaşlarına ve öğrenim durumlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?
3. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamı, video temelli öğrenme ortamı ve PowerPoint temelli öğrenme ortamına yönelik memnuniyet düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - a. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamına yönelik memnuniyetlerinde tecrübelerine, yaşlarına ve öğrenim durumlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?
 - b. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamından aldıkları son test puanları ile memnuniyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Sayıtlılar

Kullanılabilirlik analizine Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) dâhil edilmemiştir. Katılımcıların kurumun uzun zamandır kullandığı bu sisteme alışık olduğu ve kullanılabilirlik sorunu yaşamadığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Katılımcılar sahada aktif şekilde çalışan ve vaktinin büyük bir bölümünü iş yerinde geçiren personelden olduğundan görüşmeler uygun iş yerleri ve gönüllü personel ile yapılabilmektedir.

Araştırmada SCORM içerik geliştirilmiştir. İçeriğin barındırılabilmesi için kurumun Öğrenme Yönetim Sistemi kullanılmıştır. Bu nedenle oyunlaştırma bileşenleri olan rozet, lider tablosu ve puan kullanımı sistemin sunmuş olduğu tasarım ve teknik özelliklerle sınırlı kalmıştır.

Kurumda tren teşkil işini yapan kadın çalışan bulunmamaktadır. Bu nedenle veri toplama süreçlerine katılanların tümü erkektir.

Araştırma tren teşkil görevlileri ile gerçekleştirilmiştir. Veriler yalnızca bu iş kolunun bulunduğu kurum olan TCDD'den toplanmıştır.

Tanımlar

İş Kazası: SGK'ya göre iş kazası, kişinin çalışma hayatında 5510 sayılı Kanunda sayılan hallerden birinde meydana gelen ve çalışanı bedenlen veya ruhen engelli hale getiren olaydır.

Tren Teşkili: İki ve daha fazla vagonu birbirine bağlayarak bir tren dizisini hazır hale getirme ve bu trenleri makaslar vasıtasıyla farklı yollara sevk etme işidir.

Tren Teşkil Görevlisi: Tren teşkil işini yapan kişilerin sahip oldukları unvandır.

Mesleki Yeterlilik: Bir mesleğin başarı ile icra edilebilmesi için Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından kabul edilen gerekli bilgi, beceri, tavır ve tutumların neler olduğunu gösteren asgari normlardır.

Mesleki Yeterlilik Kurumu: Mesleki yeterlilikleri belirleyen resmi kurumdur.

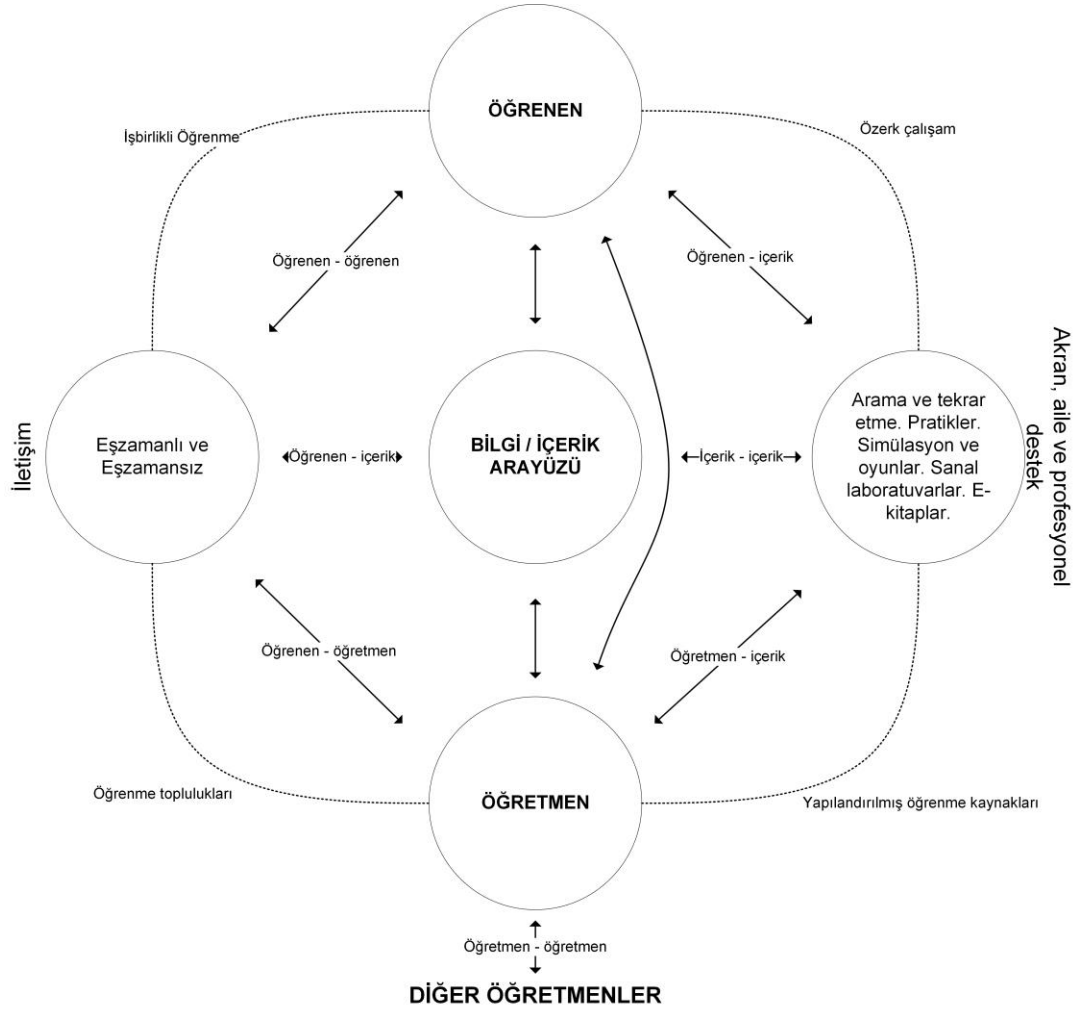
Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Çevrimiçi Öğrenme ve İş Sağlığı ve Güvenliği

Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi konusu 2012 yılında yürürlüğe girmiş olan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu ile gündeme gelmiştir. Ayrıca, 2018 yılında yayımlanan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 7. maddesine, tekrar verilecek olan İSG eğitimlerinin uzaktan eğitim yöntemiyle verilebileceğine dair bir açıklama eklenmiştir. Her ne kadar uzaktan eğitim kavramının mektupla eğitime kadar uzanan 160 yıllık bir geçmişi olsa da (Simonson & Seepersaud, 2019), burada geçen uzaktan eğitim kavramı, hazırlanan dijital öğrenme materyallerinin uygun öğretim stratejileri kullanılarak bir öğrenme yönetim sistemi ile çalışanlara ulaştırılması olarak düşünülebilir. Alan yazında da e-öğrenme, uzaktan eğitim, web-tabanlı öğrenme gibi farklı kullanımlar olduğundan ortak bir dil oluşturabilme adına tez boyunca **çevrimiçi öğrenme** kavramı kullanılacaktır. Çünkü kavram, farklı tanımları da içine alan, günümüz şartlarına uygun olarak kullanılan genel bir ifade şekli olarak tanımlanmaktadır (Moore ve diğerleri, 2011).

Eşzamansız (asenكرون) çevrimiçi öğrenme sürecinde öğrenenler çevrimiçi materyallere istedikleri zamanda ulaşabilirlerken, eşzamanlı (senكرون) öğrenme ortamlarında öğrenciler ve öğretmenler arasında gerçek zamanlı etkileşim olanağı bulunmaktadır (Ally, 2008). Buna göre çevrimiçi öğrenme; eşzamanlı, eşzamansız ve her ikisi de kullanılarak tasarlanabilmektedir. Mevcut araştırma kapsamında ise eşzamansız bir öğrenme ortamı tasarımı yapılmıştır.



Şekil 2. Çevrimiçi öğrenmede etkileşim türleri (Anderson, 2008)

Çevrimiçi öğrenme ortamlarında çeşitli etkileşim türleri bulunmaktadır. Bu etkileşimler genel olarak öğrenen-öğrenen, öğrenen-öğretmen, öğrenen-içerik, öğretmen-öğretmen, öğretmen-içerik ve içerik-içerik aralarında gerçekleşmektedir (Anderson, 2008). Bu etkileşimlerin yönleri ve çeşitlerine yönelik geliştirilen model Şekil 2'de verilmiştir. Fakat mevcut araştırmada yalnızca öğrenci-içerik etkileşimine dayalı bir öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Miyazoe ve Anderson'un (2010) etkileşim eşdeğerliği teoremine göre birden çok etkileşime yer vermek yerine, iyi tasarlanmış yalnızca tek bir etkileşimin bile öğrenmede kaliteyi sağlayacağı belirtilmektedir. Buna göre iki tez öne sürülmektedir:

Tez 1: Derin ve anlamlı yapılandırılmış bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenen-öğretmen, öğrenen-öğrenen ve öğrenen-içerik etkileşimlerinden en az birinin üst düzeyde sağlanması gerekmektedir. Dışarıda kalan diğer iki etkileşim türü düşük seviyede tutulabilir hatta tasarımdan çıkartılabilir.

Tez 2: Birden çok etkileşim türü yüksek seviyede kullanıldığında ise büyük olasılıkla öğrenme deneyimi daha tatmin edici olacaktır. Fakat bu deneyim daha az etkileşimli ortamlara göre etkili bir zaman ve bütçe yönetimi sağlamayacaktır.

Bu iki açıklama dikkate alındığında mevcut araştırmada her ne kadar etkileşim türlerinden yalnızca öğrenen-içerik etkileşimi kullanılsa da bu etkileşim Tez 1'de önerildiği gibi yoğun ve etkili bir şekilde tasarlanmıştır. Bu nedenle, diğer etkileşim türlerine yer verilmemiş olmasının öğrenme deneyimi anlamında bir sorun oluşturmayacağı düşünülmektedir.

Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Durumu

İlgili yönetmelikten sonra İSG eğitimlerinin çevrimiçi olarak verilebilmesi için birçok kurum altyapısını oluşturmaya başlamıştır. Kurumların çevrimiçi öğrenmeye geçmelerinin en önemli nedenlerinin başında personeline kendi öğrenme hızlarında ve kontrolünde eğitim alma şansı tanımak ve eğitim maliyetlerini düşürmek gelmektedir. Buna rağmen alanyazın incelendiğinde Türkiye bağlamında İSG eğitiminin çevrimiçi olarak nasıl verileceğine dair çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle çalışmanın bu bölümünde, İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleri alanında Türkiye’de yapılmış tezle bağlantısı olan ve ulaşılabilen akademik çalışmalara yer verilmiştir. Çalışmalardaki bulgulardan bahsettikten sonra teze yönelik çıkarımlar yapılmıştır.

Kılış ve Demir (2012) iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri bağlamında yapmış oldukları kapsamlı değerlendirmede yalnızca kanunları yerine getirmek adına broşür asarak ya da çalışanlara e-posta ile sunum göndererek çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine yönelik bilgi ve becerilerinin arttırılamayacağını belirtmektedir. Ayrıca yazarlar, mevcut kanunun belirttiği içeriğin herkesi ilgilendirdiğini, fakat işe ve iş yerine özgü olarak değişecek olan güvenlik risklerinin mutlaka değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Sonuç olarak etkileşimli eğitimlerin ve görsel iletişim araçlarının kullanımının önemine vurgu yapılmaktadır.

Aktay'ın (2014) iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin iş güvenliği kültürüne etkisi üzerine yapmış olduğu yüksek lisans tezinde, İSG eğitimleri sayesinde çalışanların, yaptıkları işlere yönelik güvensiz davranışları terk ettikleri, bilgi ve becerilerini arttırarak işlerindeki riskleri fark edebildikleri vurgulanmaktadır. Bu noktada, İSG eğitimleri tek başına çalışanların bilgi ve becerilerini arttırarak güvenli çalışmalarını konusunda onları motive edebilmektedir. Bunun sağlanabilmesi için de verilen bilginin

iş hayatında nasıl kullanılabileceği anlatılmalıdır. Ayrıca, eğitimin kalıcılığının artırılması için konulara ilişkin ses, video ve resimlerin kullanılması önerilmektedir.

Kamu çalışanlarının İSG eğitimlerindeki görüşlerini belirleyebilmek için yapılmış olan bir başka araştırmada ise (Uygur & Tanrıseven, 2017) çalışan görüşleri, bağlam-girdi-süreç ve ürün başlıkları altında incelenmiştir. Buna göre, bağlam boyutunda eğitim süreleri ve materyallerin yeterli olmadığı, girdi boyutunda kullanılan materyallerin ilgi çekici olmadığı, süreç boyutunda yeterince etkinliğe yer verilmediği ve ürün boyutunda ise çalışanların İSG bilgilerinde artış olduğu belirtilmiştir.

Benzer bir çalışma Yılmaz (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmaya göre, okul hayatının ilk yıllarında başlaması gereken İSG eğitimlerine, mesleki eğitimi içeren okullar da dâhil olmak üzere yeterli önem verilmemektedir. Bu nedenle iş kazalarının yoğun yaşandığı ülkemizde bu sayıyı azaltmak için eğitim almış kişilere ihtiyaç vardır. Bunun için de Millî Eğitim Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve YÖK iş birliğiyle İSG eğitimlerinin detaylı bir şekilde planlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Yapılan araştırmalara bakıldığında İSG eğitimlerinin yetersiz olduğundan, verilen eğitimlerde ise görsel-işitsel materyallerin eksikliğinden bahsedilmektedir. Ayrıca çalışmalarda bu eğitimlerin işe özgü olarak planlanması gerektiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde tüm araştırmalar geleneksel sınıf içi eğitimlere yönelik gerçekleştirilmiş ve çıkarımlar bu eğitimleri geliştirmeye yönelik yapılmıştır. Fakat geleneksel sınıf içi eğitimler tek başına etkili bir İSG eğitimini garanti etmemekte; çevrimiçi öğrenmenin de sürece dâhil edilmesi gerekmektedir (Ricci ve diğerleri, 2015). Buna göre, bu tez kapsamında da etkileşimli, görsel ve tren teşkili işine özgü bir çevrimiçi İSG öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Sonuç olarak, alanyazında Türkiye bağlamında belirtilen eksiklik bu tezle giderilmeye çalışılmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alanında Kullanılan Teknolojiler

İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri konusunda yapılan çalışmalar ve kullanılan teknolojilerin belirlenebilmesi için sistematik bir tarama gerçekleştirilmiştir. Bunun için Web of Science'da "safety training" OR "safety education" AND "technology" kelimeleri kullanılarak arama yapılmıştır. Arama sonucunda 311 sonuca ulaşılmıştır. Yapılan analiz sonucunda tezle ilgili olduğu düşünülen araştırmalar raporlanmıştır. Analize dâhil edilen çalışmalara ait bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Araştırmaların genel olarak inşaat ve maden sektöründe yoğunlaştığı görölmektedir. Ayrıca sanal gerçeklik, en çok kullanılan teknolojidir. Araştırmaların maden ve inşaat sektöründe yoğunlaşmasının nedeninin bu alanlarda iş kazası ve meslek hastalıklarının gerçekteşme olasılığının yüksek oluşu olduğu söylenebilir. Uluslararası Çalışma Örgütü'ne göre de inşaat ve maden, en tehlikeli sektörler grubundadır (International Labour Organisation, 2020). Bunlara ek olarak bazı çalışmalarda yalnızca öğrenme ortamının geliştirilme süreci raporlanmış, otantik kullanıcılarla herhangi bir araştırma yapılmamıştır. Bu durum, geliştirilen öğrenme ortamının öğrenenler üzerinde ne gibi bir etkisinin olduğuna dair bir belirsizlik oluşturmaktadır. Sonuç olarak, araştırmalarda kullanılan teknolojiler kategorize edilmiştir. Bu kategoriler **bilgisayar destekli teknolojiler, çevrimiçi öğrenme ve sanal gerçeklik** olarak belirlenmiştir. Bu bölümde belirlenen kategoriler altında araştırmaların ayrıntılarına yer verilmiştir.

Tablo 2

İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alanında Kullanılan Teknolojiler

Araştırma	Sektör	Kullanılan Teknoloji	Katılımcılar
(Ho & Dzeng, 2010)	İnşaat	Çevrimiçi öğrenme	İnşaat çalışanları
(Thorburn ve diğerleri, 2000)	İtfaiye	Çoklu ortam (CD-ROM)	İtfaiye çalışanları
(Guo ve diğerleri, 2012)	İnşaat	Wii oyun konsolu	İnşaat çalışanları
(Vigoroso ve diğerleri, 2020)	Tarım	Temsili işçi karikatürleri	Göçmen tarım çalışanları
(Moreland ve diğerleri, 2019)	Çelik Üretimi	Simülasyon	Çelik sektörü çalışanları
(Stuart, 2014)	Mobilya	Harmanlanmış öğrenme	Üniversite öğrencileri
(Cerecero & Charlton, 2012)	Radyasyon Güvenliği	Çevrimiçi öğrenme	Üniversite öğrencileri
(Gummesson, 2016)	Mobilya	QR Kod	Meslek lisesi öğrencileri
(Eiris ve diğerleri, 2018)	İnşaat	360 derece panoramik gerçeklik	Üniversite öğrencileri
(Ho & Dzeng, 2010)	İnşaat	Çevrimiçi öğrenme	İnşaat çalışanları
(Shendell ve diğerleri, 2017)	İnşaat	Çevrimiçi öğrenme	Lise öğrencileri
(Tatić & Tešić, 2017)	Endüstriyel Ekipmanlar	Mobil artırılmış gerçeklik	Çalışanlar
(Lucas & Thabet, 2008)	Maden	Sanal gerçeklik	Maden çalışanları
(Filigenzi et al., 2000)	Maden	Sanal gerçeklik	Maden çalışanları
(van Wyk & de Villiers, 2019)	Maden	Sanal gerçeklik	Maden çalışanları
(Sacks ve diğerleri, 2013)	İnşaat	Sanal gerçeklik	-
(Tretsiakova-McNally ve diğerleri, 2017)	Hidrojen Yakıt Hücresi	Sanal gerçeklik	-
(Liang ve diğerleri, 2019)	Maden	Sanal gerçeklik ve ciddi oyun	Üniversite öğrencileri
(Jeelani ve diğerleri, 2020)	İnşaat	360 derece panoramik görüntü	İnşaat çalışanları

Bilgisayar destekli teknolojiler. Bu bölümde oyun konsolu, sunum ve QR-Kod gibi teknolojiler kullanılarak yapılan araştırmalara değinilecektir. Örneğin; marangozlukla bağlantılı işlerde öğrenim gören meslek lisesi öğrencilerinin İSG bilgilerini ve farkındalıklarını arttırabilmek için QR Kod kullanılarak bir araştırma gerçekleştirilmiştir (Gummesson, 2016). Araştırma için marangozluk işinde meydana gelen kirlenmeyi önlemek ya da kirlenmeden korunmak için eğitsel videolar hazırlanmış ve bu videolar bir web ortamında paylaşılmıştır. QR kodlar ise öğrencilerin yoğun olarak çalıştığı makinelerin etrafına yapıştırılarak ilgili videolar bu kodlarla eşleştirilmiştir. Öğrenciler QR kodu telefonlarıyla okuttuklarında o kodla eşleştirilmiş video açılmaktadır. Araştırmada veri toplamak için öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda öğrencilerin çoğunluğu güvenlikle ilgili bu eğitime karşı olumlu bir tutum sergilemiştir. Ayrıca öğrenciler, güvenlik önlemlerine karşı farkındalıklarının arttığını ve bilgilerini geliştirdiklerini belirtmiştir. Bu araştırmada oluşturulan güvenlik videolarının kuramsal bir altyapısının olmadığı söylenebilir. Dolayısıyla materyal geliştirme sürecinde takip edilen herhangi bir yöntem belirtilmemiştir.

Thorburn, MacMillan ve Alexander, (2000) Kanada'da görev yapan itfaiye görevlilerinin yangın söndürme esnasında almaları gereken güvenlik önlemlerine yönelik bir çoklu ortam tasarımı yapmış ve bunu CD-ROM teknolojisiyle paydaşlara ulaştırmıştır. Geliştirilen oklu ortam dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kurs materyalinin nasıl kullanılabileceğine dair yardım bilgileri, öğrenme hedefleri, materyal kullanım haritası gibi giriş bilgileri bulunmaktadır. İkinci bölüm gerçek hayatla bağlantılı, kuramın uygulamaya dönüştürebileceği senaryolardan oluşmaktadır. Üçüncü bölümde itfaiye görevlilerinin deneme yaparak sonuçlarını görebildikleri iş başında eğitim benzeri etkinliklerin olduğu bir ortam tasarlanmıştır. Son bölümde ise yangın sahasında karşılaşılabilecek tehlikeleri içeren etkinlikler bulunmaktadır. Çalışmada tasarımın gerçek hayatla bağlantılı senaryolar içermesi ve itfaiye görevlilerinin etkinlikleri kullanarak materyalle etkileşime geçmesi araştırmanın güçlü tarafları olarak nitelendirilebilir. Fakat günümüzde CD-ROM teknolojisinin artık kullanılmadığı düşünülürse böyle bir öğrenme ortamının evrimii yolla verilmesi daha pratik ve etkili olacaktır.

Bir başka araştırmada Gao, Gonzalez ve Yiu (2019) geleneksel araçlarla bilgisayar destekli teknolojilerin iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde kullanımına yönelik bir literatür taraması gerçekleştirmiştir. Bu araştırmaya göre, geleneksel

araçlar kullanılarak yapılan iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri gerçek dünya sorunlarından uzak olarak nitelendirilmektedir. Benzer şekilde geleneksel yöntemlerde kitap ve metin ağırlıklı bir eğitim süreci takip edildiğinden, katılımcıların iyi derecede okuma-yazma becerileri olması gerektiği vurgulanmaktadır. Tüm bunlar dikkate alındığında bilgisayar destekli eğitimlerde 3 boyutlu simülasyonlar kullanılarak bu tür olumsuzların giderilebileceği belirtilmektedir. Son olarak, bilgisayar destekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimi ile ilgili araştırmaların yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre, yapılan bu tez çalışması çevrimiçi öğrenme süreçlerinin İSG eğitimine entegrasyonunu içermesi nedeniyle, belirtilen olumsuz duruma çözüm getirebilecektir.

İnşaat sektöründe iskele kurulumu ve iskelede çalışmak için gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği bilgisinin kazanımı için Wii oyun konsolu kullanılarak bir öğrenme ortamı geliştirilmiştir (Guo ve diğerleri, 2012). Oyun öğelerinin de bulunduğu öğrenme ortamına; mobil vinç, kule vinç ve kepçe gibi iş güvenliği açısından yüksek risk taşıyan büyük araçlar dâhil edilmiştir. Öğrenme ortamının en temel özelliği, 3 kişinin aynı anda işbirliği içinde gerçek dünyaya benzer senaryolarda uygulama yapmasına olanak sağlamasıdır. Buna ek olarak öğrenenler, platform üzerinde hata yaptıklarında konuyla ilgili dönüt almaktadır. Platform aynı zamanda öğrenenleri birlikte çalışmaya teşvik ederek inşaat sahasında iletişim ve işbirliği becerilerini geliştirmektedir. İnşaat sektörü gibi tehlikeli bir alanda çalışanların ancak işbirliği ile güvenli bir çalışma iklimi oluşturabilecekleri düşünüldüğünde bu, çalışmanın güçlü yanını oluşturmaktadır. Fakat işbirlikli bir sürecin öğrenmeye ya da kullanım deneyimine nasıl bir katkısı olduğuna dair bir araştırma yapılmamıştır.

Vigoroso, Caffaro ve Cavallo (2020) İtalya'da göçmen olarak çalışan tarım işçileri için sunumlarda kullanılacak görseller tasarlamıştır. Bu görsellerin tasarlanmasındaki amaç, tarım çalışanlarına verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde iletişimi güçlendirerek memnuniyeti arttırmaktır. Bunun için odak grup görüşmeleri yapılarak hangi konularda karakterlerin geliştirileceği belirlenmiştir. Daha sonra karakterlerden prototipler oluşturulmuş ve çalışanların görüşleri doğrultusunda tekrar tasarlanmıştır. Yapılan çalışmanın sonunda tarım işçileri, geliştirilen karakterlerin kendilerini yansıttığını belirtmiştir. Ayrıca gerçek karakterler yerine karikatür benzeri karakterlerin kullanılmasının dil bariyerini aşarak iletişimi kolaylaştırdığı bulunmuştur. Her ne kadar araştırmanın sonuçları olumlu olsa da günümüz eğitim teknolojileri dikkate alındığında bazı noktalar eleştiriye açıktır.

Örneğin; öğrenenlerin eğitim süresince pasif kaldığı bunun gibi sunum tabanlı teknolojilerin etkileşimli ve aktif katılımı destekler şekilde tasarlanması önerilebilir.

Çelik üretimi alanında çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri için bilgisayar ortamında deneyimleyebilecekleri bir simülasyon geliştirilmiştir (Moreland ve diğerleri, 2019). Simülasyon için 3 boyutlu çizimler yapılmış ve bir oyun motoru kullanılarak ortam etkileşimi sağlanmıştır. Geliştirilen uygulamada düşmeden korunma, kaynak ve taşınabilir ekipmanlar ile ilgili senaryolar oluşturularak simülasyonun gerçek dünyaya benzer bir ortam olması sağlanmıştır. Geliştirilen simülasyon çalışanlar tarafından bilgisayar ortamında kullanılabilmesi gibi, sanal gerçeklik uygulaması olarak da kullanılabilir. Ayrıca SCORM içerik olarak bir öğrenme yönetim sistemine yüklenebilir şekilde tasarlanmıştır. Yapılan çalışmada tasarım öncesinde ve sonrasında otantik kullanıcılardan veri toplanmadığı için etkililiği ve ihtiyaca yönelik olup olmadığı konusu eleştiriye açıktır. Bu nedenle, benzeri geliştirme çalışmaları öncesinde ihtiyaç analizi yapılması, geliştirme sonunda da otantik kullanıcılarla deneyerek etkisinin araştırılması gerektiği söylenebilir.

Eiris, Gheisari ve Esmaili (2018) SG teknolojisiyle yapılan iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamlarının zaman aldığını, maliyetli olduğunu ve teknik zorluklarının olduğunu belirterek inşaat sektörü için 360 derece panoramik gerçeklik teknolojisiyle bir öğrenme ortamı oluşturmuştur. Öğrenme ortamında kullanılacak görsellerin ve içeriğin belirlenebilmesi için uzmanlardan oluşan bir ekip kurularak tasarım yapılmıştır. Öğrenme ortamı eğitim, değerlendirme ve geri bildirim oturumları olmak üzere 3 katmandan oluşmaktadır. Katılımcılar üniversitede öğrenim gören öğrencilerden oluşmuştur. Araştırma için geliştirilen öğrenme ortamının kullanılabilirlik analizi yapılmıştır. Bulgularda katılımcılar, platformun kullanımının kolay olduğunu ve adapte olmanın kısa sürdüğünü belirtmiştir. Bununla birlikte platformun ciddi geliştirmelere ihtiyacı olduğu ve özellikle değerlendirme katmanında soruların cevaplanabilmesi için verilen zamanın çok kısa olduğu aktarılmaktadır.

Çevrimiçi öğrenme. Bu bölümde çevrimiçi öğrenme kategorisi altında değerlendirilebilecek araştırmalara yer verilmiştir. Örneğin; bir araştırmada inşaat sahasında çalışanların güvenliğine yönelik olarak e-öğrenme materyali geliştirilmiştir (Ho & Dzen, 2010). Çalışmada sınıf içi güvenlik eğitimleri, e-öğrenme temelli güvenlik eğitimleri ve hem sınıf içinde hem de e-öğrenme ile birlikte yapılan üç eğitim karşılaştırılmıştır. Buna göre, e-öğrenme temelli eğitimin memnuniyet ve öğrenmeye yönelik etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, çevrimiçi öğrenme

temelli eğitimlerde gerçekleştirilen etkileşimlerde hata yapma, hafif ve ağır yaralanma ve uzuv kaybı oranlarının sınıf içi eğitimlere kıyasla daha az ortaya çıktığı belirlenmiştir. Buna göre, bu çalışma ve sonuçları iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin çevrimiçi yolla verildiğinde öğrenmeye olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Harmanlanmış öğrenme modeli kullanılarak mobilya endüstrisi alanından üniversite öğrencileri için bir iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamı tasarımı yapılmıştır (Stuart, 2014). Kolb Deneyimsel Öğrenme Modeli kullanılarak tasarımı yapılan PowerPoint slaytları SCORM içeriğine dönüştürülerek ÖYS'ye yüklenmiştir. İçerik, ahşap işlemede kullanılan makinelere yönelik videolar ve görseller kullanılarak oluşturulmuştur. Bu süreçte ADDIE adımları takip edilmiştir. Daha sonra bu öğrenme ortamı sınıf içindeki eğitim süreçlerine dâhil edilmiştir. Araştırmada eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplamak için anket ve görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerden bazıları sahip oldukları tecrübeye bağlı olarak, içerikteki bilgileri atlayarak doğrudan teste geçmişler ya da içeriğin hepsini okumaya çalışmışlardır. Katılımcılar, öğrenme ortamı sayesinde kendilerinde bir güvenlik kültürü oluştuğunu söylemişlerdir. Son olarak öğrencilerin yanlış yaptığı davranışlarda düzelme ve gelişme olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmada gerek ADDIE adımları takip edilerek materyal geliştirilmesi gerekse geliştirilen ortamın öğrenenler üzerindeki etkisinin araştırılması çalışmanın güçlü taraflarını oluşturmaktadır.

Cerecero ve Charlton (2012) üniversite öğrencilerinin radyasyon güvenliği eğitimi için web tabanlı bir öğrenme ortamı geliştirmiştir. Araştırmada ilk olarak sınıf içinde yapılan eğitimin müfredatı incelenmiş ve web tabanlı materyallerin ana hatları oluşturulmuştur. Daha sonra animasyonlar, laboratuvar görüntüleri ve videolar kullanılarak materyaller geliştirilmiştir. Bu materyaller web ortamında paylaşılarak öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrenciler geliştirilen öğrenme ortamının iş güvenliği bilgilerini arttırdığını, maddi olarak tasarruf sağladığını ve daha güvenli bir eğitim olanağı sunduğunu belirtmiştir. Fakat sınıf içi ve web tabanlı öğrenme ortamı test puanları karşılaştırıldığında fark bulunmamıştır. Yapılan araştırmada materyal geliştirme sürecinde kuramsal bir yaklaşım izlenmediği ve geliştirme sürecinde öğrenenlere yönelik bir ihtiyaç analizi yapılmadığı görülmüştür.

Shendell ve diğerleri (2017) yüz yüze ile çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği eğitimini karşılaştırmak için yaptıkları araştırmada, yüz yüze eğitim sonunda alınan performans puanlarının çevrimiçi eğitime göre daha yüksek çıktığını bulmuştur.

Yapılan araştırmada 2 meslek lisesinden ve farklı meslek gruplarından katılımcılar yer almıştır. Araştırmacıların önerilerinden birisi, mümkünse iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin sınıf içinde klasik yöntemlerle yapılması gerektiğidir. Fakat yapılan araştırmada karşılaştırılan çevrimiçi eğitim materyalinin nasıl bir yöntemle hazırlandığına, içeriğine ve geliştirme aşamasında hangi kuramlardan yararlanıldığına değinilmemiştir. Bu nedenle, bir çevrimiçi öğrenme materyalinin tasarım ve geliştirme adımının ne kadar önemli bir süreç olduğu dikkate alındığında ortaya çıkan sonuç, öğrenme materyalinin tasarımındaki eksikliklerden kaynaklanmış olabilir.

Sanal gerçeklik. Araştırmalarda çoğunlukla kullanılan teknolojilerden bir tanesi de sanal gerçektir. Sanal gerçektir (SG), üç boyutlu görsellerin gözlük gibi çeşitli araçlarla işlenerek kullanıcıların kendilerini gerçektir bir ortamdaymış gibi hissetmelerini ve ortamla etkileşime geçmelerini sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanabilir (Kayabaşı, 2005). Araştırmaların bir tanesinde ise artırılmış gerçektir (AG) teknolojisi kullanılmıştır. Bu bölümde SG ve AG teknolojileri kullanılarak yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

Tatić ve Tešić (2017) endüstriyel ekipmanların termik santral çalışanları tarafından kullanımı sırasında yaşanabilecek yaralanmaları ve hataları en aza indirmek için mobil bir artırılmış gerçektir uygulaması geliştirmiş ve bu süreci raporlamıştır. Uygulama görsel veriler, etkileşimler, güvenliğ ve bakım modları olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. İlk aşamada görevler ve bu görevlerle bağlantılı kaza riskleri ve güvenliğ prosedürleri belirlenmiştir. Daha sonra uygulama kullanımının kolaylaştırılması ve bilgiye hızlı ulaşılması için tecrübeli çalışanlar için bazı bölümler uygulamadan çıkarılmış, tecrübesiz çalışanlar içinse daha fazla ayrıntıya yer verilmiştir. Araştırma sonrasında artırılmış gerçektirliğin endüstride kullanışlı bir araç olduğu ve kullanım süresince herhangi bir yaralanma davranışıyla karşılaşılmadığı rapor edilmiştir. Bu çalışmada bir artırılmış gerçektirliğin geliştirme süreci adım adım raporlanmış olsa da araştırmaya dayalı bir kullanıcı verisi olmadığı için çalışmanın öğretim sürecine nasıl bir katkısı olduğu konusunda yorum yapılamamaktadır.

Genç maden işçilerinin taşıyıcı bant mekanizması kullanımında gerçektirebilecek kazaları azaltmak için sanal gerçektirliğin teknolojisi kullanılarak bir iş başında eğitim uygulaması geliştirilmiştir (Lucas & Thabet, 2008). Araştırmacılara göre sunum ve video tabanlı sınıf içi eğitimler, farklı eğitim seviyelerine ve öğrenme

farklılıklarına sahip maden sektörü çalışanlarında etkili olmamaktadır. Bu nedenle, SG teknolojisi kullanılarak, işe yeni başlayan madencilere, güvenlik prosedürleri ve tehlike farkındalığı eğitimlerinin etkili bir şekilde verilebileceği vurgulanmaktadır. Uygulamanın geliştirilmesi sürecinde ADDIE adımları takip edilmiştir. İlk olarak saha çalışanlarıyla görüşmeler yapılmış ve fotoğraflar çekilmiş, buna göre potansiyel tehlikeler ve genel güvenlik prosedürleri ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra taşıyıcı bant kullanımına yönelik görev temelli senaryolar oluşturulmuştur. Son olarak da bir prototip geliştirilerek kullanılabilirlik analizi yapılmıştır. Çalışmanın bir sonraki fazında ise sınıf içi geleneksel eğitim ile sanal gerçeklik kullanılarak yapılan eğitimdeki katılımcı başarısının karşılaştırılabileceği deneysel bir araştırma planlanmıştır. Bu noktada, çalışma kullanılabilirlik araştırmasıyla sınırlı kalmış, geliştirilen uygulamanın öğretim süreci üzerindeki etkisi hakkında herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

Filigenzi, Orr ve Ruff (2000) maden işçilerinin yaşadığı kazaları azaltabilmek ve çalışanların güvenlik farkındalıklarını arttırabilmek için bir sanal gerçeklik uygulaması geliştirmiştir. SG teknolojisi kullanılarak yapılan eğitimlerin en büyük avantajı, öğrenenlerin gerçek dünyaya en yakın durumlarla etkileşime geçebilmeleri olarak vurgulanmaktadır. Geliştirilen uygulama için öncelikle iki adet temel görev belirlenmiştir. Birinci görevde, madenciler acil bir durumla karşılaştıklarında, güvenli bir şekilde madenden çıkış yapabilecekleri bir simülasyon geliştirilmiştir. Simülasyonu geliştirmek için bir grafik motoru satın alınmış ve C++ dilinde kodlanmıştır. İkinci görevde ise madencilerden etrafındaki tehlikeleri belirleyip kendisini bu tehlikelerden koruyabilmesi beklenmektedir. Bunun için var olan bir oyun (Quake II) maden işine yönelik olarak değiştirilmiş, birden çok öğrencinin aynı senaryo üzerinde birlikte çalışabilecekleri bir sanal gerçeklik ortamı oluşturulmuştur.

van Wyk ve de Villiers (2019) benzer şekilde maden sektöründe çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini alabilecekleri bir sanal gerçeklik uygulaması geliştirmiştir. Uygulamanın geliştirme sürecinde tasarım tabanlı araştırma yöntemi takip edilmiştir. Araştırmanın ilk aşaması olarak ihtiyaç analizi yapılmıştır. Daha sonra uygulamanın prototip versiyonu ortaya çıkmıştır. Bunu takip eden ikinci, üçüncü ve dördüncü döngülerle uygulamaya yönelik geliştirmeler yapılmıştır. Geliştirilen SG uygulaması yeraltında tehlikeli bölgelerin tespit edilerek doğru zamanda ve yerde gerekli önlemlerin alınmasına olanak sağlamaktadır. Yanlış bir davranışta ise yapılması gereken doğru davranışa yönlendirmektedir. Geliştirilen uygulamanın değerlendirilmesi ise alanyazın taranarak oluşturulmuş bir kontrol listesi

ile yapılmıştır. Bu çalışmada da otantik kullanıcılardan veri toplanmamış, yalnızca geliştirme süreci raporlanmıştır.

İnşaat sektörü çalışanları için bir diğer sanal gerçeklik uygulaması Sacks, Perlman ve Barak (2013) tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulamada, çalışanların iş sahasındaki genel davranışları ve koruyucu ekipmanları içeren bir bölüm, yüksekte çalışma ve alet kullanımını içeren bir bölüm ve son olarak da duvar örme işini temel alan bir bölüm bulunmaktadır. Araştırmada geliştirilen SG uygulaması ile yapılan eğitim ve geleneksel sınıf için iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, SG uygulaması tehlikeleri gösterebilme ve gerçekçilik açısından daha avantajlıdır. Buna ek olarak SG uygulamasında çalışanların dikkatlerini daha uzun süre toplayabildikleri ortaya çıkmıştır. Son olarak da uygulama çalışanlara çevreyi kontrol etme imkânı verdiği için bu durum öğrenmeye olumlu yansımıştır. Yapılan çalışma sınıf içi eğitimler ile SG uygulamalarının deneysel olarak karşılaştırması açısından güçlü bir araştırma gibi görünse de geliştirme sürecine yönelik olarak eksiklikler olduğu görülmektedir. Çünkü uygulamanın geliştirme sürecinde çalışanlardan herhangi bir veri toplanmamış, eğitim içeriği doğrudan kaza raporları ve hazır materyaller kullanılarak oluşturulmuştur. Bu nedenle öncesinde bir öğrenen ihtiyaç analizinin yapılmış olması geliştirilen uygulamayı daha etkili yapabilir.

Tretsiakova-McNally ve diğerleri (2017) hidrojen yakıt hücrelerinin kullanım güvenliği için bir sanal gerçeklik uygulaması tasarlamıştır. Bunun için ilk olarak hidrojen güvenliği müfredat geliştirme çalışması yapılmıştır. Bu çalışmaya dünyanın farklı bölgelerinden birçok ülke katılmıştır. Bu müfredat kapsamında PowerPoint ile sınıf içinde sunulabilecek görsel materyaller tasarlanmıştır. Ayrıca ilgili müfredat kapsamında bir de SG uygulaması geliştirilmiştir. Bunun için daha önce geliştirilmiş müfredatı temel alan iki adet senaryo yazılmıştır. Bu senaryolarda çeşitli kazalar canlandırılmıştır. Örneğin; kaza geçiren hidrojen tanklı bir kamyonla hidrojen hücreli yakıt kullanan bir arabaya etkileşimli bir müdahale süreci planlanmıştır. Bu ortama aynı anda acil servis görevlileri, uzmanlar, polis ekibi, itfaiye gibi birçok unsur dâhil olarak kazaya iş birliği içinde birlikte müdahale edebilmektedir. Çalışmada genel olarak SG uygulamasının nasıl geliştirildiği ve içerik yapısı raporlanmış, otantik kullanıcılardan veri toplanmadığı için etkililiği konusunda bir bulgu paylaşılmamıştır.

Liang, Zhou ve Gao (2019) maden sektöründe yaşanan kaya düşmelerini ve bundan kaynaklı yaralanmaları önlemek için bir sanal gerçeklik ciddi oyunu (serious game) geliştirmiştir. Bu uygulamada simüle edilmiş ortamlar, bağlanma, kendi

kendine uyum sağlama, sistematik değerlendirme ve düşük maliyet gibi SG teknolojisinin avantajlarından yararlanılmıştır. Öğrenme ortamı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde uygun pozisyonda kazı yapmaya yardımcı olacak bir ortam tasarımı yapılmıştır. İkinci bölümde ise maden sahasında kaya düşmelerini içeren bir ortam geliştirilmiştir. Daha sonra bu ortamlar video destekli bir diğer öğrenme platformuyla karşılaştırılarak etkililiği incelenmiştir. Buna göre, SG uygulamasını kullanan katılımcıların öğrendiklerini hatırlama düzeyleri video izleyen kullanıcılara göre daha yüksektir. Benzer şekilde öğrenme performansı SG kullanıcılarında daha yüksek çıkmıştır. Fakat çalışma yalnızca üniversite öğrencileri ve öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Otantik kullanıcılar olan maden işçileri öğrenme ortamını kullanmadığından, bulguların genellenebilirliğinin düşük olduğu söylenebilir.

Jeelani, Han ve Albert (2020) 360 derece panoramik görüntü teknolojisi ve 3 boyutlu modellemeyi birlikte kullanarak inşaat sektöründe kullanılabilecek bir sanal gerçeklik uygulaması geliştirmiştir. Geliştirilen uygulama çalışanların mevcut ön bilgilerinin alındığı, öğretimin yapıldığı ve son olarak performans değerlendirmesinin uygulandığı üç katmandan oluşmaktadır. Uygulamanın kullanımı sırasında verilen tüm dönütler bireyselleştirilmiştir. Buna göre dönüt sistemi iki farklı özellikten oluşmaktadır. Performans dönütlerinde katılımcıların verdikleri yanıtların doğru ya da yanlış olma durumuna göre farklı dönütler verilmektedir. Süreç dönütünde ise katılımcıların etkileşimlerde ne kadar süre geçirdiği ve objeler üzerindeki dikkat seviyelerine göre dönütler verilmektedir. Araştırmanın sonucuna göre katılımcıların tehlike yönetimi ve tehlike tespiti puanları anlamlı bir şekilde artmıştır.

Alanyazındaki boşluk. Araştırmalar değerlendirildiğinde, çevrimiçi öğrenme yönteminin kullanımının sınırlı olduğu ve İSG eğitimlerinin genel olarak sınıf içinde sanal gerçeklik ya da bilgisayar destekli çeşitli teknolojiler kullanılarak yapıldığı görülmektedir. İSG eğitimlerinin çevrimiçi olarak verilmesinin avantajları sıklıkla vurgulandığından (Burke ve diğerleri, 2006; Ricci ve diğerleri, 2015), bu alana yönelik yapılacak araştırmalarla alanyazın desteklenebilir. Her ne kadar Türkiye’de birçok kurum İSG eğitimlerini çevrimiçi ortama taşımış olsa da ilgili kanunun da belirttiği gibi bu eğitimler işe özgü bir şekilde verilmelidir. İncelenen araştırmalarda İSG öğrenme ortamlarının bir işe yönelik olarak geliştirildikleri görülmektedir. Bu nedenle, Türkiye’deki İSG eğitimlerinin de işe ve alana özgü olarak hazırlanması gerekmektedir. Bu eksiği gidermek için tez kapsamında demiryolları alanında tren

teşkilî işine özgü olarak bir İSG öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Bunlara ek olarak, İSG eğitimlerinde motivasyonun nasıl sağlanabileceğine dair herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Alanyazında ise İSG gibi önemli bir eğitime katılımın zorunlu değil, gönüllü olması gerektiği belirtilmektedir (Curado ve diğerleri, 2015). Bu nedenle personelin İSG eğitimlerine katılımlarını teşvik edecek araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu tezde oyunlaştırma kullanılarak bu bağlamda alanyazına katkı sağlandığı düşünülmektedir.

Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı Modeli

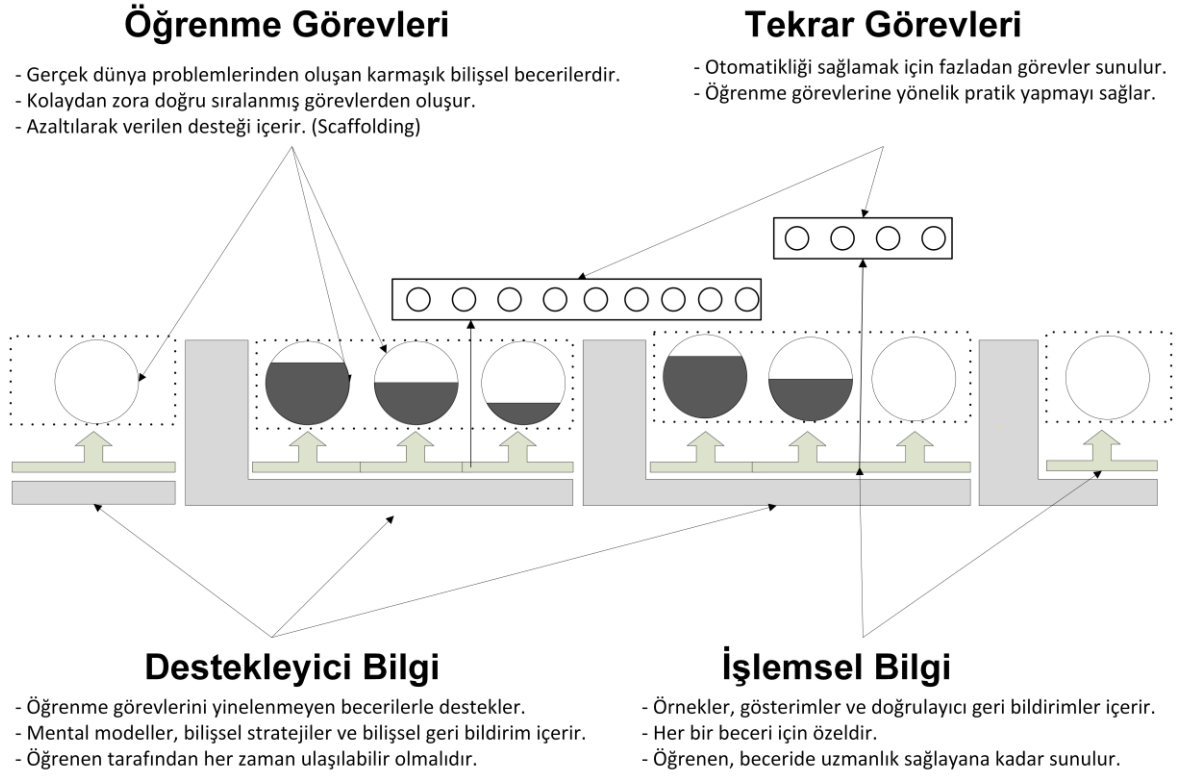
Öğretim tasarımı kısaca bireyin, belirli bir amaç için yola çıktığı öğrenme serüvenine destek olma olarak tanımlanabilir (Gagne ve diğerleri, 1992). Daha geniş perspektifte ise, tasarlanmış öğrenme deneyimleri ve ortamları vasıtasıyla öğrencilerin belirli bir yetenek ya da bilgiyi edinebilmelerini sağlayan bir teknoloji olarak da ifade edilmektedir (Merrill ve diğerleri, 1996). Alanyazında farklı tanımlar olsa da tüm öğretim tasarımı müdahalelerinin temel amacı öğrenmeyi kolaylaştırmaktır. Bu noktada, kolaylaştırmayı sağlamak adına birçok öğretim tasarımı modeli ortaya çıkmıştır. Araştırma için ise tren teşkil işi gibi karmaşık görevleri ve bilgileri içeren bir işin öğrenme ortamı geliştirileceğinden Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı Modelinden (4B-ÖT) yararlanılmıştır. Çünkü bu model, karmaşık bilişsel görevler içeren öğrenmeleri, kolaydan zora doğru bir bütün içinde tasarlama imkânı sunmaktadır (Merrill, 2009). Bu bölümde modelin kuramsal altyapısına değinilmiş ve 4B-ÖT modeli kullanılarak yapılan ve tezle bağlantılı olduğu düşünülen bazı araştırmalar raporlanmıştır.

4B-ÖT modeli ilk olarak 1997 yılında van Merriënboer tarafından sunulmuştur. Model genel olarak kendisine bilişsel psikolojiyi referans alarak karmaşık bilişsel becerilerin öğretimi konusuna odaklanmaktadır. Karmaşık kavramı bir dizi beceri bileşeninin oluşturduğu yapıyı, bilişsel kavramı ise bu beceri bileşenlerinin çoğunun motor ya da duyuşsal değil de bilişsel alanda bulunmasını tanımlamaktadır (van Merriënboer, 1997). Yani tek bir beceriyi içeren etkinlikler karmaşık beceriler olarak düşünülmemelidir (klavyede yazı yazmak gibi). Hatta yazara göre piyano çalmak ya da futbol oynamak da karmaşık beceriler olarak tanımlanmamaktadır. Bir öğrenmenin karmaşık olarak nitelendirilebilmesi için birbirleriyle bağlantılı ve iç içe geçmiş birçok

performans görevinin bir arada bulunması gerekmektedir (van Merriënboer ve diğerleri, 2006).

Karmaşık görevlerin parçalarla öğretimi sürecinde bütüne yönelik bilişsel şemaların oluşmasında sorun yaşanabilmektedir. Bu nedenle, gerçek hayatta karşımıza gelebilecek bir problemin çözümünde tüm bilgi, beceri ve davranışlar bir bütün içinde **tam-görev (whole-task)** olarak aktarılmalıdır. Örneğin; diyabet hastalarına yönelik bir tıp eğitimi, hastanın teşhisinden tedavi sürecine kadar gerekli olan bilgi, beceri, tutum gibi tüm karmaşık süreçleri içeren bütüncül bir yaklaşımla planlanmalıdır (Vandewaetere ve diğerleri, 2015). Bu sayede öğrenme, gerçek dünya problemleriyle bütün içinde anlamlı bir şekilde oluşabilecektir. Örneğin; tam görev ve bölümlü görev (part task) kullanımının etkililiğine yönelik bir araştırmada, tam görevlerle tasarlanan öğrenme ortamını deneyimleyen öğrenenlerin başarı testleri, bölümlü görevlerle tasarlanan öğrenme sürecine oranla anlamlı derecede yüksek çıkmıştır (Lim ve diğerleri, 2009). Bu sonuç da öğretim sürecinin tam görevlerle tasarlanmasının öğrenme üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir.

Karmaşık bir öğrenmeyi oluşturan iki temel bileşen bulunmaktadır. Bunlar; **birbirini izleyen beceriler (recurrent)** ve **yinelenmeyen beceriler (nonrecurrent)** olarak tanımlanmaktadır. Birbirini izleyen beceriler bir işin nasıl yapılması gerektiğini (araba sürmek gibi), yinelenmeyen beceriler ise işin yapılması için gereken temel sözel bilgilerin neler olduğunu (direksiyon, vites, gaz pedalı, motor çalışma prensibi gibi) içermektedir. Bu tanımlama sırasıyla işlemsel ve açıklayıcı bilgi kavramlarıyla da örtüşmektedir. İşlemsel bilgi bir işin farkında olmadan otomatik bir şekilde örtük bellek aracılığıyla yapılmasını hedeflerken, açıklayıcı bilgi ise o işe yönelik kavramsal bilgiyi tanımlar (Anderson, 2015). Bu iki farklı bilginin bir arada kullanımı, karmaşık olarak tanımlanan öğrenme konularını analiz etmede ve ortaya çıkan bilgi birimlerini birbirleriyle eşleştirmede yardımcı olacaktır. Araştırma kapsamında ise güvenli tren teşkiline yönelik geliştirilen öğrenme ortamında, iki vagonun bağlanması için araya girmek, koşum takımını atmak, hava hortumlarını bağlamak ve doğru işaretleri vermek gibi birbirini izleyen beceriler bulunmaktadır. Bu bağlamda koşum takımının nasıl tutulması gerektiği, araya girme kuralları ve tren teşkili işine yönelik çeşitli tanımlar ve şemalar yinelenmeyen beceriler olarak tanımlanabilir. Bu ve daha farklı bilgi birimlerinin bir arada nasıl tasarlanabileceği Şekil 3'de 4B-ÖT modeli dört temel bileşeni çerçevesinde açıklanmaktadır.



Şekil 3. Dört bileşenli öğretim tasarımı modeli (van Merriënboer ve diğerleri, 2006)

Öğrenme görevleri (daireler). Gerçek dünyayla bağlantılı otantik problemleri barındıran, karmaşık bilişsel becerilerden oluşan öğrenme görevleridir. Bu gibi karmaşık beceriler içeren görevlerin öğretimin başında verilmesi öğreneni zorlayacak, bilişsel yüke neden olacaktır. Bu nedenle, görevler kolaydan daha karmaşık olana doğru sıralanmalıdır. Ayrıca zorlu görevlerde öğrenenlere en yüksekten başlayıp azaltılan bir destek sağlanabilir (scaffolding). Araştırma kapsamında öğrenme görevleri mesleki yeterlilikler dikkate alınarak belirlenmiş ve kolaydan zora doğru sıralanmıştır. Öğrenme ortamının ilk bölümü alıştırmaya (oryantasyon) bölümü olarak belirlenmiş, öğrenenin girdiği her etkileşimde bir destek sunulmuştur. Bu destek, diğer bölümlerde azaltılmış ya da hiç verilmemiştir.

Destekleyici bilgi (L Şekli). Öğrenme sürecinin daha yararlı bir şekilde sürdürülebilmesi için öğrenme görevleriyle ilişkili yinelenmeyen bilgiler uygun bir şekilde sürece dâhil edilmelidir. Bu adımda, karmaşık görevleri daha anlaşılır yapabilmek için zihinsel modeller ve kuramsal bilgiler öğretim sürecine dâhil edilir. Destekleyici bilgi bileşeni öğrenenlerin daha önce ne bildikleriyle öğrenme görevleri arasındaki köprü vazifesini görmektedir. Yani bu bileşen, öğrenenlerin bilişsel olarak öğrendiği yeni bilgilerle eski bilgilerini harmanlayarak şemalar oluşturabildiği sözel bilgileri içermektedir. Güvenli tren teşkili öğrenme ortamında (GTTÖO) öğrenme

görevleri gerçekleştirilirken “Bir Bilene Sor” isminde bir buton her ekrana eklenmiştir. Öğrenenler görevleri gerçekleştirirken bu butona istediği zaman tıklayarak yaptığı görevle ilgili kuramsal bilgileri öğrenebilmektedir.

İşlemsel bilgi / anlık geri bildirim (oklar). Bu bileşen birbirini izleyen becerilerin adım adım nasıl yapılması gerektiği konusunda destek olmak için kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle, öğrenenin arkasındaki yardımcı gibi bir işlevi vardır. Bu işlev farklı şekillerde gerçekleştirilebilir. Bunlardan ilki bilgi sunumudur. Görevlerin doğru bir şekilde tamamlanabilmesi için gerekli olan bilgi ve kurallar öğrenen ihtiyaç duyduğunda gösterilir. Bu destek gerçek hayattan örnekler ve hikâyeler ile de yapılabilir. Böylelikle verilen örnekten yola çıkarak bir genelleme yapılabilir. Anlık geri bildirim bileşeninin bir diğer işlevi ise doğrulayıcı dönütlerle yanlış bilgilerin düzeltilmesidir. Öğrenen, üzerinde çalıştığı öğrenme görevini yanlış yaptığında verilen anlık geri bildirimlerle kavramların yanlış öğrenilmesine engel olunabilir. Bu araştırma kapsamında GTTÖO’da doğrulayıcı geri bildirim kullanılmıştır. Öğrenenler geliştirilen öğrenme ortamını deneyimledikleri sırada karşılıklarına sorular gelmekte, verilen yanıtta göre düzeltici ya da onaylayan dönüt bilgileri karşılıklarına çıkmaktadır.

Tekrar görevleri (çoklu daireler). Becerilerin otomatikleştirilmesi için pratik yaparak tekrar edilmesi gerekmektedir. Ne kadar çok tekrar görevi o kadar az hata yapma olasılığı demektir. Bu bağlamda araştırma kapsamında gerekli olduğu düşünülen yerlerde tekrar görevleri oluşturulmuş ve öğrenme görevi sırasında katılımcıların bu tekrar görevlerini tamamlamaları istenmiştir.

4B-ÖT Modeli ile Yapılan Çalışmalar

Alanyazında 4B-ÖT modelinin kullanıldığı uygulamaya dönük araştırmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bunun sebebine yönelik olarak çeşitli eleştiriler bulunmaktadır. Örneğin; bu model kullanılarak bir öğrenme ortamının geliştirilmesinin oldukça zor olduğu, çünkü geliştirme sürecinde teknik ve kavramsal bilgiye ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır (Melo, 2018). Bu nedenle, tez ile ilgili olduğu düşünülen ve 4B-ÖT modeli kullanılarak yapılan bazı araştırmalar bu bölümde raporlanmıştır.

4B-ÖT modelinin genel olarak otantik görevleri kuramsal bilgilerle harmanlayan bir öğretim tasarım sürecini önerdiği söylenebilir. Buna göre model bir araştırmada, mobil uygulama geliştirme, problem çözme becerisi eğitimi ve tıp eğitimi

gibi üç farklı alanda kullanılmıştır (Frerejean ve diğerleri, 2019). Android uygulama geliştirme süreci geleneksel sınıflarda kuramdan başlayarak anlatılırken, 4B-ÖT modeli çerçevesinde uygulamalı gerçek görevler belirlenmiş ve öğrencilerin bu görevler üzerinden dersi almaları sağlanmıştır. Örneğin; öğrencilerden ilk olarak iki zar atıldığında gelebilecek olası sayıları simüle edebilen tek ekranlı bir uygulama geliştirme görevini yapmaları istenmiştir. Daha sonra bu görevi daha karmaşık görevler izlemiştir. Destekleyici bilgi bileşeninde öğrenenler veri tabanı nasıl çalışır gibi kuramsal bilgilerle desteklenmiştir. İşlemsel bilgi bileşeninde ise kodlama yaparken yanlış kodlanmış alanlar vurgulanmıştır. Aynı araştırmada modelin bir diğer kullanım alanı ise problem çözme becerisi eğitimidir. Öğretmen adaylarıyla yapılan bu uygulamada, bir problemle karşılaşıldığında veri toplama, problemi tanımlama, sistematik bir arama yapma, bulunan kaynakları eleştirisel gözle değerlendirme ve bir karara varma gibi beceriler 4B-ÖT modeli ile tasarlanmıştır. Harmanlanmış öğrenmeye entegre edilen tasarımda öğrenciler, ilk haftalarda sınıfa gelerek destekleyici bilgiler çerçevesinde kuramsal bilgileri almıştır. Daha sonra gruplar oluşturularak öğrenme görevlerini çevrimiçi ortamda gerçekleştirmişlerdir. Son olarak öğrenmeleri derinleştirmek için sınıf içi tekrar eğitimleri yapılmıştır. Bu örnekte, 4B-ÖT modelinin sürece nasıl entegre edildiği tam olarak açıklanmamıştır. Modelin kullanıldığı son uygulama ise tıp eğitimi alanında yapılmıştır. İlk olarak tam görev çerçevesinde bir doktorun günlük rutinleri olan teşhis, hastaya verilen bilgi evrağını doldurma, hastayla iletişim gibi öğrenme görevleri belirlenmiştir. Bu görevler çevrimiçi ortamda bireysel ya da grup olarak yapılmıştır. Daha sonra geri bildirimlerin alınabilmesi için sınıf içi uygulamalara geçilmiştir. Sınıf içi uygulamalar destekleyici bilgilerin paylaşıldığı süreç olarak tanımlanabilir. Tedavi protokolü ve reçete yazma kuralları destekleyici bilgi olarak öğrenme görevleri gerçekleştirilmeden önce öğrenenlere sunulmuştur. Araştırmanın geneline bakıldığında üç uygulamada da yalnızca tasarım süreçleri paylaşılmış, uygulamaların etkilerine yönelik bir araştırma yapılmamıştır. Ayrıca ikinci ve üçüncü uygulama örneklerinde modelin sürece nasıl entegre edildiği tam olarak anlaşılamamaktadır.

Türkiye’de yapılan bir başka araştırmada ise profesyonellere yönelik Travma İleri Yaşam Desteği Eğitimi 4B-ÖT modeli çerçevesinde tasarlanmış ve uygulanmıştır (Ok ve diğerleri, 2018). Araştırmaya 89 kişi katılmış ve yapılan eğitimin etkililiğini ölçmek için ön test ve son test yapılmıştır. Tasarım sürecinde ilk olarak öğrenme

görevleri yeterlilikler çerçevesinde belirlenmiş, daha sonra bu yeterlilikler bilişsel hedeflere göre kategorize edilmiştir. Bu görevler çerçevesinde ders anlatım süreci destekleyici bilgi; maket başı beceri uygulamaları ve olgu tartışmaları işlemsel bilgi ve son olarak da senaryo uygulamaları tekrar görevleri olarak belirlenmiştir. Araştırma sonunda ön testten son teste puanlarda anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Bu çalışmada da 4B-ÖT modeline yönelik olarak açıklanan bileşenlerin nasıl kullanıldığı ve nasıl tasarlandığına yönelik bir bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca araştırmada bir kontrol grubu olmadığı için meydana gelen değişimin gerçekten de uygulanan öğretim sürecinden mi kaynaklandığına yönelik bir yorum yapmak güçtür.

Melo (2018) 9. sınıf elektrik akımı konusunun öğretiminde 4B-ÖT modelini kullanarak bir öğrenme ortamı geliştirmiştir. Öğrenme ortamının geliştirilmesi sürecinde ilk olarak elektrik devresi ile ilgili karmaşık görevler analiz edilmiş ve basitten zora doğru sıralanmıştır. Daha sonra öğrenme görevleri belirlenerek bu görevlerle bağlantılı destekleyici, işlemsel bilgiler ve tekrar görevlerinin tasarımı yapılmıştır. Tüm tasarımlara Mayer'ın Çoklu Ortamlarda Öğrenme İlkeleri uygulanmıştır. Örneğin; destekleyici bilgiler bileşeninde elektrik devresinin çalışma prensibini gösteren videolar tutarlılık (coherence) ve gereksizlik (redundancy) gibi ilkeler dikkate alınarak hazırlanmıştır. Araştırmaya 125 kişi katılmıştır. Katılımcılar rastgele bir şekilde deney ve kontrol grubuna atanmıştır. Deney grubu geliştirilen öğrenme ortamını deneyimlerken, kontrol grubu dersi öğretmenle birlikte sınıfta anlatım yöntemiyle işlemiştir. Daha sonra performans ve öğrenme transferi testi uygulanmıştır. Buna göre 4B-ÖT modeli ile geliştirilen öğrenme ortamını deneyimleyen grubun test sonuçlarının kontrol grubuna göre yüksek çıktığı belirlenmiştir. Bu araştırmada destekleyici ve işlemsel bilgilerin tasarımında Mayer'ın Çoklu Ortamlarda Öğrenme İlkeleri gibi kuramsal bir altyapının kullanılmış olmasının araştırmanın güçlü yönlerinden birisi olduğu söylenebilir. Fakat araştırmada karşılaştırılan ortalama puanlara yönelik istatistiksel bir analiz yapılmamış, yalnızca betimsel veriler karşılaştırılmıştır. Bu nedenle ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı belli değildir.

Başka bir araştırmada ise üroloji alanında eğitim gören öğrencilerin ameliyat becerilerini geliştirmeleri için yüksek gerçeklikli (high fidelity) bir simülasyon ortamı tasarlanmıştır (Tjiam ve diğerleri, 2012). İlk olarak bilişsel görev analizi yapılarak böyle bir ameliyat için gereken işlem basamaklarına karar verilmiştir. Bunun için 4

üroloji uzmanı ile görüşülmüştür. Yapılan görüşmeler sonrasında işlemler belirlenmiş ve bu işlemler tekrar uzman görüşüne sunulmuştur. Ameliyat için gerekli olan işlem basamakları belirlendikten sonra öğrenme görevleri için senaryolar oluşturulmuştur. Bu senaryolarla bağlantılı olarak destekleyici ve işlemsel bilgiler ve tekrar görevleri belirlenmiştir. Araştırmada simülasyon ortamı geliştirilmemiş fakat bunun için 4B-ÖT modeli çerçevesinde tasarım sürecine yer verilmiştir. Bu nedenle araştırmanın bir diğer safhasında simülasyonun geliştirilerek otantik kullanıcılarla test edilmesi beklenmektedir.

Hastaların muayeneleri için gereken izinlerde iletişim becerileri eğitimi 4B-ÖT modeli kullanılarak tasarlanmıştır (Susilo ve diğerleri, 2009). Araştırmanın gerçekleştirildiği bölgede güçlü bir birlikte yaşam kültürünün olduğu ve aile yapısının hastaya müdahale etmeyi zorlaştırdığı vurgulanmaktadır. Bu durumda aile ve hastayla iletişim önem kazanmaktadır. Araştırmaya hemşireler, eczacılar, ebeler ve fizyoterapistlerden oluşan bir grup katılmıştır. Eğitim iki aşamalı olarak tasarlanmıştır. Birinci aşamada iletişim becerilerinin öğretimini yapacak eğiticilere eğitim verilecek, ikinci aşamada ise sağlık personeli iletişim becerileri eğitimi alacaktır. Model çerçevesinde gerçek hayatla bağlantılı senaryolar yazılmış ve bu senaryolar öğrenme görevleri olarak belirlenmiştir. Katılımcılar eğitim sürecinde hasta, aile yakını, hemşire gibi çeşitli rollere bürünmüştür. Hastadan izin alma prosedürü katılımcılara destekleyici bilgi olarak sunulmuştur. Rollerin gerçekleştirilmesi sırasında kolaylaştırıcı rolündeki eğitmen katılımcıları gözlemleyerek işlemsel bilgi bağlamında destek olmuştur. Bir diğer işlemsel bilgi Learcy Gülü yöntemini içeren ders notlarının katılımcılara dağıtılmasıyla sağlanmıştır. Tekrar görevleri yalnızca ihtiyaç olduğunda katılımcılara sunulmuştur.

Alanyazındaki boşluk. Yapılan araştırmalar 4B-ÖT modelinin daha çok tıp eğitimi alanında kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca uygulamaya dönük araştırmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu, yapılan araştırmaların modelin nasıl kullanıldığına yönelik ayrıntılı bilgi içermediği tespit edilmiştir. Modeli oluşturan bileşenlerin ise araştırmacılar tarafından farklı şekillerde yorumlandığı görülmektedir. Bu yorum farkları uygulamalara yansımıştır. Örneğin, bazı araştırmalarda destekleyici bilgi olarak sınıf içi tartışmalar kullanılırken, bazı araştırmalarda öğrencilere ders notları dağıtılmıştır. Benzer şekilde bir araştırmada ise tekrar görevlerinin ihtiyaç olduğunda kullanıldığı belirtilmiştir. Fakat öğrenme görevlerinde

yeterince pratik yapılmadığında tekrar görevleri bileşenin becerinin otomatikleştirilmesinde önemli bir görevi vardır (van Merriënboer, 2019). Bu nedenle tasarımlarda ortak bir izlenim olmadığı görülmektedir. Ayrıca, yalnızca tasarım süreçlerine yönelik yansıtıcı raporlar paylaşılmış, otantik kullanıcılarla test edilen araştırma sayısı sınırlı kalmıştır. Hâlbuki model kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamlarının kullanıcılarla test edilmesiyle bu modelin uygulamadaki etkisi ortaya çıkarılabilir. Son olarak, 4B-ÖT modeli kullanılarak çevrimiçi ve oyunlaştırılmış bir öğrenme sürecinin tasarımına yönelik bir araştırmaya da rastlanamamıştır. Fakat oyunlaştırma gibi yeni teknolojilerin 4B-ÖT modeline entegre edilerek araştırmalar yapılabileceği önerilmektedir (Frerejean ve diğerleri, 2019). Buna göre tez kapsamında bu eksikliği gidermek için oyunlaştırma bileşenleri kullanılarak 4B-ÖT modeli çerçevesinde tren teşkili işinin çevrimiçi öğrenme ortamı geliştirilmiştir.

Motivasyon

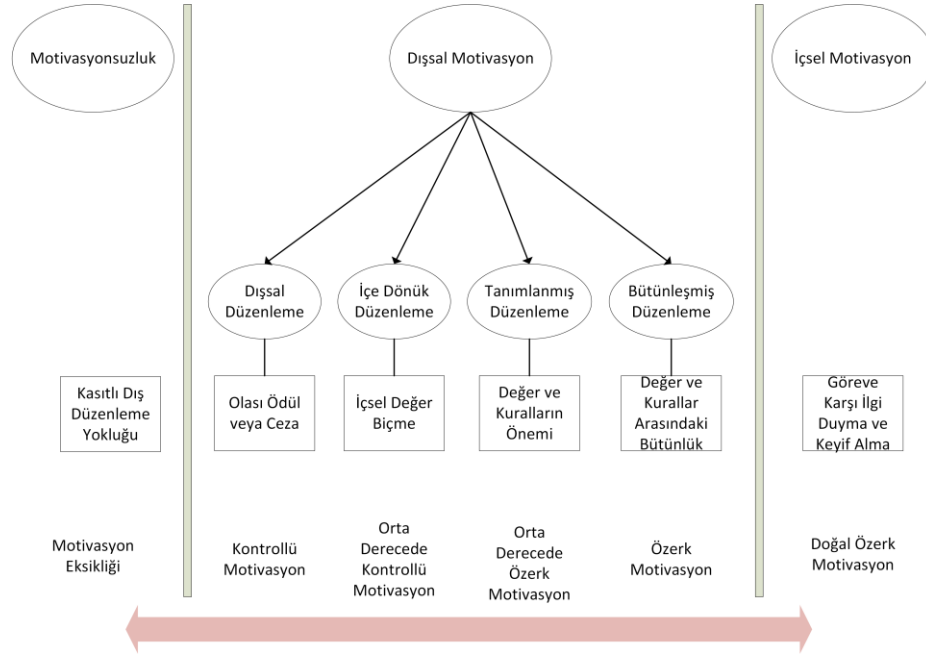
Motivasyon, eğitim bilimleri alanında sıkça tartışılan konulardan birisidir. Motivasyon bireye enerji vererek davranışlarında daha istekli hale getiren, öğrenme ve öğretme sürecindeki performansını etkileyen önemli değişkenlerden birisi olarak kabul edilmektedir (Akbaba, 2006). Tez kapsamında geliştirilen GTTÖO oyunlaştırılmıştır. Bu nedenle geliştirme aşamasında motivasyon kuramlarından yararlanılmıştır. Alana yönelik çeşitli kuramlar bulunmaktadır. Araştırmanın bu bölümünde bu motivasyon kuramlarından öz belirleme kuramı, akış kuramı ve Fogg davranış modeline değinilecektir.

Öz belirleme kuramı. Kurama göre bireyin fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçları bulunmakta ve bu ihtiyaçlarını giderdiğinde birey doyuma ulaşmaktadır. Öz-belirleme kuramı özellikle Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine atıf yaparak, bireyin fizyolojik ihtiyaçlarından daha çok psikolojik ihtiyaçlarının daha önemli olduğunu vurgular. Bu nedenle öz belirleme kuramı motivasyonun en temel kaynağı olan insan ihtiyacını, bireyin psikolojik gelişiminin, bütünlüğünün ve iyi olma durumunun devamı için gerekli olan temel psikolojik yapı maddesi olarak tanımlamaktadır (Deci & Ryan, 2000). Kurama göre insan ihtiyacı dışarıdan giderilebilen, fizyolojik bir temeli olmayıp tamamen bireyin içsel süreçlerini ilgilendiren bir durumdur. Bu nedenle öz belirleme kuramı insan ihtiyacını; özerklik, yeterlilik hissi ve ait olma olmak üzere üç başlık altında açıklar. Özerklik, bireyin kendi seçme hakkına sahip olması ve kendi kararları

üzerindeki hâkimiyeti, yeterlilik hissi bireyin bir işi yapabileceğine olan inancı ve son olarak ait olma içinde bulunulan topluluğa aitlik hissi olarak tanımlanabilir. Bu ihtiyaçların karşılanabilmesi için bireyi harekete geçiren en güçlü faktör içsel motivasyon olarak tanımlanmaktadır.

Alanda içsel ve dışsal motivasyona yönelik çeşitli tartışmalar bulunsa da öz belirleme kuramı dışsal motivasyonun genellikle zararlı etkilerine vurgu yapmaktadır. Bireyi gözleme, somut ödül verme, teslim tarihi belirleme ve değerlendirme gibi dışarıdan bireyi kontrol etme hedefi bulunan dışsal müdahaleler içsel motivasyon üzerinde olumsuz bir etkiye neden olmaktadır (Gagné & Deci, 2005). Bu görüşe karşı çıkan ve özellikle ödülün öğrenme etkinliklerinde göz ardı edilmemesine ve motivasyona yönelik olumlu etkileri olduğuna dair araştırmalar da yayımlanmıştır. Cameron (2001) yapmış olduğu içerik analizi çalışmasında ödülün hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca yazar, daha az ilgi çeken görevlerde ödülün motivasyonu ve performansı arttırdığını belirtmiştir. Bu çalışmaya karşı olarak Deci, Ryan ve Koestner (2001) ise sınırlı durumlarda bunun gerçekleştirilebileceğini kabul ederek ödül gibi motivasyona olumsuz etkisi bulunan bir değişkeni kullanarak risk almaktansa, öğrenenlerin öğrenme etkinliklerine karşı ilgilerinin nasıl arttırılabileceğine odaklanılmasını önermektedir.

Davranışın dış güdümlü motivasyonla yönlendirilmesinden, özerk ve içsel bir motivasyonla gerçekleşme sürecinde yaşanan değişim içselleştirme olarak tanımlanmaktadır (Gagné & Deci, 2005; Silva ve diğerleri, 2014). Yani dışsal olarak motive olan bireyin bu motivasyonu zamanla içselleştirerek içsel motivasyon unsuru olarak kodlaması anlamına gelmektedir. Bu aşamalı süreç Şekil 4'de sunulmuştur.



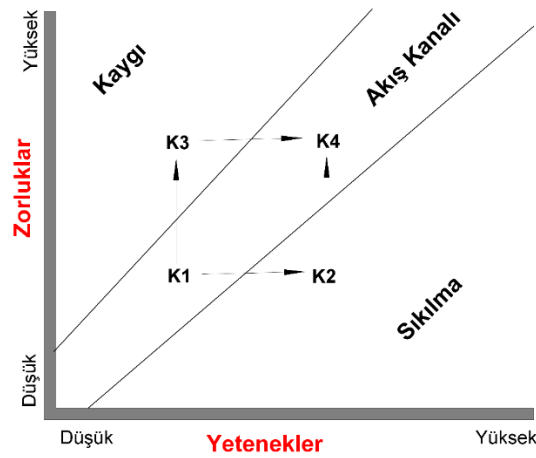
Şekil 4. Öz belirleme sürecinde özerk motivasyonun dereceleri (Gagné ve Deci, 2005)

Buna göre bireyin, kontrol amaçlı dışarıdan verilen ödüle ulaşmak ya da dışarıdan verilen rahatsız edici bir durumdan uzak kalmak için göstermiş olduğu motivasyona dışsal düzenleme denilmektedir. Eğer birey içselleştirilmiş bir dışsal motivasyon kaynağıyla kendini değerli hissetmek için ya da ego tatmini sebebiyle bir motivasyon gösterirse bu içe dönük düzenlemedir. Bireyin toplumda kendini değerli olarak hissedebilmesi için çalışması gerektiğini düşünmesi içe dönük düzenlemeye örnek olarak gösterilebilir. Tanımlanmış düzenleme bölümünde ise birey, tamamen özgür ve kendi iradesine göre hareket eder, çünkü göstermiş olduğu davranış kendi amaçlarına ve özelliklerine uygundur. Hemşirelerin hastaların rahatına ve sağlıklarına değer verdiğinden onlara duş aldirmaları, ilgi çekici bir görev olmasa da bunu yerine getirmek istemeleri tanımlanmış düzenlemeye örnek olarak gösterilebilir. Dışsal motivasyonun son içselleştirme derecesi olan bütünleşmiş düzenleme bölümünde ise birey, davranışlarında tamamen kendi iradesine ve kontrolüne sahiptir. Bu durumda ise yukarıdaki örnekte hemşireler görevlerini yalnızca hastalarının rahatına ve sağlıklarına değer verdiği için yapmayacaklar, bunu içselleştirerek mesleklerini kimliklerinin bir parçası olarak görerek genel olarak hastalarına iyi bakacaklardır (Gagné & Deci, 2005).

Bu noktada öz belirleme kuramı altında içsel motivasyonu açıklayan bir diğer alt motivasyon kuramı olan bilişsel değerlendirme kuramından da bahsedilebilir. Bu

kurama göre içsel motivasyon, bireyin kendi tabiatında var olan yeterlik hissi ve öz belirleme sürecine bağlıdır. Ödül verilmesi, değerlendirilmenin yapılması, son teslim tarihi belirleme gibi dışsal olaylar bireyin yeterlik ve öz belirlemeye karşı algısını etkilemektedir (Deci ve diğerleri, 2001). Bu tip dışsal olayların içsel motivasyon üzerinde olumsuz bir etkisi olmaktadır. Bunun aksine olumlu geri bildirim, uygun zorluk seviyesi ve dışsal değerlendirilmenin azaltılması içsel motivasyonun artırılmasında kolaylaştırıcı etki yapmaktadır (Ryan & Deci, 2000). Deci ve diğerleri (2001) bilişsel değerlendirme kuramına göre ödül kavramını bilgilendirici ve kontrol edici olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Buna göre teşvik edici sözel geri bildirimler içsel motivasyona olumlu etki etmekteyken, somut ödüller ise bireyin davranışını kontrol etmeye yönelik uygulamalar olduğu için içsel motivasyonu azaltmaktadır. Bu açıklamalar çerçevesinde öğrenme ortamlarında içsel motivasyonu arttırmaya yönelik müdahaleler gerekmektedir. Bunun için ise somut ödüllerden çok, bireyin yeterlik, özerklik ve ait olma hissini arttıracak olumlu geri bildirimler verilerek ilgi çekici öğrenme etkinlikleri düzenlenmelidir.

Akış kuramı. İnsanlar neden dışsal bir ödül almayacaklarını bilseler de zaman alıcı, zor ve bazen de tehlikeli etkinlikleri yapmak isterler? Akış, sübjektif olarak insanların kendisini tamamen kaptırdığı bir etkinlik içinde, zamanın, yorgunluğun ve yapılan etkinliğin kendisi dışında her şeyin unutulduğu bir durum olarak tanımlanmaktadır (Csikszentmihalyi, 2014, s.230). Bu tanımdan yola çıkarak oyun oynama deneyimi ve oyunlaştırma süreçleri de bu kuram çerçevesinde değerlendirilebilir.



Şekil 5. Akış (Csikszentmihalyi, 1990)

Csikszentmihalyi akışı bir deneyim üzerinden Şekil 5'de açıklamaya çalışmıştır (Csikszentmihalyi, 1990). Buna göre verilen şekilde K harfiyle temsil edilen katılımcı öğrenme sürecinde dört farklı zaman diliminde bulunmaktadır. K1 noktasında katılımcı yeni öğrendiği bir beceriyi deneyimlemektedir. Örneğin, tenis topuna vurma eylemi basit bir beceridir fakat tenise yeni başlayan kişinin becerisiyle paralel olduğu için kişi K1 noktasında akış deneyimi yaşar. Fakat bir müddet sonra topa vurma becerisi gelişeceği için bu deneyim K2 noktasına taşınacak, yalnızca topa vurma sıkıcı bir eylem olmaya başlayacaktır. Bunun aksine karşısında tecrübeli bir tenisçi olduğunda ise topa vurma eylemi bile zorlaşacağı için bu deneyim K3 noktasına taşınır ve kaygı artmaya başlar. Katılımcı ister K2 ister K3 noktasında akış kanalından uzaklaşsın, ya zorluğu arttırarak ya da kolaylaştırarak yine akış kanalına girmeye çalışır. Bu durum akış deneyiminin dinamik bir büyüme ve keşfetmeyi tetiklediğini gösterir. Hiç kimse aynı şeyleri aynı seviyede yaparak sürekli keyif alamaz (Csikszentmihalyi, 1990). Bu örnekten yola çıkarak bir oyunlaştırma süreci de benzer şekilde tasarlanmalıdır. Yani akış deneyiminin sağlanabilmesi için öğrenenlerin becerileri ile karşılaştıkları etkinlikler arasında bir denge olması gerekmektedir. Bu sayede oyunlaştırılmış öğrenme ortamında akış deneyimi yaşanabilir. Bu araştırmada çevrimiçi bir öğrenme ortamı geliştirildiği için akış kuramı bu geliştirme sürecine dahil edilmiştir. Çünkü özellikle çevrimiçi öğrenme ortamlarında etkileşim akışı sağlamakta ve etkileşim çeşitleri (öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci, öğrenci-arayüz) akış deneyimini anlamlı derecede etkilemektedir (Liao, 2006).

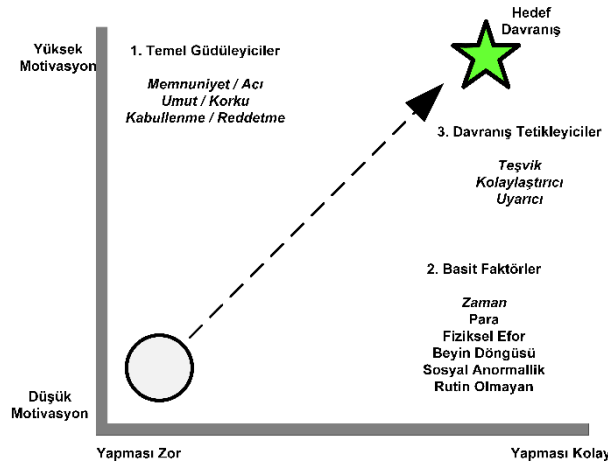
Akış deneyiminin tam olarak hissedilebilmesi için dokuz farklı boyut tanımlaması yapılmıştır (Csikszentmihalyi, 1990). Bu boyutlar şu şekilde açıklanmaktadır (Jackson, 2012):

- Zorluk – yetenek dengesi: Deneyim sırasında algılanan zorluğun bireyin kapasitesiyle dinamik bir dengede olması gerekmektedir.
- Eylem ve farkındalığın birleşimi: Üzerinde deneyim yaşanan göreve tam bir dalma hissi yaşamak ve yapılan etkinlikle sonuçlarının bir denge içinde teklik olarak algılanması olarak tanımlanabilir.
- Anlaşılır hedefler: Akış deneyiminin yaşanabilmesi için bireyin kendisinden tam olarak ne beklediğini bilmesi gerekmektedir. Başka bir ifadeyle süregelen bir farkındalıkla görevlerin gerçekleştirilmesidir.

- Anlaşılır dönütler: Bireyin hedeflere ulaşma sürecinde performansının nasıl devam ettiğine yönelik bilgilendirilmesidir.
- Tam odaklanma: Akış deneyimi yaşanmaya başladığında yapılan etkinliğin dışında hiçbir düşüncenin ya da dikkat dağıtıcının önemi kalmayıp, tam ve süregelen bir yoğunlaşma durumudur.
- Kontrol hissi: Hatasızlık hissi olarak da tanımlanan bu durumda tüm hata yapma korkularından uzaklaşmış bir şekilde performansın sürdürülmesidir. Ortaya çıkabilmesi için zorluk ile yetenek dengesinin sağlanması gerekmektedir.
- Öz-bilinç kaybı: Akış hissedilmeye başlandığında kişi, yaptığı etkinlik tarafından tamamen çevrelendiğini hissederek. Aynı zamanda herhangi bir endişenin var olmadığı ve etrafındakilere yönelik farkındalığın kaybolduğu an olarak da tanımlanabilir.
- Zamanın değişimi: Zamanın göreceli olarak değişmesidir. Akış hissedilmeye başlandığında zaman bazıları için çok hızlıymış gibi geçerken, bazıları için durma noktasına gelmiş gibi hissedilebilir.
- Kendiliğinden oluşan amaç deneyimi: Akış deneyimi yaşanmaya başladığından bu deneyimin kendisi kişiyi içsel olarak motive ederek bir sonraki seviyeye çıkmaya zorlamaktadır. Bu his yukarıda bahsedilen 8 boyutun bir sonucu olarak da oluşmaktadır.

Akış kuramının bu özellikleri öğrenme deneyimine entegre edildiğinde akademik başarı ve motivasyonda artış olduğunu (Özhan & Kocadere, 2020; Silva ve diğerleri, 2019), öğrenmeye karşı bağlanma ve dalma hissi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu (Hamari ve diğerleri, 2016) gösteren çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada da oyunlaştırma öğeleri seçilirken dayandığı kuramlar dikkate alınmış, akış kuramı da bu öğelerin belirlenmesinde önemli bir rol oynamıştır.

Fogg davranış modeli.



Şekil 6. Fogg davranış modeli

Belirli bir davranışın gerçekleşebilmesi için gerekli olan motivasyonu açıklamaya çalışan bir diğer kuram Fogg davranış modelidir. Bu modele göre davranışın gerçekleşebilmesi için motivasyon, yetenek ve tetikleyicilerin birlikte olması gerekmektedir (Fogg, 2009). Fakat bu üç değişkenin birlikte ve dengeli kullanılması önerilmektedir. Örneğin; bir oyun tasarlandığında oyunu bitirmeyi istemek yeteri derecede motivasyon sağlayabilir. Fakat oyunu oynamak zorsa ve kullanıcı ilerleyemiyorsa Şekil 6'da yıldızla belirtilen oyunu bitirme davranışı gerçekleşmeyecektir. Çünkü yıldız eksen üzerinde sol üst tarafa doğru yaklaşacaktır (yüksek motivasyon - yapması zor). Bu nedenle motivasyon ve yetenek dengesi önemlidir. Aksi takdirde motivasyonu arttırmak her zaman çözüm olmayabilir.

Fogg modeli, motivasyonun sağlanabilmesi için motivasyon ve yetenek dengesine ek olarak tetikleyicilerin de bu sürece dahil edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Tetikleyiciler, motivasyon ve yeteneğin yeterli olduğu fakat davranışın tam olarak ne zaman gerçekleşmesi gerektiğini işaret eden unsurlardır. Örneğin; Facebook size arkadaşınız tarafından bir fotoğrafta etiketlendiğinizi belirten bir e-posta gönderdiğinde linki tıklayarak fotoğrafı görmek istersiniz (Fogg, 2009). Bu örnekteki gibi durumlarda başarılı bir tetikleyici farkındalık oluşturmalı, hedef davranışla ilişkili olmalı ve motivasyon-yetenek dengesi oluştuğunda gerçekleşmelidir.

Modele göre insanı harekete geçiren içsel bazı temel dürtülerin olduğu belirtilmektedir. Bunlardan ilki memnuniyet-acı hissidir. Bu dürtüler bireyin

düşünmeden ve anlık tepkiyle davranışlarını doğal olarak gerçekleştirmesini sağlamaktadır. Bir diğer temel motivasyon kaynağı umut ve korkudur. Umut bir beklentinin iyi bir şekilde sonuçlanması, korku ise umudun kaybedilmesi durumudur. Örneğin; oyunlaştırmada birinci gelmek için oyun oynama isteğinde birey umut hissi ile motive olabilmekteyken, bir virüs programını güncelleme davranışındaki motivasyon kaynağı korkudur. Bir diğer temel motivasyon kaynağı ise sosyal kabullenme ya da sosyal izolasyondur. Tüm bu temel motivasyon süreçleri özellikle oyunlaştırma tasarımında kullanılabilecek lider tablosu, ödül ve diğer öğelere temel oluşturabilir.

Motivasyonu kolaylaştıran modelin önerdiği bir başka bileşen ise basit faktörlerdir. Bunlar; zaman, para, fiziksel gayret, beyin döngüsü, sosyal anormallik ve rutin olmayan olarak sıralanmaktadır. İnsanlar genellikle çok fazla zaman, gayret, düşünce isteyen zorlayıcı işleri yapmaktan doğal olarak kaçınırlar. Bu noktada da tasarımı basitleştirerek kolay bir kullanım sunmak motivasyonu arttıran basit girdiler olarak düşünülebilir.

Oyunlaştırma

Tüm bu tartışmalar dikkate alındığında öğrenenlerin öğrenme etkinlikleri boyunca motivasyonlarını arttırabilmek için oyunlaştırma kavramı alanda dikkat çekmektedir. Oyunlaştırmanın dayandığı kuramsal temeller önceki kısımda tartışılmıştır. Bu bölümde ise oyunlaştırmanın ne olduğundan ve uygulamaya dönük olarak nasıl kullanıldığından bahsedilecektir.

Öz belirleme kuramına göre bireyi harekete geçiren en önemli faktörün içsel motivasyon olduğu önceki kısımda tartışılmıştır. Oyunlar içsel motivasyonun sağlanabilmesi için en önemli eğitsel araçlardan birisi olarak düşünülebilir. Örneğin; Malone ve Lepper (1987) içsel motivasyonu sağlayan öğeleri zorluk derecesi, merak, kontrol ve fantezi olarak tanımlamaktadır. Yani dengeli bir zorluk derecesine sahip, öğrenenin merak duygusunu cesaretlendirecek derecede karmaşık, öğrenenlerin kendi seçeneklerini belirleyebildiği ve kontrol edebildiği ve son olarak otantik dünyada karşılaşılmayacak fantezi öğelerini yeterli seviyede içeren etkinlikler içsel motivasyonu arttıracaktır. Bu sayede içinde bulunulan etkinlikten keyif alınabilecektir. Önceki tartışmalara bağlı olarak bir oyun tasarımı yapmanın maliyetli, zaman alıcı ve

farklı alanlardan iş gücü gerektirmesi tasarımı daha basit olan oyunlaştırma kavramına yönelimi arttırmıştır.

Oyun bileşenleri kullanılarak etkili bir oyunlaştırma sürecinin oluşturulabilmesi için Aparicio, Vela, Sánchez ve Montes (2012) öz belirleme kuramına göre çeşitli uygulama önerileri sunmuştur. İlk olarak oyunlaştırılmak istenen ana hedef belirlenmelidir. Bu ana hedefi belirledikten sonra oyun mekaniklerinin kullanılacağı, insanların ilgisini çekerek motivasyonlarını arttırabilecek alt hedef ya da hedefler belirlenmelidir. Son olarak oyunlaştırma uygulamasının etkililiği keyif alma, doyum ve servis kalitesi açısından değerlendirilmelidir. Bu plana göre kullanılacak oyun mekanikleri belirlenebilir. Bu oyun mekanikleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3

Öz Belirleme Kuramına Göre Oyun Mekanikleri (Aparicio ve diğerleri, 2012)

Özerklik	Yeterlik Hissi	Ait olma
Profiller, avatarlar, kişiselleştirilebilir arayüz, alternatif etkinlikler, gizlilik, kontrol, bildirim kontrolü.	Olumlu geri bildirim, yeterli seviyede zorluk, ilerleme bilgisi, sezgisel kontrol, puanlama, seviyeler ve lider tablosu.	Gruplar, mesajlar, bloglar, sosyal ağlara erişim ve sohbet ortamı.

Yapılacak olan tasarımda oyun mekanikleri kullanılırken dikkatli olunması gerekmektedir. Çünkü insanlar bir oyunu yalnızca puan kazanmak için değil, o oyunun sunduğu bilinmezlik, meydan okuma ve diğerleriyle sosyalleşme özellikleri için oynar (Kapp, 2012). Ayrıca öz belirleme kuramının da vurguladığı gibi dışsal müdahaleler içeren etkinlikler içsel motivasyonu düşürerek öğrenme deneyimine zarar verebilmektedir. Bu nedenle dışsal müdahalelerle oyunlaştırma mekanikleri kullanarak içsel motivasyonun nasıl arttırılabileceğine dair daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Seaborn & Fels, 2015).

Eğitim Alanında Oyunlaştırma ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Tezin bu bölümünde oyunlaştırma alanında Türkiye’de yapılmış çalışmalar tartışılmıştır. Bunun için sistematik bir tarama gerçekleştirilmiştir. Bu tarama kapsamında Ulakbim, YÖK Tez Merkezi ve Dergipark veritabanları kullanılarak “oyunlaştırma” anahtar kelimesi ile yıl sınırı olmaksızın tarama yapılmıştır. Bu tarama sonucuna göre eğitim alanında oyunlaştırma ile yapılmış tez ve makalelere erişim

sağlanmıştır. Yapılan sistematik inceleme sonrasında oyunlaştırma kavramı çerçevesi dışında değerlendirilebilecek araştırmalar bu çalışma dışında tutulmuştur.

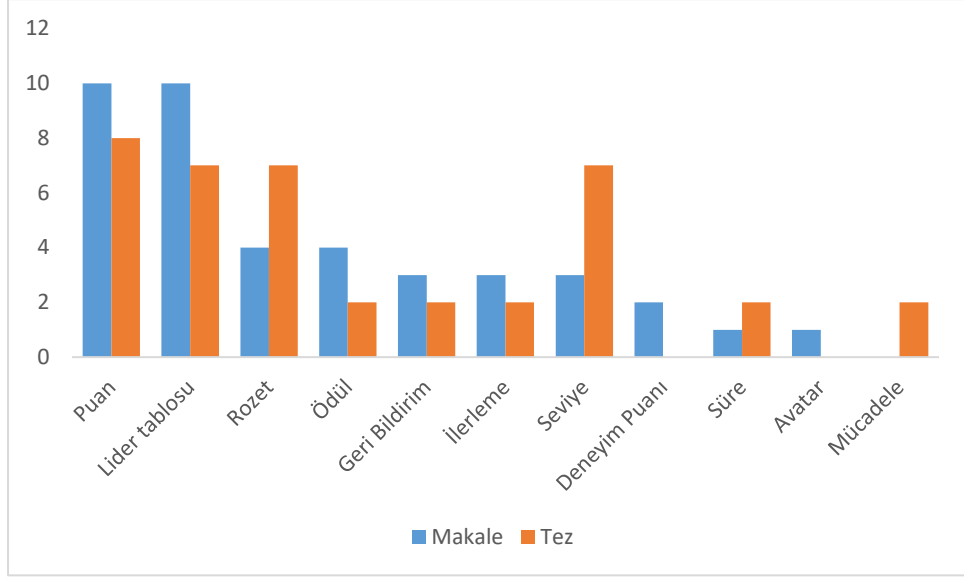
Tablo 4

Oyunlaştırma Literatür Taraması Sonuçları

Veritabanı	Tezler	Makaleler
Yök Tez	17	-
Ulakbim	-	13
Dergipark	-	21

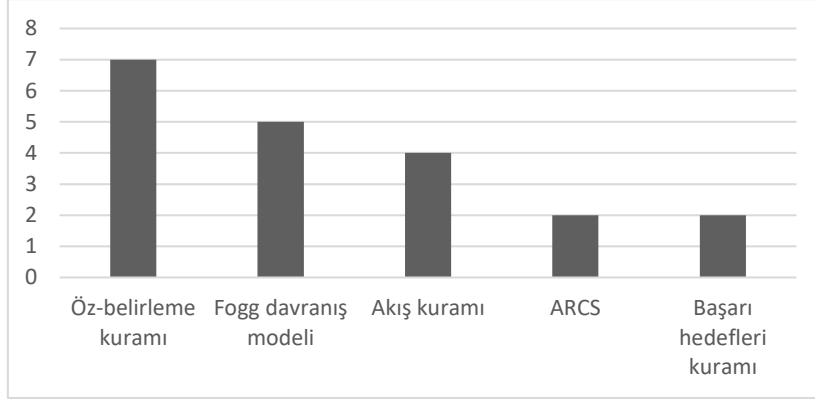
Yapılan inceleme sonunda 17 tez ve 34 makale üzerinden bir analiz yapılmıştır (Tablo 4). Araştırmalar çalışma kapsamında geliştirilen öğrenme ortamı dikkate alınarak incelenmiştir. Buna göre ne gibi oyunlaştırma unsurları kullanılabilir, oyunlaştırma çalışmalarının dayandığı kuramsal temeller nelerdir gibi sorulara cevap aranmıştır.

Oyunlaştırma araştırmalarının geleneksel ve dijital oyunlaştırma olmak üzere iki farklı bağlamda yapıldığı görülmektedir. Fakat bağlam farklı olsa da kullanılan oyunlaştırma unsurları benzerdir. Örneğin; Kahoot uygulaması kullanılarak üniversite öğrencilerinin Bilgisayar 1 dersine yönelik bir çevrimiçi oyunlaştırma ortamı geliştirilmiştir. Öğrenciler ders boyunca uygulamayı kullanarak puan alabilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre kontrol ve deney grupları arasında deney grubuna yönelik olarak akademik başarılarında anlamlı bir artış meydana gelmiştir (Bolat ve diğerleri, 2017). Başka bir araştırmada ise web ortamında çalışan Classdojo uygulamasında rozet kullanımı sınıftaki öğrenciler tarafından faydalı ve motive edici olarak belirlenmiştir (Hebebcı & Usta, 2018). Bu iki uygulamada da dijital araçlar kullanılarak oyunlaştırma süreçleri planlanmıştır. Bunun aksine geleneksel olarak da oyunlaştırma süreçleri planlanabilir. Örneğin; Ulu (2019) ortaokul 7. sınıf öğrencilerine yeni kelime öğretimi için tabu aracını kullanarak bir oyunlaştırma süreci tasarlamıştır. Günümüzde ise gelişen teknolojiyle birlikte oyunlaştırma tasarımının yoğunlukla dijital araçlarla yapıldığı görülmektedir. Buna göre geleneksel veya dijital ortamlarda kullanılan oyunlaştırma süreçlerindeki temel farklılığın kullanılan araçlardan ve kullanma yöntemlerinden kaynaklandığı söylenebilir.



Şekil 7. Araştırmalarda kullanılan oyunlaştırma unsurları

Araştırmalar incelendiğinde en çok kullanılan oyunlaştırma unsurlarının puan, lider tablosu ve rozet olduğu görülmektedir (Şekil 7). Bunları seviye, ödül ve geri bildirim izlemektedir. Çeşitli literatür taraması çalışmalarında da en çok kullanılan oyunlaştırma öğeleri olarak benzer bulgulara rastlanmıştır (Dicheva ve diğerleri, 2015; Karataş, 2015; Özkan & Samur, 2017). Oyunlaştırma alanında yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu yükseköğretim kurumlarında gerçekleştirilmiştir (Özgür ve diğerleri, 2018). Bu nedenle, özellikle yapılandırılmış öğrenimini bitirip çalışma hayatına başlayan yetişkin bireylerin yaptıkları işlere yönelik verilecek eğitimlerde oyunlaştırma kullanımının oldukça az olduğu söylenebilir. Ayrıca, araştırmalarda puan, lider tablosu, rozet gibi dışsal motivasyonu hedefleyen bileşenlerin kullanıldığı, içsel motivasyonu olumlu etkileyebilecek mücadele hissi, rekabet edebilme, hikâye anlatımı ve merak duygusu gibi unsurlara yeterince yer verilmeği görülmektedir. Bu nedenle, tez kapsamında geliştirilen öğrenme ortamında dışsal motivasyona yönelik puan, lider tablosu gibi bileşenlerle birlikte zorluk hissi, hata yapabilme imkânı ve yaşanmış iş kazaları hikâyeleri kullanılarak öğrenenlerin içsel motivasyonlarını arttırmaya yönelik bir tasarım yapılmıştır.



Şekil 8. Tezlerde kullanılan oyunlaştırmanın dayandığı kuramsal altyapı

Makale ve tezlerde dikkat çeken detaylardan bir tanesi de oyunlaştırmanın altında yatan kuramsal altyapıdan yeterince bahsedilmemiş olmasıdır. Özellikle makalelerde oyunlaştırma öğelerinin uygulamada kullanımına sıkça yer verilirken, bu öğelerin motivasyonla ilişkisine yer verilmemiştir. Fakat tezlerde makalelere kıyasla daha çok kuramsal detaylar bulunmaktadır. Buna göre oyunlaştırmanın dayandığı motivasyon kuramları sırasıyla öz-belirleme kuramı, Fogg davranış modeli, akış kuramı, ARCS ve başarı hedefleri kuramlarıdır (Şekil 8). Bu çalışmada da oyunlaştırma öğeleri ve bu öğelerin tespiti için öz-belirleme kuramı, akış kuramı ve Fogg davranış modeli referans alınmıştır. Ayrıca tez kapsamında oyunlaştırma bileşenlerinin belirli bir izlenceyle kullanılabilmesi için Werbach ve Hunter'ın (2012) model olarak önerdiği oyun elementleri hiyerarşi piramidinden yararlanılmıştır. Bu modelin kullanılma sebebi oyunlaştırma unsurlarının bileşenler, mekanikler ve dinamikler adı altında farklı kategorilerde yer almasıdır. Bu sayede yapılan oyunlaştırma tasarımında oyunlaştırma unsurları ihtiyaca göre belirlenebilmiştir.

Sonuç olarak bu bölümde iş sağlığı ve güvenliğinin, dört bileşenli öğretim tasarımı modelinin ve oyunlaştırmanın kuramsal altyapısı incelenerek ilgili araştırmalar raporlanmıştır. İş sağlığı ve güvenliği eğitimi alanında araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Ayrıca 2019 yılının başında ortaya çıkan Covid-19 salgınıyla birlikte İSG eğitimlerinin çevrimiçi öğrenme yöntemiyle verilmesinin ne kadar gerekli olduğu bir kez daha anlaşılmıştır. Buna ek olarak, 4B-ÖT modeli ve oyunlaştırmanın birlikte kullanıldığı bu araştırma ile oyunlaştırmanın tek başına eğitsel bir yöntem olmadığı eleştirilerine karşı (Reiners & Wood, 2015) olumlu bir katkı getirilmiştir.

Bölüm 3

Yöntem

Bilimsel araştırmaların felsefi temelini oluşturan nesnelci (objektivist) ve öznelci (sübjektivist) bakış açılarının araştırmaları şekillendirdiği söylenebilir. Fakat insanı merkezine alan, sosyal bilimler gibi karmaşık doğası olan bir alanda yalnızca nesnelci ya da öznelci yaklaşımla araştırma yapılması uygun değildir (Holden, 2004). Bu nedenle, bu iki yaklaşımdan hangisinin diğerine göre daha üstün olduğuna odaklanmak yerine, iki paradigma arasındaki bağlantıları kurarak yararlı (pragmatik) bir yol izlenebilir (Mouzelis, 2000). Çünkü pragmatik yaklaşımda, eğitim araştırmalarına ve uygulamalarına yönelik yalnızca bilimsel bir tarif sunmakla kalmayıp, işe yarar bakış açıları ve çözümler geliştirilir (Badley, 2003). Bu çalışmada da tren teşekli işine özgü oyunlaştırılmış bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamının nasıl geliştirilebileceği sorusuna cevap aranmaktadır. Hem tasarım adımları iğereren hem de bilimsel bilgi üretilecek böyle bir soruya yönelik araştırma yapabilmek için Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) yöntemi tercih edilmiştir. Çünkü TTA yöntemi, yeni bilgi üretmek isteyen araştırmacılarla uygulama yapmak isteyen profesyoneller arasındaki iletişimi sağlayabilmektedir (Vanderlinde & van Braak, 2010). Ayrıca araştırma bağlamının karmaşık doğasını anlayabilmek için nitel ve nicel araştırma yöntemleri tasarım tabanlı araştırmalarda birlikte kullanılabilir (Ryu, 2020). Sonuç olarak bu araştırmada TTA yöntemi kullanılarak çözüm odaklı, yararlı ve kuramsal olarak alana katkı sağlanabilecek bir yol izlendiği düşünölmektedir.

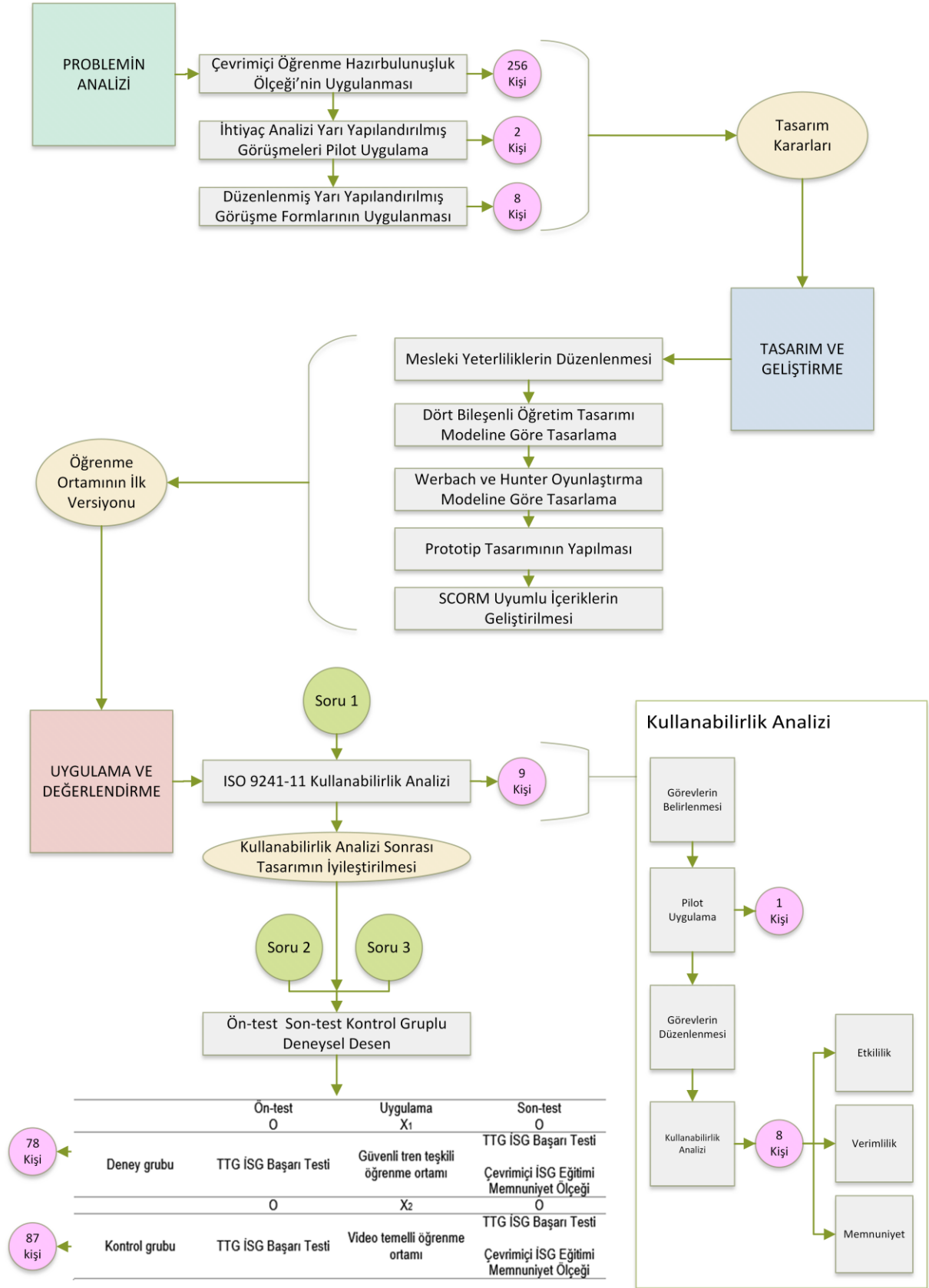
TTA; araştırmacılar ve uygulayıcılarla birlikte analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama adımlarından oluşan ve kendini yineleyen (döngüsel) bir geliştirme süreci olarak tanımlanabilir (Wang & Hannafin, 2005). Bu yöntemin temel amacı, belirli bir ürünü mükemmel hale getirmekten ziyade, karmaşık öğrenme sürecine yönelik geniş bir sorgulama yapmak ve alandaki kuram ve uygulamaları iyileştirmektir (The Design-Based Research Collective, 2002). Böyle bir araştırma sistematik bir şekilde yapılmalıdır. Bunun için çeşitli modellerden yararlanılmaktadır. Bunlardan birisi Reeves'in TTA modelidir (Reeves, 2006). Model dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamasında araştırmacılar ve uygulayıcılar, üzerinde karar kılınan probleme yönelik bir problem analizi yapar. İkinci aşamada alanda var olan tasarım prensipleri ve teknolojiler kullanılarak problem için çözümler geliştirilir. Modelin üçüncü adımında

geliştirilen çözümler döngüler halinde test edilerek iyileştirmeler yapılır. Son adımda ise tasarım prensipleri ortaya konularak uygulamaya dönük öneriler raporlaştırılır. Bu modelin yanı sıra ADDIE, alanda sıklıkla kullanılan bir başka tasarım tabanlı araştırma çerçevesidir. Buna göre tasarım tabanlı bir araştırmada analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme adımları takip edilerek sonuçlar rapor edilebilir. Burada bahsedilen bu iki modelin ortak özellikleri şu şekildedir: İlk adımda araştırılan probleme yönelik bir ihtiyaç analizi yapılmalıdır. Daha sonra katılımcı bir yaklaşımla alanda var olan tasarım prensipleri kullanılarak öğrenme ortamları geliştirilmelidir. Son aşamada ise yapılan araştırma sonunda ortaya çıkan tasarım prensipleri, modeller veya stratejiler raporlanmalıdır (Seeto & Herrington, 2006). Buna göre tasarım tabanlı araştırmaların temel hedefi, eğitim araştırmaları ve gerçek dünya problemleri arasında güçlü bir bağ kurmak ve yenilikçi ürünler üreterek tasarım prensipleri oluşturmaktır (Amiel & Reeves, 2008). Mevcut araştırma sonunda da oyunlaştırılmış çevrimiçi öğretim tasarımı modeli ortaya konularak kuramsal anlamda alana katkı getirildiği düşünülmektedir.

Alanda TTA'lara yönelik olarak var olan modellerin alınıp doğrudan kullanıldığı, araştırmacıların kendi modelini kurduğu ya da var olan modellerin uyarlandığı çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu da araştırma yönteminin ne kadar esnek olduğunu göstermektedir. Her ne kadar yönetime yönelik farklılıklar olsa da TTA'da uzlaşılan özellikler şu şekilde sıralanabilir (T. Anderson & Shattuck, 2012; Barab & Squire, 2004; Cobb ve diğerleri, 2014; Sandoval & Bell, 2004; The Design-Based Research Collective, 2002; Vanderlinde & van Braak, 2010):

- İyileştirmeler için esnek bir tasarım sürecinin takip edilmesi,
- Tasarımda izlenen adımların sistematik bir şekilde birbirini takip eden bir yapıda olması,
- Araştırmacıların ve uygulayıcıların arasında sağlanacak güçlü bir iletişimle, yani katılımcı bir yaklaşımla tasarımın gerçekleştirilmesi,
- Ortaya çıkacak tasarımın yerel bir soruna çözüm sunması ve
- Yapılan tasarımın hâlihazırda var olan kuramları takip ederek alana bir katkısının olması gerektiği belirtilmektedir.

Bu çalışma kapsamında da ADDIE çerçevesi ve Reeves'in TTA modeli referans alınarak üç adımdan oluşan bir model geliştirilmiştir. Model ve bileşenleri Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Araştırma modeli

TTA yöntemi bağlamında oluşturulan modelin ilk adımı Problemin Analizidir. Bu adımda öğrenme ortamının geliştirilebilmesi için katılımcıların beklentileri alınarak tasarım bileşenleri belirlenmiştir. Bunun için katılımcıların çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşlukları analiz edilmiş ve işe özgü bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamından beklentiler belirlenmiştir. Bu adım sonunda öğrenme ortamına yönelik tasarım kararları oraya çıkmıştır.

İkinci adım Tasarım ve Geliştirmedir. Bu adımda ilk adımda belirlenen tasarım kararları kullanılarak öğrenme ortamının ilk versiyonu geliştirilmiştir. Bunun için mesleki yeterliliklerin analizi yapılarak işe özgü bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamında bulunması gereken görevler belirlenmiştir. Daha sonra bu görevler Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı Modeli ve Werbach ve Hunter'ın (2012) oyunlaştırma çerçevesine göre yeniden düzenlenmiştir. Devamında bir prototip geliştirme programı kullanılarak tasarım eskizleri oluşturulmuştur (EK-A). Eskizler bittikten sonra içerik geliştirilmiştir. Bu adım sonunda öğrenme ortamının ilk versiyonu ortaya çıkmıştır.

Son adım ise Uygulama ve Değerlendirmedir. Bu adımda öğrenme ortamının ilk versiyonunun kullanılabilirlik analizi yapılarak sorunlar tespit edilmiş ve buna göre tasarımda iyileştirmeler yapılmıştır. İyileştirme sürecinde tren teşkil eğitimcileri ve iş güvenliği uzmanlarıyla iletişimde kalınmış ve önerileri öğrenme ortamına uygulanmıştır. İyileştirmeler sonunda ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak öğrenme ortamının etkililiği sınanmıştır. Son olarak tüm araştırma süreci raporlanmış ve oyunlaştırılmış çevrimiçi öğretim tasarımı modeli ortaya çıkmıştır.

Araştırma Bağlamı ve Araştırmacının Konumu

Araştırma TCDD (Devlet Demiryolları) bünyesinde gerçekleştirilmiştir. TCDD Türkiye'de trenlerin işletilebilmesi için gerekli olan altyapı ve üstyapı çalışmalarını yürüten bir kamu kurumudur. Kurumun Türkiye'nin birçok il ve ilçesinde çeşitli unvanlarla görev yapan 10.000'e yakın çalışanı bulunmaktadır. Personel periyodik aralıklarla Ankara ve Sivas'ta bulunan eğitim merkezlerinde tekrar eğitimlerine çağırılmaktadır. Aynı zamanda işe yeni başlamış personele teknik eğitimler ve uyum eğitimleri verilmektedir. Bunun yanı sıra, kurumun bir öğrenme yönetim sistemi bulunmaktadır. Bu sistem kullanılarak tüm personele çevrimiçi öğrenme imkânı sunulmaktadır.

Bu tezi yazan araştırmacı, kurum bünyesinde bulunan eğitim merkezinde yaklaşık 6 yıldır öğretim tasarımcısı olarak çalışmaktadır. Buna ek olarak, kurumun çevrimiçi öğrenme süreçlerinin planlanmasında aktif olarak görev almaktadır. Ayrıca kurumun ÖYS'sini yönetmekte, mesleki eğitime yönelik çevrimiçi öğrenme içeriği geliştirmektedir. Bu nedenle araştırma boyunca araştırmanın paydaşlarına ulaşma konusunda bir sorun yaşanmamıştır. Bu durum, araştırmanın tren teşkil eğitimcileri, İSG uzmanları ve tren teşkil görevlileriyle işbirliği içinde yürütülmesinde etkili olmuştur. Bu da TTA yöntemi çerçevesinde yapılacak araştırmaların paydaşlarla yoğun bir etkileşim ve katılımı ile gerçekleştirilmesi gerektiği önerisini karşılamaktadır (Reeves ve diğeri, 2004; The Design-Based Research Collective, 2002; Vanderlinde & van Braak, 2010).

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Tren teşkil görevlisi bazen manevracı ya da makasçı olarak da tanımlanmaktadır. Genel olarak bu iş kolunun görevi, iki ve daha fazla vagonu birbirine bağlayarak bir tren dizisini hazır hale getirme ve bu trenleri makaslar vasıtasıyla farklı yollara sevk etme işidir. Araştırmanın evrenini TCDD ve TCDD Taşımacılık A.Ş.'de çalışan 2227 tren teşkil görevlisi oluşturmaktadır. Mevcut çalışmaya başlandığında tren teşkil görevlisi istihdam eden tek kamu kurumu TCDD'yken, 2017 yılında TCDD Taşımacılık A.Ş. kurularak iki farklı kurum ortaya çıkmıştır. Katılımcıların bir bölümü araştırma bağlamı dışında yeni kurulan kuruma geçiş yapmıştır. Bu nedenle araştırmanın Problemin Analizi adımında 2227 tren teşkil görevlisi varken bu sayı diğeri adımlarda 1243'e düşmüştür. Araştırmanın diğeri adımları bu sayı üzerinden devam ettirilmiştir. Ayrıca katılımcıların bir bölümü işçi, bir bölümü ise memur statüsünde görev yapmaktadır. Bununla birlikte tüm çalışanlar Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki istasyonlarda görevlidir. Katılımcılar arasında kadın çalışan bulunmamaktadır.

Tren teşkili işi tamamen sahada ve beden gücüyle yapılmaktadır. Yani yapılan işin tehlikeli ve zaman alıcı olması veri toplama sürecini de etkilemiştir. Bu nedenle çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluk araştırması, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve kullanılabilirlik analizi için katılımcılar kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle belirlenmiştir. Ön-test son-test kontrol gruplu deneysel araştırma sürecinde ise tren teşkil görevlileri rastgele olarak deney ve kontrol gruplarına dağıtılmıştır. Buna göre

araştırmanın ilk bölümü olan çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluk araştırmasına katılanların bilgileri Tablo 5’de paylaşılmıştır.

Tablo 5

Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Araştırması Katılımcı Özellikleri

Araştırma Aşaması	Değişken	Kategori	f
	Yaş	18-25	100
		26-30	55
		31-35	48
		36-40	31
		41-45	9
		46 ve üstü	13
		Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluğu	Öğrenim Durumu
Yüksekokul	75		
Üniversite	41		
	Tecrübe	0-3 yıl arası	96
		4-7 yıl arası	119
		8-15 yıl arası	27
		16-25 yıl arası	7
		26 yıl ve daha fazla	7
		Toplam	256

Tren teşkil görevlilerinin çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluklarını belirleyebilmek için yapılan araştırmaya 256 kişi katılmıştır. Katılımcıların çoğunluğu 18-25 yaş arasındadır (f=100). Bunu 26-30 yaş (f=55) ve 31-35 (f=48) yaş aralığındaki katılımcılar takip etmektedir. En az katılım 41-45 yaş aralığında gerçekleşmiştir (f=9). Araştırmaya katılanlardan 140’ı Ortaöğretim, 75’i Yüksekokul ve 41’i Üniversite mezunudur. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda özellikle ortaöğretim mezunu çalışanların yoğunlukta olduğu söylenebilir. Çalışanların iş tecrübelerine bakıldığında katılımcıların çoğunluğu 4-7 yıl arası tecrübesi olan çalışanlarından oluşmaktadır (f=119). Bu sayıyı işe yeni başlamış 0-3 yıl arası iş tecrübesi olan çalışanlar takip etmektedir (f=96).

Tren teşkil görevlilerinin geliştirilecek öğrenme ortamına yönelik beklentilerini belirleyebilmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelere katılım gösterenlere ait bilgiler Tablo 6'da paylaşılmıştır.

Tablo 6

İhtiyaç Analizi Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler Katılımcı Özellikleri

Aşama	Katılımcı	Yaşı	İş Tecrübesi	Eğitim Durumu	Bilgisayar ve İnternet Kullanım Yeterliği	Haftalık İnternet kullanım süresi	Daha önce uzaktan ders alma durumu
Pilot	A1	26	4 yıl	Lise	İyi	6-10 saat	Evet
Uygula.	A2	56	32 yıl	Lise	Düşük	1-5 saat	Evet
	A3	32	7 yıl	Lise	İyi	20 saatten fazla	Evet
Yarı	A4	60	39 yıl	Önlisans	Orta	1-5 saat	Evet
Yapılan	A5	34	9 yıl	Önlisans	Orta	6-10 saat	Evet
dırılmış	A6	36	8 yıl	Lise	Çok iyi	20 saatten fazla	Evet
Görüşm	A7	44	22 yıl	Lise	Orta	6-10 saat	Evet
eler	E8	51	24 yıl	Üniversite	Düşük	1-5 saat	Evet
	E9	41	23 yıl	Üniversite	Orta	1-5 saat	Evet
	E10	50	31 yıl	Üniversite	Orta	1-5 saat	Evet

A: Tren Teşkil Görevlisi; E: Tren Teşkil Eğitmeni

Buna göre yarı yapılandırılmış görüşmelere toplam 5 tren teşkil görevlisi ve 3 tren teşkil eğitmeni katılmıştır. İş yerlerinde yüz yüze yapılan görüşmeler öncesinde iş yeri amirlerine bilgi verilmiştir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formunda anlaşılamayan soruları düzeltmek için iki kişiyle pilot uygulama yapılmıştır. Katılımcılar genellikle 40 yaş ve üzerindedir. Bilgisayar ve İnternet kullanım becerilerinin orta seviyede olduğu görülmektedir. İş tecrübesi olarak bakıldığında ise katılımcıların en az 7 yıl ve üzerinde mesleki geçmişleri bulunmaktadır.

Kullanılabilirlik araştırmasına toplam 9 kişi katılmıştır. Araştırma çerçevesinde belirlenen görevlerin uygunluğunu test edebilmek için 1 kişiyle pilot uygulama yapılmıştır. Katılımcılar sınıfta tekrar eğitimlerine katılan tren teşkil görevlilerinden oluşmaktadır. Katılımcılara ait özellikler Tablo 7'de paylaşılmıştır.

Tablo 7

Kullanılabilirlik Araştırması Katılımcı Özellikleri

Araştırma Aşaması	Katılımcı	Yaş	İş Tecrübesi	Eğitim Durumu	Bilgisayar ve İnternet Kullanım Yeterliği	Haftalık İnternet kullanım süresi	Daha önce uzaktan ders alma durumu
Pilot Uygulama	K1	30	8 yıl	Lise	İyi	20 saatten fazla	Evet
	K2	55	30 yıl	Önlisans	İyi	1-5 saat	Evet
Kullanılabilirlik Araştırması	K3	27	8 yıl	Lise	Çok İyi	20 saatten fazla	Evet
	K4	48	21 yıl	Üniversite	Orta	6-10 saat	Evet
	K5	32	8 yıl	Üniversite	Çok iyi	20 saatten fazla	Evet
	K6	48	22 yıl	Önlisans	Düşük	1-5 saat	Evet
	K7	47	21 yıl	Üniversite	Orta	1-5 saat	Evet
	K8	57	33 yıl	Lise	Düşük	1-5 saat	Evet
	K9	53	30 yıl	Lise	Orta	1-5 saat	Evet

Kullanılabilirlik araştırmasına en düşük 27, en yüksek 57 olmak üzere farklı yaşlarda tren teşkil görevlisi katılmıştır. Katılımcıların iş tecrübeleri ise 8 yıl ve 33 yıl arasında değişmektedir. Katılımcıların yaşları ve tecrübeleri dikkate alındığında kurumdaki tren teşkil görevlilerini temsil ettiği söylenebilir. İki katılımcı bilgisayar ve İnternet kullanım yeterliklerini düşük olarak belirtmiştir. Bunun dışında diğer tüm katılımcıların bu yeterlikleri iyi, orta veya çok iyidir. Ayrıca tüm katılımcılar uzaktan ders tecrübelerinin olduğunu belirtmiştir.

Araştırmanın son bölümünde ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen çerçevesinde katılımcılara tren teşkili iş sağlığı ve güvenliği başarı testi ve çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği eğitimi memnuniyet ölçeği uygulanmıştır. Araştırmaya katılanların özellikleri Tablo 8'de paylaşılmıştır.

Tablo 8

Ön-test Son-test Kontrol Gruplu Deneysel Desen Araştırması Katılımcı Özellikleri

Araştırma Aşamaları	Değişken	Kategori	Karşılaştırılan öğrenme ortamları			
			GTTÖO (Deney)	Video temelli (Kontrol)	PowerPoint temelli	
Uygulama ve Değerlendirme	Yaş	18-25	8	5	5	
		26-30	32	26	25	
		31-35	16	19	9	
		36-40	17	19	9	
		41-45	2	11	5	
		46 ve üstü	3	7	9	
		Öğrenim Durumu	Ortaöğretim	36	38	17
	Yüksekokul		23	17	22	
	Üniversite		19	28	22	
	Tecrübe		0-3 yıl arası	5	5	3
			4-7 yıl arası	27	25	16
			8-15 yıl arası	43	50	32
			16-25 yıl arası	2	3	4
		26 yıl ve daha fazla	1	4	7	
Toplam	78	87	62			

Bunun için kurumda görev alan 1243 tren teşkil görevlisi deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve katılımcılar bu gruplara rastgele olarak atanmıştır. Geliştirilen çevrimiçi öğrenme ortamı deney grubu olarak 627 kişiye, video temelli öğrenme ortamı da kontrol grubu olarak 596 tren teşkil görevlisine eş zamanlı olarak tanımlanmıştır. Son testi bitiren kullanıcılardan ayrıca memnuniyet ölçeğini doldurmaları istenmiştir. Son durumda geliştirilen çevrimiçi öğrenme ortamına katılım gösterenlerin sayısı 78, video temelli öğrenme ortamına katılım gösterenlerin sayısı 87 kişi olmuştur. Ayrıca daha önce kurum tarafından verilmekte olan PowerPoint temelli İSG eğitimlerini alan 481 tren teşkil görevlisine memnuniyet ölçeği e-posta aracılığıyla gönderilmiştir. Bu ölçeğe de 62 tren teşkil görevlisi katılım göstermiştir.

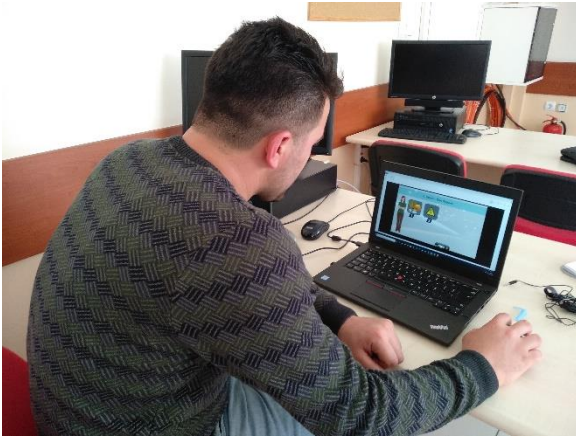
Veri Toplama Süreci

Öğrenme ortamına yönelik beklentilerin belirlenmesi için ilk olarak Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Ölçeği (Yurdugül & Alsancak Sarikaya, 2013) uygulanmıştır. Bu veri toplama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak ölçek, çevrimiçi bir formda hazırlanmış ve Devlet Demiryolları'nda çalışan 2227 tren teşkil görevlisinin kurum e-postalarına gönderilmiştir. Gönderilen bu e-postaların 430'u okunmuş, ölçeği ise toplamda 229 kişi yanıtlamıştır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda sahada aktif olarak görev yapan tren teşkil görevlisinin e-posta adreslerine girmedikleri düşünülerek ölçek kâğıt forma aktarılmıştır. Kâğıt forma aktarılan ölçek, Türkiye'nin belli bölgelerinde işe yeni başlamış ve hizmeti içi kurslara devam etmekte olan tren teşkil görevlilerine uygulanmıştır. Bu bölüme de 48 kişi katılmıştır. Araştırmaya katılım gösteren 17 kişi daha önce herhangi bir çevrimiçi kurs almadığını belirttiği için analiz dışında tutulmuştur. Ayrıca uç değerler tespit edildiği için 4 kişi daha analizden çıkarılmıştır. Buna göre yapılan analizler 256 kişi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ayrıca TCDD'de kadın tren teşkil görevlisi olmadığı için çalışmaya yalnızca erkekler katılmıştır.

Araştırmanın diğer bölümünde Ankara'da çeşitli istasyonlarda aktif olarak görev yapmakta olan ve araştırmaya katılmaya rıza gösteren tren teşkil görevlileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bunun için kurumun öğrenme yönetim sistemi kullanılarak tüm tren teşkil görevlilerine e-posta gönderilerek araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Bu e-postanın yanı sıra iş yeri amirlerine araştırma hakkında bilgi verilerek personelin bilgilendirilmesi istenmiştir. Daha sonra gönüllü katılım göstererek dönüş yapan tren teşkil görevlileriyle görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde 3 tren teşkil görevlisi ve 3 tren teşkil eğitmeniyle yüz yüze görüşme yapılmıştır. İki katılımcı farklı illerde oldukları için çevrimiçi bir toplantı aracı kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme öncesinde gönüllü katılım formu (EK-G) okutularak araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Görüşmelere ait ses kayıtları alınmış ve notlar tutulmuştur.

İkinci adımda öğrenme ortamına yönelik kullanılabilirlik analizi yapılmıştır. Bunun için ilk olarak otantik görevler belirlenmiştir (EK-B). Daha sonra görevlerin uygunluğunun tespit edilebilmesi ve düzenlemelerin yapılabilmesi için 1 kişiyle pilot uygulama yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama ile asıl teste geçmeden önce görevlere ve sürece yönelik sorunlar önceden tespit edilebilmektedir (Schade, 2015). Buna

göre bazı görevlerde anlaşılmayan noktalar belirlenmiş ve düzeltmeler yapılmıştır. Pilot test sonunda düzenlenmiş görevlerle asıl teste geçilmiştir. Asıl test bilgisayar laboratuvarında bulunan bir dizüstü bilgisayar ile gerçekleştirilmiştir. Test öncesinde kurumun eğitim merkezine tekrar eğitimlerine gelen tren teşkil görevlilerine araştırmacı tarafından sınıfta bilgilendirme yapılmıştır. Gönüllü katılım göstermek isteyenler laboratuvar ortamına tek tek alınarak kullanılabilirlik araştırması yapılmıştır. Araştırma boyunca mikrofon ile katılımcıların sesleri, dizüstü bilgisayar kamerası ile jest ve mimikleri ve bir yazılım yardımıyla da masaüstü görüntüleri kaydedilmiştir. Araştırma öncesinde gönüllü katılım formu okutularak araştırma hakkında katılımcılara bilgi verilmiştir. Ayrıca katılımcıların öğrenme ortamına yönelik kullanılabilirlik memnuniyetlerini ve demografik bilgilerini alabilmek için ise İnternet ortamında Kullanılabilirlik Araştırması Formu (EK-D) kullanılmıştır. Araştırma boyunca katılımcılardan ne yaptıklarını ve ne düşündüklerini sesli bir şekilde düşünmeleri (think aloud) istenmiştir. Formun ilgili bölümüne görevlere yönelik notlar alınmıştır.



Şekil 10. Kullanılabilirlik araştırmasından örnek görüntüler

Üçüncü adımda ise ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak GTTÖÖ'nun etkililiği ölçülmüştür. Bunun için kurumun mevcut öğrenme yönetim sistemi kullanılmıştır. Bu ÖYS bir web servisi ile kurumun insan kaynakları veri tabanına bağlı olarak çalışmaktadır. Bu şekilde kuruma yeni giren, kurumdan ayrılan ya da bilgileri değişen personelin tüm kayıtları ÖYS'de de güncellenmektedir. Bu nedenle kurumda hâlihazırda çalışmakta olan tren teşkil görevlisi bilgileri Excel formatına dönüştürülerek tren teşkil görevlileri kontrol ve deney gruplarına rastgele olarak atanmıştır. Daha sonra da kullanılabilirlik analizi sonrasında düzenlenen

öğrenme ortamı kurumun ÖYS'sine yüklenerek bu gruptaki tren teşkil görevlilerine eş zamanlı olarak atanmıştır. Buna göre deney grubundaki 627 kişiye GTTÖÖ, kontrol grubundaki 596 kişiye de yine araştırmacı tarafından oluşturulan video temelli öğrenme ortamı tanımlanmıştır. Eğitim personele atandığında ÖYS otomatik olarak ilgili kullanıcıya araştırmayla ilgili bir e-posta göndermiştir. Buna ek olarak her hafta düzenli olarak kullanıcılara hatırlatıcı e-postalar gönderilerek eğitimi almaları teşvik edilmiştir.

	CÖREV Tanıtma	—	BAŞLANMADI	BAŞLA
	SINAV	—	BAŞLANMADI	BAŞLA
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	E-EĞİTİM	—	BAŞLANMADI	BAŞLA BİLGİ
	SINAV	—	BAŞLANMADI	BAŞLA
	CÖREV Ödev	—	BAŞLANMADI	BAŞLA

Şekil 11. Araştırmanın gerçekleştirildiği ÖYS ekran görüntüsü

Katılımcılar öğrenme ortamına giriş yaptıklarında karşlarına gelen ekran görüntüsü Şekil 11'deki gibidir. Buna göre, katılımcılardan öğrenme ortamının ilk bölümüne başlamadan önce ön testi bitirmeleri istenmiştir. Ön testi bitiren katılımcılara öğrenme ortamının ilk bölümü açılacak şekilde bir akış yapılmıştır. Bu şekilde her bir bölüm bittiğinde kilitleli olan bir diğer bölüm açılmıştır. Eğitimi tamamlayanlara son test ve çevrimiçi İSG eğitimi memnuniyet ölçeği sistem tarafından otomatik sunulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluk ölçeği. Orijinal ölçek Hung, Chou, Chen ve Own (2010) tarafından geliştirilmiş ve Yurdugül ve Alsancak Sarıkaya

(2013) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçek 5'li derecelendirilmiş Likert türünde bir ölçektir. Ölçekte beş faktör bulunmaktadır. Bunlar; bilgisayar/İnternet özyeterliği, özgüdümlü öğrenme, öğrenen kontrolü, öğrenme için motivasyon ve çevrimiçi iletişim özyeterliğidir. Uyarlama sürecinde 13 dil uzmanı maddeleri Türkçe'ye çevirmiştir. Türkçe'ye çevrilmiş ölçek 724 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmaya ve mevcut çalışmaya ait güvenilirlik verileri Tablo 9'daki gibidir.

Tablo 9

Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Ölçeği Güvenirlik Değerleri

Boyutlar	Araştırmanın Alfa Güvenirliği	Orijinal Ölçek Alfa Güvenirliği
Bilgisayar / İnternet Özyeterliği	0,80	0,92
Özgüdümlü Öğrenme	0,80	0,84
Öğrenen Kontrolü	0,62	0,85
Öğrenme İçin Motivasyon	0,77	0,80
Çevrimiçi İletişim Özyeterliği	0,81	0,91

Buna göre ölçme aracına ait Cronchbach Alfa güvenilirlik katsayıları ile mevcut araştırmanıniki karşılaştırılmıştır. Cortina (1993), 0,70 ve üzerinin kabul edilebilir bir güvenilirlik katsayısı olduğunu, 0,80 ve üzeri bir değer ise tercih edilir olduğunu vurgulamaktadır. Çalışmada elde edilen alfa değerlerine göre, çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluk ölçeğinin “öğrenen kontrolü” alt boyutu haricinde tüm boyutlar için kabul edilebilir güvenilirlik katsayıları elde edilmiştir. Fakat çeşitli kaynaklarda 0,50 ve 0,70 arası bir güvenilirlik katsayısının kabul edilebilir olduğu (Hinton ve diğerleri, 2004, p. 364), 0,60 ve üzeri bir katsayının ise alt değer olarak kabul edilebileceği belirtilmektedir (Hair ve diğerleri, 2014; Moss ve diğerleri, 1998). Bu nedenle çalışmada “öğrenen kontrolü” boyutu için ortaya çıkan 0,62 güvenilirlik katsayısının da kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilir.

Ayrıca araştırmacılar tarafından ölçme aracının yapı geçerliği hesaplanmıştır. Buna göre ilk olarak doğrulayıcı faktör analizi yapılarak madde yükleri, faktörler arası ilişki ve model-veri uyumu değerleri belirlenmiştir. Buna göre 5 faktörlü ilişkili modelin değerleri RMSA=0,074, GFI=0,94, CFI=0,94, NFI=0,92 olarak belirlenmiştir. İraksama ve yakınsama geçerliklerinin belirlenebilmesi için ölçeğin yapısal güvenilirlik katsayıları ve açıklanan ortalama varyans (AOV) değerleri hesaplanmıştır. Değerler 0,50'nin üzerinde olduğu için ölçeğin yakınsama geçerliği sağlanmıştır. Son olarak alt boyutlar arasındaki korelasyon ve AOV değerlerinin karekökü alınarak iraksama

geçerliği kontrol edilmiştir. Buna göre AOV değerlerinin karekökü 0,50 değerinden küçük olmamakla birlikte diğer alt boyutlar ile olan korelasyon değerlerinden daha büyüktür. Bu da ölçeğin iraksama geçerliliğini kanıtlamaktadır.

Çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği eğitimi memnuniyet leği. Ölçeğin İngilizce versiyonu Lee ve Lee (2015) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekte toplam 6 faktör ve 26 madde bulunmaktir. Ayrıca 5'li derecelendirilmiş Likert türünde bir ölçektir. Uyarlama çalışmasına başlamadan önce mevcut araştırma bağlamında eğitmen ve öğrenenler arasında bir etkileşim olmadığı için "ğrenenler ve eğitmenlerle etkileşim" faktörü ölçekten çıkarılmıştır. Buna göre uyarlama süreci 5 faktör ve 22 madde üzerinden yapılmıştır. Uyarlama sürecinde Deniz'in (2007) psikolojik lme aracı uyarlama adımları dikkate alınmıştır. Buna göre ilk olarak orijinal ölçeğin yazarından uyarlama için izin alınmıştır (EK-C). Daha sonra İngilizce dili ve edebiyatı alanında lisans mezunu ve açık ve uzaktan öğrenme alanında doktor ğretim yesi olan iki kişi tarafından ölçeğin Türkçe evirileri yapılmıştır. evirilerden birini de araştırmacının kendisi yapmıştır. Çeviri yapacak kişilere öncesinde ölçeğin kullanılacağı kültüre yönelik çeşitli bilgiler verilmiştir. Örneğin; lek maddelerinde geçen e-öğrenme kelimesi tren teşkil görevlilerinin anlayabilmesi için uzaktan eğitim olarak çevrilmiştir. Her bir maddenin 3 farklı çevirisine yönelik uzman görüşlerinin alınabilmesi için bir form geliştirilmiştir. Bu form üzerindeki çeviriler uzaktan öğrenme alanından dört profesör ve iki doçent tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına ait veriler Tablo 10'daki gibidir.

Tablo 10

Çevrimiçi İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Uzman Görüşleri

Madde	1. Uzman	2. Uzman	3. Uzman	4. Uzman	5. Uzman	6. Uzman	Tercih	Uyum Oranı
1.	1	2	2	2	2	2	2	83%
2.	1	2	2	2	2	2	2	83%
3.	2	2	2	2	2	2	2	100%
4.	3	2	2	2	3	2	2	66%
5.	2	2	2	2	2	2	2	100%
6.	2	2	2	2	2	2	2	100%
7.	2	2	2	2	2	2	2	100%
8.	2	2	2	2	2	2	2	100%
9.	3	2	2	2	2	2	2	83%
10.	3	1	3	1	3	2	Düzeltilme	-
11.	2	2	2	2	2	2	2	100%
12.	1	2	2	2	2	2	2	83%
13.	3	3	2	2	3	3	3	66%
14.	1	1	3	1	1	1	1	83%
15.	2	2	3	1	3	2	Düzeltilme	-
16.	2	2	2	1	1	1	Düzeltilme	-
17.	2	2	2	2	1	1	2	66%
18.	3	2	2	1	3	1	Düzeltilme	-
19.	2	2	2	2	3	1	2	66%
20.	2	2	2	2	1	1	2	66%
21.	3	3	3	1	1	1	Düzeltilme	-
22.	2	2	2	1	2	2	2	83%

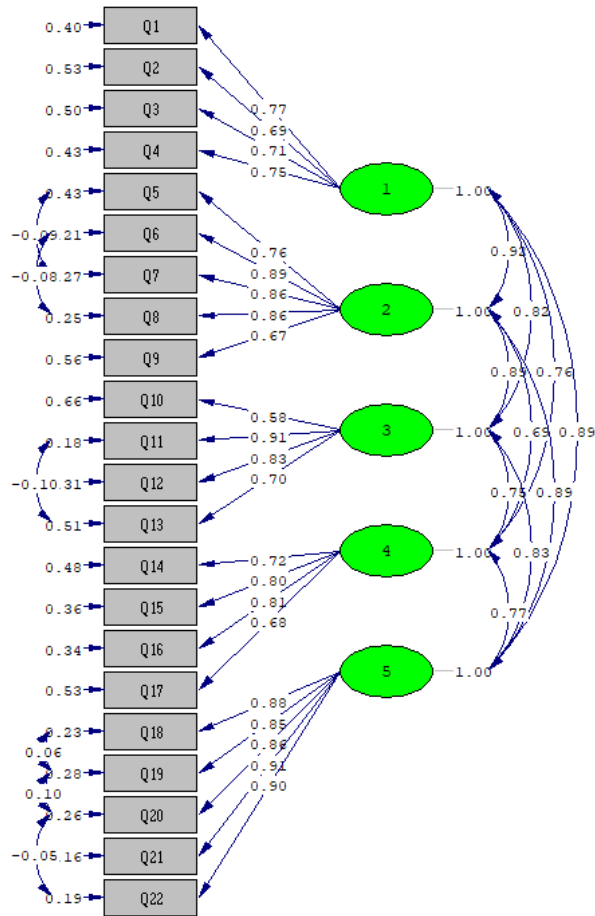
Bu verilere göre uyum oranı %66'dan düşük olan maddeler için uzmanların da vermiş oldukları öneriler dikkate alınarak düzeltmeler yapılmıştır. Buna göre 10., 15., 16., 18., ve 21. maddelerde uzmanlar arasında anlaşma sağlanamadığı için maddelerde yer alan ifadeler değiştirilmiştir. Bu değişiklikler sonrasında ölçeğin Türkçe haline ulaşılmıştır. Daha sonra ölçeğin yapı geçerliklerini belirleyebilme adına bir pilot araştırma yapılmıştır. Bunun için ölçek, kurumda hâlihazırda var olan iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini alan personele bir ay süreyle uygulanmıştır. Araştırmaya 402 kişi katılmıştır. Boxplot grafiği kullanılarak 14 uç değer analiz sürecine dâhil edilmemiştir. Buna göre analiz 388 kişi üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmış versiyonunun yapı geçerliğine yönelik olarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktörleri önceden belirli olan bir ölçeğe yönelik yapı geçerliği, doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak belirlenebilmektedir (Hair ve diğerleri, 2014). Buna göre doğrulayıcı faktör analizi, karşılaştırma yapabilmek için tek faktörlü ve beş faktörlü olmak üzere iki farklı model üzerinden yürütülmüştür. Bu modellere yönelik uyum indisleri Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

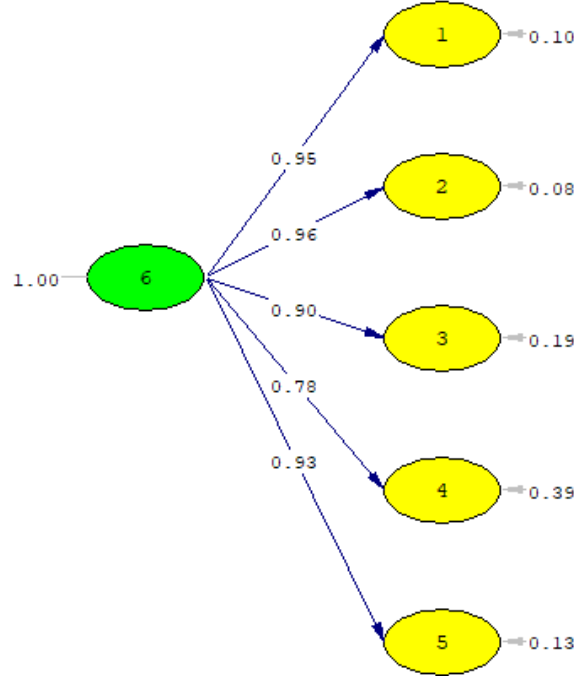
Beş Faktörlü ve Tek Faktörlü DFA Uyum İndisleri

Veri-model uyum indisleri ve kabul edilebilir değerler					
	IFI (>0,90)	CFI (>0,90)	NFI (>0,90)	NNFI (>0,90)	RMSEA (<0,08)
Beş Faktörlü DFA	0,99	0,98	0,98	0,98	0,065
Tek Faktörlü DFA	0,96	0,96	0,96	0,96	0,123



Şekil 12. Beş faktörlü DFA lisrel görüntüsü

Uyum indislerine bakıldığında tek faktörlü model üzerinden yapılan doğrulayıcı faktör analizinin RMSEA değerine göre uyumlu olmadığı görülmektedir. Bu da ölçeğin birden çok alt boyutunun olduğunu göstermektedir (Yurdugül & Alsancak Sarikaya, 2013). Sonuç olarak uyum indislerine bakıldığında en uygun modelin 5 faktörlü modelin olduğu görülmektedir.



Şekil 13. İkinci seviye doğrulayıcı faktör analizi

Ayrıca faktörlerin bir üst yapıyı temsil edip etmediğini belirlemek için ikinci seviye doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır (Şekil 13). Bu modelin uyum indisleri FI=0,99, CFI=0,99, NFI=0,98, NNFI=0,98, RMSEA=0,069 şeklindedir. Bu nedenle belirlenen alt boyutların çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği eğitimi memnuniyeti üst yapısını açıkladığı söylenebilir. Genel memnuniyet alt boyutunun çevrimiçi öğrenme memnuniyet yapısının en önemli bileşeni olduğu görülmektedir (0,93). Bunu öğrenme içeriği (0,96), öğrenme motivasyonu (0,95) ve öğrenme ortamı (0,90) takip etmektedir. Çevrimiçi öğrenme deneyimi alt boyutu ise 0,78'dir.

Uyarılama yapılan ölçeğin yakınsama geçerliğini belirleyebilmek için OAV (ortalama açıklanan varyans) değerleri hesaplanmıştır. Buna göre tüm faktörlerin OAV değerleri 0,5'den büyük olarak bulunmuştur. Bu da ölçeğin yakınsama geçerliğini sağladığını kanıtlamaktadır (Hair ve diğerleri, 2014). Ayrıca ölçeğin

güvenirliğini hesaplamak için yapısal güvenilirlik ve alfa güvenilirlik değerleri hesaplanmıştır. Bu değerlere göre (Tablo 12) ölçeğin güvenilir düzeyde olduğu görülmektedir (Cortina, 1993).

Tablo 12

Çevrimiçi İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Verileri

Faktörler	Ortalama Açıklanan Varyans	Yapısal Güvenirlik	Alfa Güvenirliği	Orijinal Ölçek Alfa Güvenirliği
1- Öğrenme motivasyonu	0,530	0,818	0,817	0,797
2- Öğrenme içeriği	0,636	0,896	0,893	0,861
3- Öğrenme ortamı	0,566	0,836	0,818	0,781
4- Çevrimiçi öğrenme deneyimi	0,569	0,840	0,834	0,928
5- Genel memnuniyet	0,785	0,948	0,947	0,887

Tren teşkili iş sağlığı ve güvenliği başarı testi. Araştırmada kullanılan Tren Teşkili İş Sağlığı ve Güvenliği Başarı Testi kurumda hâlihazırda kullanılan soru havuzundan seçilerek oluşturulmuştur. Testte 25 soru bulunmaktadır. Kapsam geçerliğini sağlamak için sorular bir tren teşkil ve bir iş güvenliği uzmanı eşliğinde GTTÖÖ'daki başlıklara uygun olacak şekilde seçilmiştir. Başarı testindeki sorular kurumda kullanılan standart sorular olduğu için doğrudan kullanılmış, herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Teste ait bazı örnek sorular EK-E'de verilmiştir. Soruların madde güçlük ve madde ayırıcılık gücü indekslerinin hesaplanabilmesi için araştırmanın kontrol grubuna katılarak ön-testi yanıtlayan 128 kişinin verileri kullanılmıştır. Buna göre başarı testine yönelik veriler Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13

Tren Teşkil Görevlisi İSG Başarı Testi Verileri

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
n(dü)	33	16	31	35	31	35	35	30	24	35	12	4
n(da)	31	4	25	28	11	32	27	19	10	32	2	1
P _{jx}	0,91	0,29	0,80	0,90	0,60	0,96	0,89	0,70	0,49	0,96	0,20	0,07
r _{jx}	0,06	0,34	0,17	0,20	0,57	0,09	0,23	0,31	0,40	0,09	0,29	0,09

	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25
n(dü)	31	35	27	34	20	34	34	18	18	30	22	23	28
n(da)	23	31	11	23	4	33	25	7	6	19	10	12	5
P _{jx}	0,77	0,94	0,54	0,81	0,34	0,96	0,84	0,36	0,34	0,70	0,46	0,50	0,47
r _{jx}	0,23	0,11	0,46	0,31	0,46	0,03	0,26	0,31	0,34	0,31	0,34	0,31	0,66

n(dü) = Üst grup

n(da) = Alt grup

P_{jx} = Madde güçlük indeksir_{jx} = Madde ayırıcılık gücü indeksi

Soruların madde güçlük ve ayırıcılık gücü indekslerini hesaplayabilmek için üst ve alt gruplar belirlenmiştir. Bunun için katılım gösteren 128 kişi en yüksek puandan en düşük puan alana doğru sıralanmıştır. Daha sonra bu sıralamada en yüksek puan alanların %27'lik bölümü (35) üst grup (n(dü)), en düşük puan alanların %27'lik bölümü (35) ise alt grup (n(da)) olarak belirlenmiştir. Madde güçlük indeksi ve madde ayırıcılık gücü indekslerini hesaplayabilmek için aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Hasançelebi ve diğerleri, 2020):

$$\text{Madde güçlük indeksi} = \frac{\text{Üst grup doğru cevap sayısı} + \text{Alt grup doğru cevap sayısı}}{\text{Üst grutaki öğrenci sayısı} + \text{Alt gruptaki öğrenci sayısı}}$$

$$\text{Madde ayırıcılık gücü indeksi} = \frac{\text{Üst grup doğru cevap sayısı} - \text{Alt grup doğru cevap sayısı}}{\text{Grupların herhangi birindeki öğrenci sayısı}}$$

Baykul'a (2015) göre madde ayırıcılık gücü indeksi 0,20'nin altında olan sorular testten çıkarılmalıdır. Buna göre S1, S3, S6, S10, S12, S14 ve S18 sorularının madde ayırıcılık gücü indeksleri 0,20'nin altındadır. Fakat bu durum katılımcıların 4 yıl ve üzerinde bir deneyime sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir. Katılımcıların bu testte yüksek başarı göstermesi beklenen bir durumdur.

Çünkü personel işe başladıktan sonra da tekrar eğitimlerine çağrılmaktadır. Ayrıca bu test kurumda uyum eğitimini tamamlamış ve iş başı yapacak yeni personele uygulanmaktadır. Sonuç olarak testin kurumda kullanılan standart sorulardan seçilmesi ve araştırmaya ön bilgileri yüksek katılımcıların dâhil olması soruların madde güçlük ve madde ayırıcılık gücü indeksini etkilemiştir. Son olarak başarı testinin alfa güvenilirlik katsayısı 0,556 olarak bulunmuştur. Çeşitli kaynaklarda 0,50 ve 0,70 arası bir güvenilirlik katsayısının kabul edilebilir olduğu belirtilmektedir (Hinton ve diğerleri, 2004, p. 364).

Kişisel bilgi formu. Katılımcıların cinsiyetleri, yaşları, öğrenim durumları ve kurumda çalışma süreleri gibi bilgileri alabilmek için araştırmacı tarafından oluşturulmuş bir formdur (EK-H). Ayrıca bu formda tren teşkil görevlilerinin iş yeri bölgesi, kurumun öğrenme yönetim sisteminden almış olduğu eğitimler gibi sorular da sorulmuştur. Personelin uzaktan eğitim tecrübesinin olup olmadığının belirlenebilmesi için de “daha önce çevrimiçi bir derse katıldınız mı?” sorusu yöneltilmiştir. Bu sayede uzaktan eğitim tecrübesi olmayan personel veri analizine dâhil edilmemiştir. Formda personelin oyun oynama konusundaki tecrübelerine ve bir çevrimiçi kursa katılmalarını sağlayan motivasyonlarının ne olduğuna yönelik sorular da bulunmaktadır.

İhtiyaç analizi yarı yapılandırılmış görüşme formu. Araştırmanın birinci aşamasında tren teşkil görevlilerinin işe özgü ve oyunlaştırılmış bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamından beklentilerini belirleyebilmek için ihtiyaç analizi yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur (EK-F). Formun ilk versiyonunda 11 soru bulunmaktadır. Fakat iki kişiyle pilot görüşme yapıldıktan sonra bazı soruların benzer olması nedeniyle katılımcılar sorulara aynı yanıtları verdiği için soru sayısı sekize düşürülmüştür. Ayrıca bazı sorulardaki ifadeler düzeltilmiş ve yeniden yazılmıştır. Daha sonra bir uzman görüşüne başvurularak soruların kontrol edilmesi sağlanmıştır. Bu aşama sonrasında EK-l'da belirtilen formun son hali ortaya çıkmıştır.

Kullanılabilirlik araştırması formu. Kullanılabilirlik araştırması sırasında katılımcıların demografik bilgilerini ve öğrenme ortamına yönelik memnuniyetlerini alabilmek için bir form geliştirilmiştir (EK-D). Bu formda ayrıca öğrenme ortamı için belirlenmiş olan otantik görevler, bu görevlerin bitirilme durumları, bitirilme süreleri ve görevlerle ilgili notların alınabileceği bir alan oluşturulmuştur.

Verilerin Analizi

Araştırmada hem nitel hem de nicel veriler toplanmıştır. Nicel verilerin analizleri yapılmadan önce sayıltılar test edilmiştir. Ayrıca Boxplot grafiği kullanılarak uç veriler veri setinden çıkarılmıştır. Verilerin normallik testi için Shapiro-Wilk testi, gruplar arasındaki varyasyonların homojenliği sayıltısı için Levene testi kullanılmıştır. Normallik sağlanmadığı durumlarda ise çarpıklık ve basıklık değerleri yorumlanmıştır. Analizler için Anova, Ancova ve korelasyon analizlerine başvurulmuştur. Nicel veri analizleri için SPSS 24 ve Excel 2013, nitel verilerin analizi için ise Nvivo 11 yazılımından faydalanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın nitel bölümünde ise yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bir araştırmada veri toplama, veri analizi ve raporlama birbirleriyle ilişkili olduğu için eşzamanlı bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir (Creswell, 2013). Bu noktada yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılırken ortaya çıkabilecek temalar not alınmıştır. Bu temalar veri analizinde ve raporlamada kullanılmıştır. Verilerin analiz edilebilmesi için görüşmelerin ses kayıtları yazıya dökülerek Nvivo programına aktarılmıştır. Transkriptler analiz edilerek kodlar belirlenmiştir (Bickman ve diğerleri, 2014). Daha sonra görüşmeler esnasında alınan notlar dikkate alınarak kodlar kendi aralarında ilişkilendirilerek temalar oluşturulmuştur. Ortaya çıkan temaların ve kodların uygunluğunun kontrolü uzaktan eğitim alanında doktora olan bir öğretim üyesiyle paylaşılarak sağlanmıştır.

Tablo 14

Veri Toplama Araçları

Araştırma Aşaması	Araştırma Alt Problemleri	Veri Toplama Aracı	Verilerin Analizi
Problemin Analizi		Çevrimiçi öğrenme hazırbuluşluk ölçeği, Kişisel bilgi formu	Betimsel Analiz, ANOVA
		İhtiyaç analizi yarı yapılandırılmış görüşme formu, Kişisel bilgi formu	İçerik analizi

Uygulama ve Değerlendirme	1. Güvenli tren teşkili öğrenme ortamının kullanılabilirliği nedir ve sorunların iyileştirilebilmesi için neler yapılmıştır?	Kullanılabilirlik Araştırması Formu	Betimsel analiz, içerik analizi
	2. Güvenli tren teşkili öğrenme ortamından iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alan kullanıcılarla video temelli öğrenme ortamından eğitim alan kullanıcıların öğrenme performansları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Tren Teşkili İSG Başarı Testi	ANCOVA
	a. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamından aldıkları son-test puanlarında tecrübelerine, yaşlarına ve öğrenim durumlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?	Tren Teşkili İSG Başarı Testi, Kişisel bilgi formu	ANOVA
	3. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamı, video temelli öğrenme ortamı ve PowerPoint temelli öğrenme ortamına yönelik memnuniyet düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği	ANOVA
	a. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamına yönelik memnuniyetlerinde tecrübelerine, yaşlarına ve öğrenim durumlarına göre anlamlı bir fark var mıdır?	Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği, Kişisel bilgi formu	ANOVA
	b. Katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamından aldıkları son test puanları ile memnuniyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?	Tren Teşkili İSG Başarı Testi, Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği	Korelasyon Analizi

Araştırma Geçerliliği

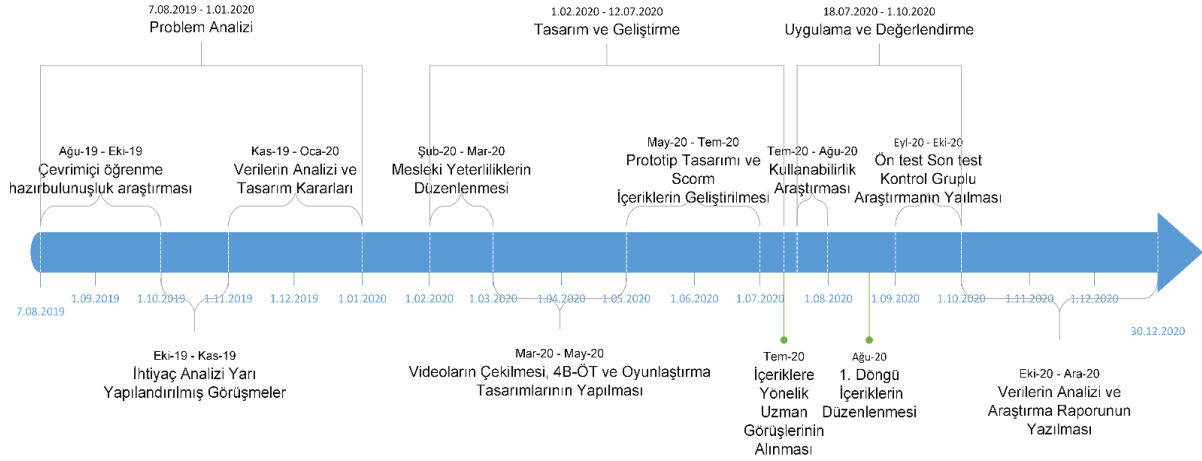
Geçerlik bir araştırmanın uygunluğu, anlamlılığı, doğruluğu ve kullanılabilirliği; güvenilirlik ise veri toplama araçları arasındaki puanların ya da verilen yanıtların tutarlılığı olarak tanımlanmaktadır (Fraenkel ve diğerleri, 2012). Buna göre bir araştırmada takip edilen geçerlik ve güvenilirlik prensiplerinin raporlanması önerilmektedir (Cohen ve diğerleri, 2011). Fakat nitel ve nicel araştırmalarda geçerliliğin ve güvenilirliğin nasıl sağlanabileceği farklılık göstermektedir.

Nicel araştırmalar bakımından i geçerlik bir araştırmada bağımlı değişkendeki değişimin bağımsız değişkenler tarafından açıklanabilme derecesi olarak tanımlanmaktadır. Alanyazında i geçerliği olumsuz yönde etkileyebilecek bazı tehditler ve bu tehditlerle başa çıkma yöntemleri paylaşılmıştır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017; Cohen ve diğerleri, 2011; Fraenkel ve diğerleri, 2012). Bunlardan ilki denek seğimindeki yanlılıktır. Bir araştırmada katılımcıların araştırma gruplarına yansız olarak atanmaması araştırma sonucunu etkileyebilir. Araştırma bağlamında kontrol ve deney gruplarına rastgele bir Şekilde atama yapılarak bu tehdit nlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca alışma yılı, yaş ve eğitim durumuna göre farklı özelliklere sahip katılımcılardan veri toplanmıştır. Denek kaybı başka bir i geçerlik tehdidi olarak belirtilmektedir. Araştırmada katılımcı olarak belirlenen kişiler süreç içinde ölebilir ya da araştırmadan ayrılmaları gerekebilir. Bu tehdidi önlemek için mümkün olduğunca çok katılımcıyla araştırma yapılması önerilmektedir (Fraenkel ve diğerleri, 2012). Bu nedenle tez kapsamında veri toplama araçları katılımcıların e-posta adreslerine gönderilmiştir. Ayrıca lme araçlarının kğit versiyonları da geliştirilerek mümkün olduğunca çok katılımcıya ulaşılmaya çalışılmıştır. Deneysel araştırmalarda ön test etkisi i geçerliliği tehdit eden bir başka unsurdur. n test alan kullanıcılarda lme aracına ve içeriğine aşinalık oluşması son testteki başarıyı olumlu yönde etkileyebilmektedir (Cohen ve diğerleri, 2011). Bunu önlemek için kontrol grubu kullanılmış ve n test etkisi kovaryans analizi ile kontrol edilmeye çalışılmıştır. Son olarak i geçerliği etkileyen önemli tehditlerden bir tanesi de denek tutumlarıdır. Araştırma sırasında katılımcılar normalden farklı davranarak araştırma sonuçlarını etkileyebilmektedir. Bunun en önemli örneklerinden birisi Hownthorn etkisidir. Katılımcılar zel bir ilgiye maruz kaldıklarında araştırmacıya yardımcı olabilmek adına yapılan müdahalenin etkisi dışında bir performans artışı gösterebilmektedir (Fraenkel ve diğerleri, 2012). Bu etkiyi önleyebilmek için kontrol ve deney gruplarına özel bir ilgi gösterilmemiş, rastgele bir atama yapılmıştır. Bu sayede katılımcıların aldıkları eğitimin deney ya da kontrol grubu olarak değil de kurumun kendilerine atadığı olağan bir eğitim olması sağlanmıştır.

Araştırmada nitel paradigma kapsamında görüşmeler yapılmıştır. Nitel araştırmalarda geçerlik (validity) kelimesinin yerine daha çok inanırılık (credibility) kelimesi kullanılmaktadır (Fraenkel ve diğerleri, 2012; Guba & Lincoln, 1982). Buna göre bir nitel araştırmada inanırılığı sağlayabilmek için katılımcılarla uzun süreli

etkileşime girilmesi, katılımcı teyidi ve çeşitleme yapılması önerilmektedir (Başkale, 2016). Buna göre tezi yazan araştırmacının veri toplanan kişilerle aynı kurumda çalışması katılımcıların dürüst ve doğru bilgi vermesini sağlamıştır. Ayrıca görüşmeler yapılmadan önce katılımcılarla bir gün öncesinde tanışılarak güvenli bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. İkinci olarak görüşmeler sonrasında ses kayıtlarının transkriptleri katılımcılara gönderilerek görüşlerini tam olarak yansıtip yansıtmadığı sorulmuş ve katılımcı teyidi alınmıştır. Son olarak hem nicel veriler hem de nitel veriler toplanarak veri çeşitlemesi sağlanmıştır. Ayrıca veriler tren teşkil görevlileri ve tren teşkil eğitmenleri gibi farklı kişilerden toplanarak veri kaynağı çeşitlemesi yapılmıştır.

Güvenli Tren Teşkil Öğrenme Ortamının Geliştirilme Süreci



Şekil 14. Geliştirme süreci zaman çizelgesi

Mevcut araştırmanın bu bölümünde oyunlaştırılmış ve işe özgü bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamının geliştirilme aşamalarına yer verilecektir. Şekil 14'de öğrenme ortamının geliştirilme adımlarına ait zaman çizelgesi paylaşılmıştır. Buna göre geliştirme sürecinin ilk aşamasında öğrenme ortamına yönelik ihtiyaç analizi yapılmıştır. Bunun için katılımcıların çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşlukları ve GTTÖÖ'da kullanılabilirlik tasarım bileşenlerine yönelik görüşleri belirlenmiştir. Bu verilerin analizi sonrasında tasarım kararları ortaya çıkmıştır. Daha sonra mesleki yeterlilikler düzenlenmiş ve senaryolar oluşturulmuştur. Bunu takiben öğrenme ortamının prototip tasarımı yapılmış ve Scorm uyumlu içerik geliştirilmiştir. Son olarak kullanılabilirlik analiziyle öğrenme ortamındaki sorunlar tespit edilerek iyileştirmeler yapılmıştır.

Problemin analizi. Araştırmanın bu bölümünde geliştirilecek olan öğrenme ortamında kullanılacak tasarım bileşenlerini belirleyebilmek için veri toplanmıştır. İlk aşamada tren teşkil görevlilerinin çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşlukları incelenmiştir. Analize başlamadan önce boxplot grafiği kullanılarak 4 adet uç değer tespit edilmiş (Field, 2009), yapılan analizlerde hatalı sonuçlara neden olmaması için bu veriler veri setinden çıkarılmıştır. Yapılan analizler 256 kişi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırma sorusu bağlamında Anova analizi kullanılmıştır. Analiz öncesinde sayıltılar test edilmiştir. Buna göre ilk olarak verilerin normalliği test edilmiş, daha sonra varyansların gruplar arası dağılımına bakılmıştır. Varyansların homojenlik testi için kullanılan Levene testi anlamlı bulunmamıştır ($p>,05$). Bu da gruplar arası varyansların homojen dağıldığını göstermektedir. Buna ek olarak verilerin normal dağıldığını kanıtlamak için Shapiro-Wilk testine başvurulmuştur. Bu test sonucu tüm gruplar için anlamlı çıkmıştır ($p<,05$). Bu nedenle gruplara ait çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu veriler Tablo 15’de paylaşılmıştır.

Tablo 15

Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Araştırması Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

	X	SS	Çarpıklık	Basıklık
Bilgisayar / İnternet özyeterliği	3,56	0,93	, - 549	,013
Özgüdümlü öğrenme	3,97	0,73	, - 651	,343
Öğrenen kontrolü	3,68	0,85	, - 321	, - 530
Öğrenme için motivasyon	4,09	0,75	, - 569	, -313
Çevrimiçi iletişim özyeterliği	3,94	0,88	, - 668	, -023

Tabloda verilen faktörlerin çarpıklık ve basıklık değerleri +2 ve -2 arasında olduğu için verilerin normal dağıldığı varsayılmıştır (George & Mallery, 2010; Gravetter ve diğerleri, 2020; Trochim & Donnelly, 2001). Sonuç olarak Anova analizine devam edilmiştir.

Tablo 16

Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Tecrübeye Göre Anova Sonuçları

	Kategori	N	X	Ss	Sd	F	p
Bilgisayar / İnternet Özyeterliği	0-3 yıl	96	3,587	0,897			
	4-7 yıl	119	3,543	0,938			
	8-15 yıl	27	3,667	1,000	251	1,129	,343
	16-25 yıl	7	3,619	0,780			

	26 ve üstü	7	2,857	1,016			
Özgüdümlü Öğrenme	0-3 yıl	96	3,933	0,696			
	4-7 yıl	119	3,929	0,733			
	8-15 yıl	27	4,163	0,691	251	1,500	,203
	16-25 yıl	7	4,400	0,702			
	26 ve üstü	7	3,686	1,160			
Öğrenen Kontrolü	0-3 yıl	96	3,587	0,806			
	4-7 yıl	119	3,689	0,867			
	8-15 yıl	27	3,852	0,921	251	1,468	,213
	16-25 yıl	7	4,286	0,848			
	26 ve üstü	7	3,619	0,848			
Öğrenmeye Karşı Motivasyon	0-3 yıl	96	0,656	0,067			
	4-7 yıl	119	0,823	0,075			
	8-15 yıl	27	0,769	0,148	251	1,085	,364
	16-25 yıl	7	0,661	0,250			
	26 ve üstü	7	0,684	0,258			
Çevrimiçi İletişim Özyeterliği	0-3 yıl	96	0,761	0,078			
	4-7 yıl	119	0,936	0,086			
	8-15 yıl	27	1,013	0,195	251	,986	,416
	16-25 yıl	7	1,034	0,391			
	26 ve üstü	7	0,713	0,269			

p<0,05*

Grupların ortalamalarına bakıldığında çalışanların tecrübeleri arttıkça çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluklarında da bir artış gözlenmektedir (Tablo 16). Örneğin; bilgisayar/İnternet özyeterliği grubu hariç tüm faktörler için en yüksek ortalamaya 16-25 yıl tecrübesi olan personel sahiptir. Bunu 8-15 yıl tecrübesi olan çalışanlar izlemektedir. Fakat ortalamalardaki bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>,05). Bu nedenle problemin analizi adımıda çalışanların tecrübelerine yönelik olarak tasarımsal bir karar alınmamıştır.

Tablo 17

Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Yaşa Göre Anova Sonuçları

	Kategori	N	X	Ss	Sd	F	p
Bilgisayar / İnternet Özyeterliği	18 – 25 yaş	100	3,537	0,839	250	2,514	,030
	26 – 30 yaş	55	3,849	0,836			
	31 – 35 yaş	48	3,465	1,056			
	36 – 40 yaş	31	3,570	0,936			
	41 – 45 yaş	9	2,889	1,190			
	46 ve üstü	13	3,231	0,994			
Özgüdümlü Öğrenme	18 – 25 yaş	100	3,946	0,648	250	,572	,722
	26 – 30 yaş	55	4,098	0,749			
	31 – 35 yaş	48	3,888	0,792			
	36 – 40 yaş	31	3,877	0,715			
	41 – 45 yaş	9	3,978	0,851			
	46 ve üstü	13	3,969	0,993			
Öğrenen Kontrolü	18 – 25 yaş	100	3,600	0,797	250	1,313	,259
	26 – 30 yaş	55	3,849	0,877			
	31 – 35 yaş	48	3,611	0,879			
	36 – 40 yaş	31	3,559	0,940			
	41 – 45 yaş	9	4,000	0,624			
	46 ve üstü	13	3,949	0,921			
Öğrenmeye Karşı Motivasyon	18 – 25 yaş	100	4,025	0,723	250	1,684	,139
	26 – 30 yaş	55	4,268	0,687			
	31 – 35 yaş	48	4,063	0,811			
	36 – 40 yaş	31	3,887	0,873			
	41 – 45 yaş	9	4,250	0,612			
	46 ve üstü	13	4,365	0,674			
Çevrimiçi İletişim Özyeterliği	18 – 25 yaş	100	3,957	0,779	250	,840	,523
	26 – 30 yaş	55	4,055	0,909			
	31 – 35 yaş	48	3,951	0,999			
	36 – 40 yaş	31	3,677	0,945			
	41 – 45 yaş	9	3,741	0,846			
	46 ve üstü	13	3,974	0,918			

p<0,05*

Araştırmanın problem analizi adamında bir diğer analizi yapılan değişken çalışanların yaşlarıdır (Tablo 17). Yaş gruplarının faktörlere göre ortalamaları değerlendirildiğinde yaş arttıkça çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluk seviyesinde bir düşüş gözlenmiştir. Bu düşüşün bilgisayar/İnternet özyeterliği boyutunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir [$F_{(5-250)} = 2,514$, $p < ,05$]. Bu nedenle yapılan post hoc testi sonucunda 26-30 yaş aralığındaki çalışanların bilgisayar/İnternet özyeterliği ortalaması 41-45 yaş aralığındaki çalışanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksektir.

Tablo 18

Çevrimiçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Eğitim Durumuna Göre Anova Sonuçları

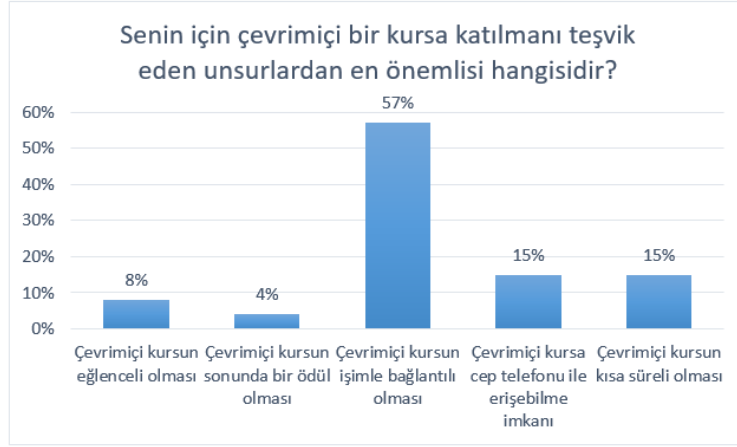
	Kategori	N	X	Ss	Sd	F	P
Bilgisayar / İnternet Özyeterliği	Ortaöğretim	100	3,384	0,937	252	5,763	,004
	Yüksekokul	55	3,680	0,932			
	Üniversite	48	3,878	0,756			
Özgüdümlü Öğrenme	Ortaöğretim	100	3,911	0,715	252	1,771	,172
	Yüksekokul	55	3,939	0,757			
	Üniversite	48	4,151	0,708			
Öğrenen Kontrolü	Ortaöğretim	100	3,631	0,826	252	1,188	,306
	Yüksekokul	55	3,662	0,855			
	Üniversite	48	3,862	0,916			
Öğrenmeye Karşı Motivasyon	Ortaöğretim	100	4,040	0,752	252	1,562	,212
	Yüksekokul	55	4,080	0,756			
	Üniversite	48	4,274	0,729			
Çevrimiçi İletişim Özyeterliği	Ortaöğretim	100	3,859	0,876	252	1,731	,179
	Yüksekokul	55	3,951	0,887			
	Üniversite	48	4,146	0,863			

$p < 0,05^*$

Son olarak öğrenim durumuna göre çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşluk analizi yapılmıştır (Tablo 18). Katılımcıların öğrenim durumlarına göre hazırbulunuşluk ortalamalarına bakıldığında öğrenim seviyesi arttıkça hazırbulunuşluk da artmaktadır. Fakat bu artışın Anova analizine göre yalnızca bilgisayar/İnternet özyeterliği boyutunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir [$F_{(2-252)} = 6,763$, $p < ,05$]. Bu nedenle post hoc testi yapılmıştır. Test sonucuna göre üniversite mezunu

Çalışanların bilgisayar/İnternet zyeterlik puanlarının ortaöğretim mezunu çalışanlara göre anlamlı bir Şekilde yüksek olduğu bulunmuştur.

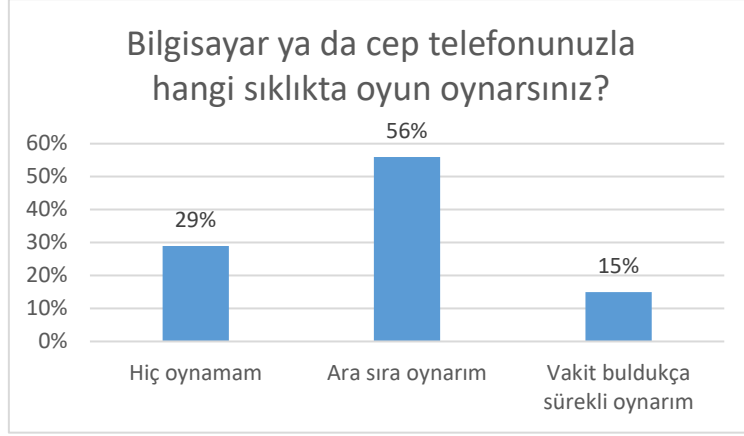
Hazırbulunuşluk analizi sonrasında bilgisayar/İnternet zyeterliğine yönelik farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu bulgular doğrultusunda Tablo 19’da paylaşılan tasarım kararları alınmıştır. Ayrıca hazırbulunuşluk araştırmasıyla birlikte katılımcılara iki adet açık uçlu soru da yöneltilmiştir.



Şekil 15. Katılımcıların evrimii bir kursu almalarını teşvik eden unsurlar

Katılımcılara yöneltilen “Senin için evrimii bir kursa katılmanı teşvik eden unsurlardan en önemlisi hangisidir?” sorusuna yüzde 57 gibi bir oranla “evrimii kursun işimle bağlantılı olması” yanıtı verilmiştir. Bu yanıtı takiben yüzde 15 oranında “evrimii kursa cep telefonu ile ulaşabilme imkânı” ve “evrimii kursun kısa süreli olması” yanıtları verilmiştir. “evrimii kursun eğlenceli olması” yüzde 8 ve son olarak da “evrimii kursun sonunda bir ödül olması” yüzde 4’tür.

Bu sonuçlar dikkate alındığında tren teşkil görevlilerinin bir evrimii kursu almasının altında yatan en önemli motivasyon unsuru kursun işiyle bağlantısıdır. Kursun eğlenceli olmasının ve kurs sonunda bir ödül olmasının personelin en az tercih ettiği yanıtlar olması çalışanların dışsal motivasyon ile yönlendirilmek yerine öğrendiklerini işlerine transfer edebilecekleri uygulama ortamlarını tercih ettiklerini göstermektedir. Bu veri dikkate alındığında uygulama ortamında kullanılacak oyunlaştırma bileşenlerinin tek başına etkili olmayacağı söylenebilir. Genel olarak yanıtlar değerlendirildiğinde alanda faal olarak çalışan ya da işe yeni başlamış tren teşkil görevlilerinin işinde kullanacağı, kısa sürede bitirebileceği ve kolay bir Şekilde ulaşmayı beklediği evrimii uygulamaları tercih ettikleri görülmektedir.



Şekil 16. Katılımcıların oyun oynama durumları

Katılımcıların “Bilgisayar ya da cep telefonunuzla hangi sıklıkta oyun oynarsınız?” sorusuna ise yüzde 56’sı “Ara sıra oynarım”, yüzde 29’u “Hiç oynamam” ve yüzde 15’i de “Vakit buldukça sürekli oynarım” yanıtını vermişlerdir. Buna göre araştırmaya katılım gösterenlerin yüzde 71’inin oyun oynadığı söylenebilir. Büyük bir çoğunluğu oyun oynamayı tercih eden bir çalışan grubunun, oyunlaştırılmış içeriğe yönelik olumlu bir yaklaşım sergileyecekleri yorumu yapılabilir.

Tablo 19

Hazırbulunuşluk Araştırması Sonrası Alınan Tasarım Kararları

Tasarım Kararı	Sebeup	Referanslar
Pedagojik ajan kullanımı	Bilgisayar / İnternet özyeterliğinin öğrenim durumuna ve yaşa göre farklılaşması.	(Hodges, 2013; Hodges, 2008)
İçeriğin küçük parçalar halinde verilmesi		
Eğitim ortamının mobil uyumlu olması	Katılımcılar “Senin için çevrimiçi bir kursa katılmayı teşvik eden unsurlardan en önemlisi hangisidir?” sorusuna yüzde 15 oranında “Çevrimiçi kursa cep telefonu ile ulaşabilme imkânı” cevabını vermiştir.	(Motiwalla, 2007; Sharples ve diğerleri, 2009)

Eğitim ortamının iŖe özgü bir Ŗekilde tasarlanması	Katılımcılar “Senin için evrimii bir kursa katılmayı teŖvik eden unsurlardan en önemlisi hangisidir?” sorusuna yüzde 57 oranında “evrimii kursun iŖimle bağlantılı olması” cevabını vermiŖtir.
--	--

HazırbulunuŖluk araŖtırması sonunda veriye dayalı olarak alınan tasarım kararları Tablo 19’daki gibidir. Buna göre bilgisayar/İnternet zyeterliği ortalamaları öğrenim durumuna ve yaŖa göre istatistiksel olarak farklılaŖmaktadır. Bu nedenle GTTO’da bu faktörle bağlantılı olarak pedagojik ajan kullanılmıŖtır. Pedagojik ajan sosyal etkileŖime benzer bir ortam sağlayarak zyeterlik algısında olumlu bir etki yaratmaktadır (Hodges, 2013; Hodges, 2008). Buna ek olarak öğrenme içeriğinin küçük parçalar halinde tasarlanmasının bilgisayar/İnternet zyeterliği dŖk personele yardımcı olacağı dŖnlmektedir (Hodges, 2008). Ayrıca evrimii öğrenme hazırbulunuŖluk lğine araŖtırmacı tarafından eklenen sorulara verilen yanıtlar doğrultusunda da tasarım kararları alınmıŖtır. Buna göre araŖtırmaya katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%57) ğrenme ortamının iŖe özgü bir Ŗekilde tasarlanmasını istemektedir. Bu nedenle öğrenme ortamı tamamen tren teŖkil iŖine özel bir Ŗekilde tasarlanmıŖtır. Buna ek olarak katılımcıların sahada yoğun alıŖan meslek grubu olduğu dŖnlerek öğrenme ortamı mobil uyumlu olarak geliŖtirilmiŖtir.

Çevrimiçi ğrenme hazırbulunuŖluk araŖtırmasını takiben öğrenme ortamında kullanılacak oyunlaŖtırma bileŖenlerini belirleyebilmek için 8 kiŖiyle yarı yapılandırılmıŖ grŖmeler yapılmıŖtır. Yapılan grŖmelerin transkripti yapılarak kodlar ve temalar belirlenmiŖtir. Bu verilerin ayrıntıları Tablo 20’de paylaŖılmıŖtır. Buna göre beŖ adet tema ortaya ıkmıŖtır. Bunlar, eğlence, bağlanma, evrimii öğrenme ortamından beklentiler, iŖe özgü içerik ve evrimii öğrenmeye yönelik sorunlardır. Bu veriler kullanılarak tasarımın oyunlaŖtırma katmanında öğrenme ortamı için kullanılan oyunlaŖtırma bileŖenleri belirlenmiŖtir.

Tablo 20

Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere ait Temalar, Kodlar ve Frekanslar

Temalar	Kodlar	Frekans
Eğlence	Puan Sistemi	4
	Ödül	3
	Hata Yapabilme	2
	Lider Tablosu	2
	Enerji Seviyesi	1
	Gizlenmiş İçerik	1
	İşbirliği	1
	Sürpriz Görevler	1
	Zamanlama	1
Bağlanma	Gerçek Hikâyeler	5
	Yapılan İşle Bağlantı	2
	Başarı Hissi	1
	Sorumluluk Alma	1
Çevrimiçi Öğrenme Ortamından Beklentiler	Etkileşim	3
	Eğitimin Kısa Sürmesi	2
	Medya Kullanımı	2
	Bütçeye Katkı	1
	Geri bildirim	1
	Hata Yapabilme Şansı	1
	Sınıf Psikolojisinden Uzaklaşmak	1
İşe Özgü İçerik	Gerçekçi Senaryolar	5
	İş Sırasında Yapılan Hatalar	4
	İşin Kendisiyle İlgili Video Kullanımı	2
Çevrimiçi Öğrenmeye Yönelik Sorunlar	İşle Alakasız İçerik	4
	Bilgisayar Eksikliği	1
	Görsel Medya Eksikliği	1

Eğlence. Katılımcıların işe özgü bir oyunlaştırılmış çevrimiçi öğrenme ortamından beklentilerinden ilki eğlence teması altında toplanmıştır. Böyle bir öğrenme ortamında eğlence algısının oluşabilmesi için bir puan sistemi kullanılarak lider tablosunun oluşturulması ve lider tablosunda birinci gelen kişiye ödül verilmesi beklenmektedir. Ayrıca katılımcılar gerçek hayatta tehlike oluşturabilecek davranışları geliştirilen çevrimiçi öğrenme ortamında serbestçe yapabilmeleri gerektiğini belirtmiştir:

E9: “Seçtiğiniz konu da önemli. Bağlama çözme mesela. Makası çevirirseniz 10 puan mesela. Vagonu ters bağladı ya da arkadan girdi -5 puan. Böyle olursa heveslenebilir puan sisteminde. Evet, başardınız tamamladınız 100 puan. Riskli işlerde mesela puanları arttırabiliriz. Kontrolleri yaptınız, mesela 5 puan gibi.”

Bunlara ek olarak bir katılımcı hata yaptıkça enerji seviyesinin düşmesini ve çok İSG hatası yapan kişinin ise hayati tehlikesi olabileceğinden o bölümden puan almaması gerektiği belirtmiştir:

A5: “Mesela oradaki bir manevracı karakterine enerji verilebilir. Bu enerji ne kadar gidiyor. Bir insan kaç saat manevra yapabilir. O da bence önemli. Hata yaptıkça da düşebilir. Tam tersi ödül aldıkça enerjisinin ne kadar arttığı da olabilir. Eğer ödüllendiriliyorsa enerjisinin de yükseldiğini görebiliriz, pil gibi.”

Bu bağlamda Eğlence teması tasarım sürecine aktarılması gereken önemli bir bileşen olarak ortaya çıkmıştır. Bu tema kapsamında puan sistemi, enerji seviyesi gibi oyunlaştırma bileşenlerinin kullanıldığı bir katman oluşturulmuş ve bu katman tüm oyun sürecine entegre edilmiştir.

Bağlanma. Yapılan analiz sonrasında ortaya çıkan bir diğer tema bağlanma olarak ortaya çıkmıştır. Katılımcıların öğrenme ortamına bağlanabilmeleri için senaryoların oluşturulması ve bu senaryoların gerçek hikâyelerden esinlenerek yazılması gerektiği vurgulanmaktadır:

A6: “İşte örneğin tren teşkil işinde riski tanımladınız. Bizim kurum içinde neler yaşanmış onları koyabilirsiniz. Yani şu saatte şurada şu olay oldu, sonucu şu oldu. Atıyorum personel ceza aldı, personelin ayağı kırıldı. Atıyorum Ankara olayı mesela. Olay şuydu, tehlike neydi risk neydi, şu yapılmaması gerekiyordu ama yapıldı. Tren çarptı işte şu kadar insan öldü mesela. Yakın tarihte o var. Buna dair demiryollarında yaşanmış ne kadar şey varsa o örneğe yakın o tür şeyler koyulabilir.”

Ayrıca öğrenme ortamında etkileşimin sonuçlarının olması gerektiği, bu sayede de sorumluluk duygusunun gelişeceği belirtilmiştir. Başka bir ifadeyle öğrenme ortamında İSG ile ilgili bir hata yapıldığında nelerle karşılaşılacağına belirtilmesi önerilmektedir:

A5: “Onun dışında biz demiryolcuyuz. Kendimiz öğrendik bazı şeyleri. Tecrübe ederek öğrendik. Belki de biraz önceki örneği de o yüzden verdim. Hata yaptığımızda ne yapacağımızı ya da hata yapınca neler olacağını bilmiyoruz biz.”

GTTÖO’da bağlanmayı sağlayabilmek için gerçek hayatla ve tren teşkil işiyle bağlantılı senaryolar oluşturulmuştur. Katılımcılar bu senaryolar eşliğinde öğrenme ortamıyla etkileşime girdiklerinde dönütler verilmiştir.

Çevrimiçi öğrenme ortamından beklentiler. Temel anlamda bir çevrimiçi öğrenme ortamından neler beklendiğine dair oluşan bu temada etkileşimin önemine vurgu yapılmaktadır. Etkileşim olmadığında öğrenme ortamından verim alınamayacağı belirtilmektedir:

A5: “Bir soğukluk oluyor. Orada istediğin soruyu soramıyorsun. Orada sadece dinliyorsunuz. Yani bir ilişki yok, etkileşim yok. Orada soru soramıyorsunuz direk sadece orada televizyon izler gibi bir izleme şekli bence. Orada soru soracaksınız, olayın detayını falan anlatmanız gerekiyor yani.”

Bununla birlikte eğitimin kısa sürmesi ve görsel materyal kullanımı tavsiye edilmektedir. Bu sayede yoğun çalışma temposuna sahip tren teşkil görevlileri eğitimleri kısa sürede ve sıkılmadan tamamlayabileceklerdir:

A5: “Çok uzun olmamasını beklerim. Yani saatlerce süren bir eğitim sıkıcı oluyor.”

E9: “Çoğu kişi zaten uzaktan eğitimlere bakıyor bile. Oka basıp geçip gidiyor. Sadece dinliyor. Bunu motive edici güzel bir resim, video, ne bileyim. O anda kalemi elinize alınız, çiziniz gibi yönlendirebiliriz.”

Bu bulgular çerçevesinde öğrenme ortamı tren teşkil işinde kullanılan görsellerle tasarlanmış ve etkileşimler bu görseller üzerinde gerçekleştirilmiştir.

İşe özgü içerik. Bir diğer tasarıma yönelik bulgu ise oluşturulan öğrenme ortamındaki bilgilerin işe özelleşmiş bir şekilde verilmesi gerektiğidir. Bunu sağlayabilmek için ise gerçekçi senaryolar kullanılarak iş sırasında karşılaşılan hatalar ve olası tehlikelerin belirtilmesi önerilmektedir:

A5: “Şimdi eğitim uzaktan veya değil. Eğitimlerde gördüklerimizle saha bir olmuyor. Gece aydınlatma olacak, üstün başın tam olacak. İşe bir geliyorsun birçoğu yok yani. Adam ondan sonra hani aldığımız eğitim bu muymuş diyor yani. Eğitimlerde böyle çalışmak için bütün ortamlar hazır sen sadece gidip çalışacaksın. Öyle olmuyor yani. Eğitimlerde biraz gerçekçi olunmalı bence. Bence tren teşkilciliğinin kötü yönlerini, olumsuz yönlerini daha çok ön plana çıkartmanız gerekiyor yani.”

Tasarım bağlamında önemli bulgulardan birisi olan işe özgü içerik teması dikkate alınarak tüm öğrenme ortamı tren teşkil işine yönelik olarak tasarlanmıştır.

Çevrimiçi öğrenmeye yönelik sorunlar. Yapılan görüşmelerde daha önceki çevrimiçi öğrenme tecrübeleriyle bağlantılı olarak olumsuz deneyimlerden de söz edilmiştir. Bu olumsuzluklardan birisi işle alakasız içeriğin sunulmasıdır. Bu durumda

çalışanların motivasyonu düşmekte ve eğitimleri alma konusunda isteksizlik oluşturmaktadır:

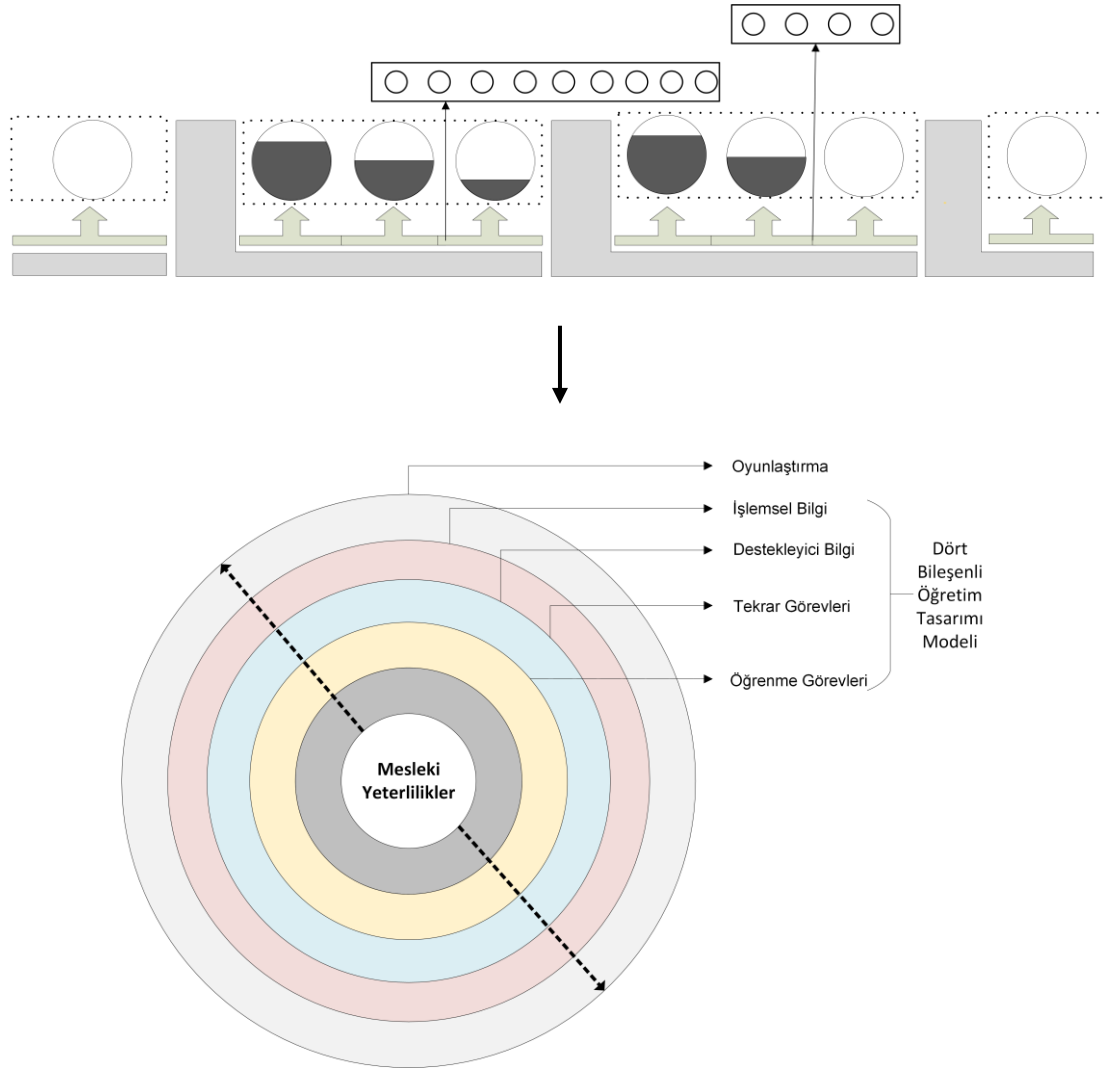
A3: "6331'den alınma kesitler sunulmuş. Yani bunlar genel kabuller ama biraz daha yerel verilse hani daha iyi olur. Misal demiryoluyla ilgili yaşanmış kazalardan, yapılmış hatalardan... Misal bunun en basit örneğini geçen yıl yaşadık. 2018 yılında. Tekirdağ Çorlu'da, Ankara kazasında. Eğitimler zaten 6331 genel olarak verirken bu sektör zaten fark etmez. Önemli olan o riski görmeyen hani. Ben de diyorum ki daha demiryolu ağırlıklı verilse daha etkili olur."

Bir diğer olumsuz durumlardan birisi de çalışanların çevrimiçi öğrenme deneyimlerini yaşayabilecekleri bilgisayar ve İnternet altyapısı eksikliğidir. Özellikle tren teşkil görevlilerinin çalıştığı iş yerlerinde bilgisayar olmadığı, bilgisayarın olduğu yerlerde ise İnternetin yeterli olmadığı vurgulanmaktadır:

A4: "Çünkü TTİlerin ana istasyonlarda veya diğer yerlerde bu adamların açıp önlerinde bilgisayardan okuyacak ortamları bir kere yok. Böyle ortamları yok yani. Hele hele ana istasyonlarda hiçbir şey yok yani. İnternet bile olmaz yani."

Bu nedenle GTTÖÖ'nun mobil uyumlu olmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede iş yerinde bilgisayar ve İnternet olanağı olmayan personelin kendi akıllı telefonlarını kullanarak öğrenme ortamını deneyimlemeleri sağlanmıştır.

Öğretim tasarımı ve oyunlaştırma. 4B-ÖT modeli çerçevesinde tasarım yapılmadan önce model bileşenleri katmansal olarak düşünülmüş ve tasarım sürecini kolaylaştırmak adına Şekil 17'deki yol izlenmiştir.



Şekil 17. 4B-ÖT modeline göre tasarım ve oyunlaştırma süreci

Buna göre, tasarımda ilk olarak mesleki yeterlilikler belirlendiği için tüm adımlar buna göre şekillenmiştir. Bu nedenle tasarımın merkezinde mesleki yeterlilikler bulunmaktadır. Mesleki yeterliliklerle bağlantılı olarak öğrenme görevleri oluşturulmuştur. Dört bileşenli öğretim tasarımı modeline göre tekrar görevleri öğrenmelerde otomatikleşmeyi sağlamaktadır (Frerejean ve diğerleri, 2019; van Merriënboer, 2019). Bu nedenle uygulamaların kalıcılığını sağlamak için her bir öğrenme görevi sonrasında tekrar görevleri tasarlanmıştır. Kullanıcı uygulama ve tekrar görevlerini yerine getirirken zorlanması ya da bilgiye ihtiyacı olması durumunda başvurabilmesi için bir destekleyici bilgi katmanı oluşturulmuştur. Tüm bu katmanlarda yapılan işlemlere yönelik olarak da işlemsel bilgi / anlık geri bildirim katmanı oluşturularak dört bileşenli öğretim tasarım süreci tamamlanmıştır. Bu katmanda da öğrenme ve tekrar görevlerinde doğrulayıcı geri bildirimlerle

yönlendirme yapılmıştır (van Merriënboer, 2013). Son katmanda ise diğer katmanlarda katılımcıların etkileşimlere verdikleri yanıtlara göre çalışan mekaniklere sahip bir oyunlaştırma katmanı eklenmiştir. Araştırmanın bu bölümünde bahsedilen tasarım katmanlarına yönelik ayrıntılara yer verilecektir.

Mesleki yeterliliklerin düzenlenmesi ve senaryoların oluşturulması. İhtiyaç analizi yapıldıktan sonra, Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) tarafından oluşturulmuş olan Tren Teşkilî Mesleki Yeterliliklerinin analizi yapılmıştır. Mesleki yeterlilik “bir mesleğin başarı ile icra edilebilmesi için, gerekli bilgi, beceri, tavır ve tutumların neler olduğunu gösteren asgari normlar olarak tanımlanabilir (MYK)”. MYK tarafından oluşturulan mesleki yeterlilikler bağlayıcı nitelik taşıdığı için yasal olarak verilen eğitimler bu çerçevede planlanmalıdır. Yeterlilikler tren teşkil işinin yapılması için gerekli olan tüm basamakları ayrıntılı bir şekilde içerdiğinden iş sağlığı ve güvenliğine yönelik maddelerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle kurumda görev yapan 3 tren teşkil eğitmeni ve 1 iş güvenliği uzmanı ile bir araya gelinerek tren teşkiline yönelik iş sağlığı ve güvenliği yeterlilikleri seçilmiştir. Bu yeterlilikler tasarım sürecini kolaylaştırmak için davranışsal olarak yazılarak işlem basamakları oluşturulmuştur. Daha sonra dört bileşenli öğretim tasarımı modeline göre tüm adımların tasarımı yapılmıştır. Tablo 21’de öğrenme görevleri sütununda belirtilen yeterlilikler aynı zamanda 4B-ÖT modelinin öğrenme görevlerini de oluşturmuştur. Yeterlilikler belirlendikten sonra 8 bölümden oluşan bir izlençe ortaya çıkmıştır. Bu tablodaki izlençe kullanılarak senaryolar geliştirilmiştir.

Tablo 21

Mesleki Yeterlilikler ve Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı

Bölüm	Öğrenme Görevleri – Mesleki Yeterlilikler	İşlem Basamağı	Destekleyici Bilgi	İşlemsel Bilgi - Anlık Geri Bildirim	Tekrar Görevleri
1.	(BY.1)Tren teşkilcisi işine uygun iş elbiseleri ve kişisel koruyucu donanımları kullanır. <ul style="list-style-type: none"> (BG.1) Tren teşkilcisi işine uygun iş elbiseleri ve kişisel koruyucu donanımları hatırlar. 	1. İş başlangıcında gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini aldı. 2. Kişisel koruyucu ekipmanları kullandı.	TCDD Koruyucu Donanım Kılavuzu'dan İlgili Bölüm TTG Koruyucu donanımlarının özellikleri	TTG kişisel koruyucu donanımlar doğru yere sürüklenip bırakıldığında ne işe yaradığı ve özellikleri hakkında bilgi.	TTG özgü kişisel koruyucu donanımlar sürüklenip bırak etkinliği.
2.	(BY.8) Manevrada ağız düdüğü ile komut türlerine uygun işaretleri doğru olarak verir. <ul style="list-style-type: none"> (BG.20) Manevrada kullanılan işaretleri ve anlamlarını hatırlar. (BG.21) Manevrada kullanılan işaretlerin hangi durumlarda, nereden ve nasıl verileceğini hatırlar. 	3. Araçların bağlama işlemine başlamadan önce gerekli işaretleri verdi. 4. Bağlanacak araç/araçların el frenlerini sıktı ve durdurma takozlarını doğru şekilde yerleştirdi.	Manevra sırasında kullanılan işaretler ve anlamları	Verilen yanıtı göre soruda sorulan manevra işaretinin anlamı ve görseli. Verilen yanıtı göre düdük seslerinin anlamları.	Manevra işaretlerini doğru gelen kutulara sürüklenip bırak etkinliği. Ekranında verilen düdük görsellerine tıklayarak dinledikten sonra kutulara hangi

				anlama geldiğini belirten seçenekleri yerleştirme etkinliği.	
3.	(BY.2) Tren teşkilcisi görev alanına ait iş sağlığı ve güvenliği uyarı işaret ve levhalarının anlamlarına uygun davranır. <ul style="list-style-type: none"> (BG.4) Vagonlar üzerine konulan tehlike ve güvenlik içerikli etiketlerin / işaretlerin anlamını hatırlar. 	5. Görev esnasında karşılaşacağı işaret ve levhalara uygun davrandı.	Her bir uyarı işaret ve levhasının ne anlama geldiğine dair bilgi. Eğitim işaretinin anlamı ve nasıl davranılması gerektiği bilgisi.	Sorulan işaret ve levhaların verilen yanıtlarla bağlantılı olarak işaretin anlamı ve nasıl davranılması gerektiği bilgisi.	Emredici işaretleri belirleme etkinliği.
4.	(BY.1) Araçların arasına, aralarındaki mesafeye ve koşum takımı tipine göre, uygun olan yöntemlerin her birini doğru şekilde uygulayarak girer. <ul style="list-style-type: none"> (BG.2) Araçların arasına cankurtaran demirinden tutarak ve eğilerek girebileceği durumları açıklar. (BG.1) Araçların arasına ayakta girebileceği durumları açıklar. 	6. Araçların arasına makinistin bulunduğu taraftan girdi. 7. Bir vagonun az mesafe varsa duran dizi tarafından, can kurtaran demirinden tutup eğilerek araya girdi. 8. Bir vagon boyu ve daha fazla mesafe varsa araçların	İş sağlığı ve güvenliği açısından iki araç arasındaki güvenli mesafe bilgisi ve koşum takımı tipleri bilgileri. Cankurtaran demiri özellikleri ve önemi.	Tren dizisini emniyete alma ve fren sıkma işlemleri sırasında verilen yanıtlara göre doğru hareketin anlamları. Duran dizi tarafının cankurtaran demirinden tutulması gerektiği bilgisi.	Durdurma takozu yoksa yerine kullanılabilecek materyalleri belirleme etkinliği. Fotoğraflarda verilen koşum takımlarından hangisinin arasına

	<ul style="list-style-type: none"> (BG.3) Araçların arasına dizi tam durunca girebileceği durumları açıklar. 	arasına ayakta girdi.		ayakta girebileceğinin belirlenmesi etkinliği.
				Araya girme yöntemleri gösterilen iki görsel arasında hangisinin doğru bir araya girme yöntemi olduğunu belirleme etkinliği
5.	<p>(BY.6) Normal koşum takımlı araçları işlem sırasına göre ve talimatlara uygun olarak çözer ve bağlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> (BG.5) Tren hızı ve cinsine göre koşum takımlarını ne kadar sıkacağına hatırlar. 	<p>9. Duran tarafın koşum takımının üzengisinden uygun şekilde kavrayarak hareketli tarafın cer kancasını taktı.</p> <p>10. Geri vidasını trenlerin hızına göre uygun ölçüde sıktı.</p> <p>11. Gergi vidası çevirme kolunu yuvasına oturttu.</p> <p>12. Yedek koşum takımını yerine taktı.</p>	<p>Normal koşum takımı ile ilgili bilgi ve şema.</p> <p>Gereği kadar Cer kancasını tutma şekline göre doğru tutma yönteminin görseli ve bilgisi.</p> <p>Görseldeki bağlama ve çözme işlemindeki tehlike ve riskin ne olduğunu bilgisi.</p> <p>Gergi vidasının ne kadar sıkılması gerektiği ve yuvasına oturtulması</p>	<p>Fotoğraflarda verilen cer kancası tutma yöntemlerini doğru ya da yanlış olarak belirleme etkinliği.</p> <p>Görselde verilen bağlama ve çözme</p>

			gerektiği bilgisi.	işlemindeki tehlike ve riske göre doğru yanıtı seçme etkinliği.	
6.	(BY.3) Araçların hava hortumlarını işlem sırasına göre ve talimatlara uygun olarak bağlar. <ul style="list-style-type: none"> (BG.6) Hava hortumlarının bağlanmasında işlem sırasını hatırlar. (BG.7) Hava hortumlarının bağlantısında hava üreten lokomotif tarafındaki musluğun neden arkasındaki aracın musluğundan sonra açılması gerektiğini açıklar. 	13. Makine tarafındaki hava musluğunu açıp kapatarak hava akışını kontrol etti.	Hava hortumlarının bağlanırken takip edilmesi gereken işlem sırası ve görselleri	Önce makinist tarafı mı yoksa duran dizi tarafındaki hava hortumu mu açılmalı sorusu sonrasında duran tarafın hava hortumunun önce açılması gerektiği ve nedenine dair bilgi.	Dolu-boş ayar kolu, boşaltma çubuğu ve fren sıkma işlemlerine yönelik verilen görsellerde, doğru anlama gelen seçenekleri bulma etkinliği.
		14. Hava hortumlarını karşılıklı ve gergin olmayacak şekilde bağladı.			
		15. Yedek hava hortumlarını yerine taktı.		Verilen yanıtlar sonrasında ekranda işlem sırasının verilmesi.	
		16. Duran tarafın hava musluğunu açtı.			
		17. Makine tarafı hava musluğunu açtı.			
		18. Cankurtaran demirinden tutup eğilerek, makinist tarafından aradan çıktı.			

<p>7. (BY.10) Vagonların el frenini doğru olarak kullanır.</p> <ul style="list-style-type: none"> (BG.26) Vagonların kendiliğinden hareketini önleyici tedbirleri tam olarak hatırlar. (BG.27)Vagonların el frenlerini ve nasıl kullanılacağını doğru olarak hatırlar. (BG.28) Kaller ile tevkif (durdurma) takozlarının çeşitlerini, kullanım şeklini ve amacını doğru olarak açıklar. 	<p>19. El frenini gevşetti.</p> <p>20. Durdurma (tevkif) takozlarını kaldırdı.</p> <p>21. Bağlama işleminin bittiği bilgisini makiniste verdi.</p>	<p>Durdurma takozunun özellikleri ve çeşitlerine yönelik bilgi.</p> <p>Bir trenin sahip olduğu fren sistemi ve görsel şeması.</p>	<p>Tampon yap işaretinin anlamı ve hareket görselinin belirtilmesi.</p> <p>El freninin gevşetilmesi için sol tarafa çevrilmesi gerektiği bilgisi.</p>	-
<p>8. (BG.19) Vagon ve tren kaçması durumunda yapılacakları açıklar.</p>	<p>22. Tren kaçtığında trafik kontrolörüne, yokuş başı istasyonlara, yol personeline haber verdi.</p> <p>23. Tren bilgisini verdi.</p> <p>24. Trenin kaçma senaryolarına göre uygun davrandı.</p>	-	<p>Tren kaçmışsa önce haber verilmesi, haberin ayrıntıları ve trenin kaçma şekillerine göre nasıl bir davranış sergilenmesi gerektiği bilgisi.</p>	<p>Bir tren kaçtığında yapılması gerekenleri sırasıyla seçme etkinliği.</p>

BY = Beceri yeterliliği

BG

=

Bilgi

ifadesi

Senaryolar.

1. Bölüm - Kişisel koruyucu donanımlar. Birinci bölümde mesleki yeterlilikler çerçevesinde öğrenenlerden kişisel koruyucu donanım odasına girerek tek tek tüm donanımları giymesi istenir. Bunun için ilk olarak kişi kapı koluna tıklayarak içeri girer ve kişisel koruyucu donanım dolabını açar. Dolapta baret, maske, gözlük, fosforlu yelek ve bot bulunmaktadır. Katılımcı donanımları giyebilmek için üzerlerine tıklamalıdır. Tıklanan donanım giyilerek bir sonraki donanıma geçilir. Bölümün sonunda ise göreve başlamadan önce tüm kişisel koruyucu donanımların giyildiğini belirten onay listesi doldurulur. Fakat dolapta eldiven olmadığı için bir koruyucu donanım eksik kalmıştır. Kontrol listesinde eldiven seçeneği işaretlendiğinde bir uyarıyla bu koruyucu donanımın da giyilmesi gerektiği belirtilir.

2. Bölüm - Manevra işaretleri. Bu bölüme istatistiksel verilerle başlanır. Pedagojik ajan, tren teşkil görevlilerinin en çok kaza geçiren çalışan grubu arasında yer aldığı bilgisini verir. Bu nedenle dikkatli olmaları gerektiği vurgulanır. Daha sonra gelen ekranda öğrenenden ismini yazması istenir. Bu isim üzerinden tren teşkil görevlisinin düdüğü ve kollarını kullanarak makiniste manevra işaretlerini vermesi sağlanır.

3. Bölüm - Uyarı işaret ve levhaları. Bölümün girişinde pedagojik ajan tren teşkili sahasında uyarı işaret ve levhaların öneminden bahsederek derse giriş yapar. Daha sonra yaşanmış bir olay anlatılır. Buna göre tren teşkil sahasında parlayıcı madde levhasının anlamını bilmeyen bir görevli sigara içmiş ve bu durum sonunda vagon alev almıştır. Buradan yola çıkarak işaret ve levhaların önemi tekrar vurgulanarak derse geçilir. Öğrenenden uyarı levhasının anlamlarını bilmesi istenir. Daha sonraki görsellerde ise bir tren teşkil sahası verilir ve bu sahayla ilgili uyarı işaret ve levhaların anlamları sorulur.

4. Bölüm - Araya girme. Bu bölümde pedagojik ajan tarafından iki vagon arasına girmenin ne kadar tehlikeli bir iş olduğundan bahsedilerek öğrenenlere dikkatli olmaları gerektiği vurgulanır. Araya girme işine geçmeden önce el frenlerinin sıkılıp tevkif takozlarını tren tekerlerinin altına koymanın öneminden bahsedilir. Aksi takdirde trenin kaçabileceği vurgulanır. Daha sonra araya girme işlemine geçilir. Araya girerken sürekli olarak araya girme kuralları çerçevesinde öğrenenden çeşitli etkinlikleri yapmaları istenir.

5. Bölüm - Koşum takımı. Araya giren öğrenenin bu bölümde koşum takımını atması gerekmektedir. Koşum takımı atarken dikkat edilmesi gereken kurallar sürekli olarak hatırlatılır. Ayrıca koşum takımının ne kadar sıkılması gerektiği ve benzer önemli kurallar tasarım çerçevesinde öğrenene sunulur.

6. Bölüm - Hava hortumları. Koşum takımı atıldıktan sonra vagon frenlerinin aktif hale gelebilmesi için hava hortumlarının bağlanması gerekmektedir. Bu bölümün başında yine pedagojik ajan tarafından yaşanmış bir hikaye anlatılır. Buna göre 5atm hava basıncına sahip olan hortumları bağlarken yapılan yanlış sonrası yaralanan bir tren teşkil görevlisinden bahsedilir. Daha sonra buna benzer bir kaza yaşamamak için eğitimin önemine vurgu yapılır. Hava hortumlarının bağlanmasında işlem basamakları önemli olduğundan bağlama işlemi yapılırken bir yandan da ekranda öğrenenin tamamladığı işlem basamakları gösterilir.

7. Bölüm - El freni ve tevkif takozu. Trenlerin bağlama işlemi bitmesi sonucunda el frenleri gevşetilerek tevkif takozları trenlerin altından alınır. Bu sayede trenin hazır olduğu ve artık hareket edebileceği vurgulanır.

8. Bölüm - Tren kaçması. Bu bölümde ise tren teşkil işinde sıklıkla karşılaşılan ve yalnızca çalışana değil aynı zamanda başkalarına da zarar verebilecek tren kaçmalarından bahsedilmiştir. Bölümde tren kaçma senaryoları canlandırılmış ve bu senaryolar yaşandığında çalışanların nasıl bir davranış sergilemesi gerektiği vurgulanmıştır. Daha sonra çalışanlardan konuyla ilgili etkileşimli soruları cevaplamaları istenir.

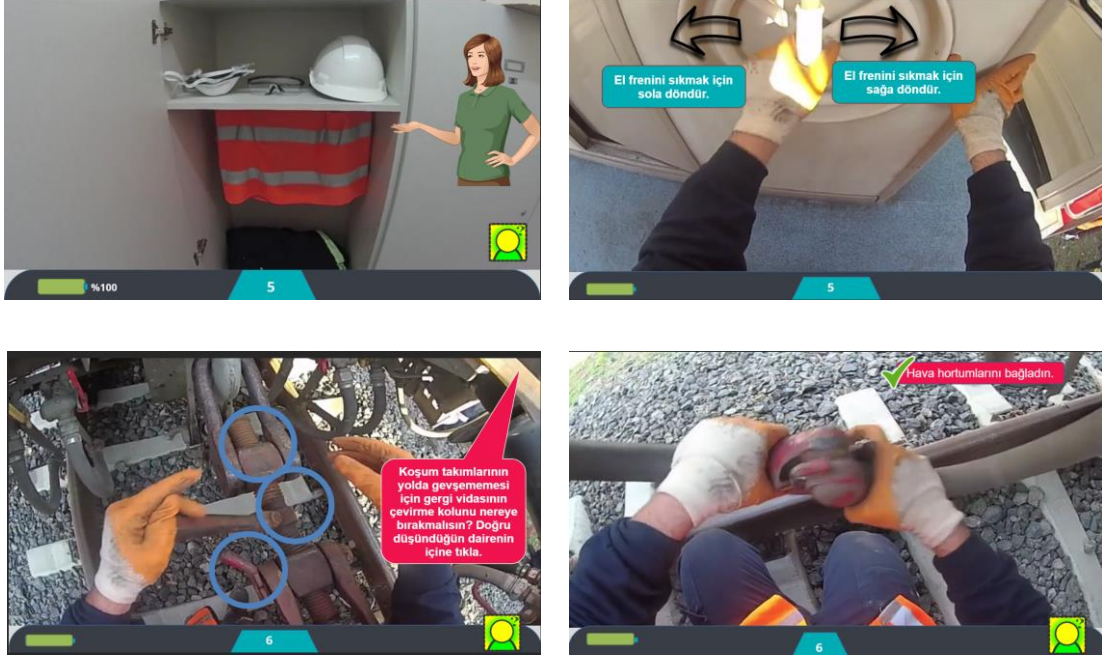
Öğrenme görevleri – mesleki yeterlilikler katmanı. Öğrenme görevleri katmanını oluşturabilmek için tren teşkili uygulama eğitimlerinde 2 ay boyunca videolar çekilmiştir. Tren teşkil görevlileri uygulama eğitimlerinde gerçek bir trenin vagonlarını bağlayarak hazır hale getirmektedir. Video çekimlerine bir iş güvenliği uzmanı ve 2 tren teşkil eğitmeni katılmıştır. Eğitimlerde videoların çekilebilmesi için hem eğitmenlerden hem de eğitime katılan tren teşkil görevlilerinden izin alınmış ve yapılacak olan araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra bir aksiyon kamerası ve bir kafa bandı kullanılarak videolar çekilmiştir. Aksiyon kamerası kafa bandına monte edilerek bir tren teşkil görevlisinin kafasına yerleştirilmiştir (Şekil 18). Bu şekilde vagonun bağlama işlemi baştan sona kadar şahıs bakış açısıyla kaydedilerek videolar oluşturulmuştur. Tren teşkili sırasında baret takmak iş güvenliği açısından

önemli olduğundan aksiyon kamerası barete uygun bir şekilde bağlanarak videoların çekilmesi sağlanmıştır.



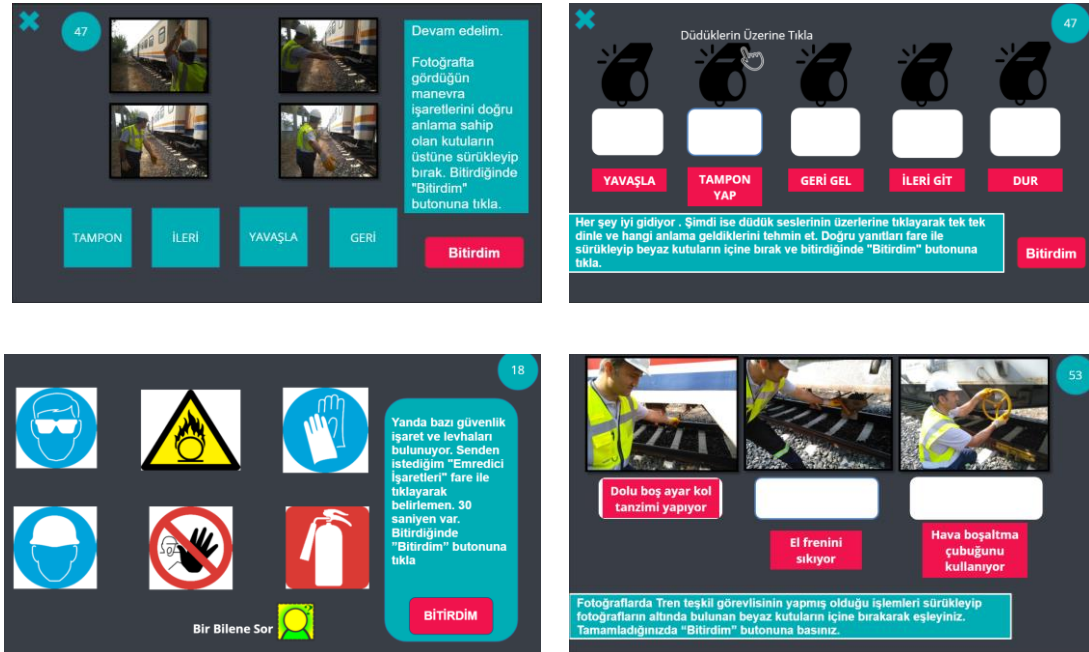
Şekil 18. Başa monte edilmiş aksiyon kamerası

Videolar tren teşkil eğitmenleri ve iş güvenliği uzmanı tarafından sürekli olarak kontrol edilerek vagon bağlamak için gerekli olan doğru işlem sırasıyla kaydedilmiştir. Aksiyon kamerasının cep telefonu uygulaması kullanılarak görüntü açısı, netliği ve uygunluğu araştırmacı tarafından denetlenmiştir. Daha sonra videolar bir video düzenleme yazılımı kullanılarak öğrenme görevleri için bölümlere ayrılmıştır. Videolar öğrenme ortamında etkileşimli bir şekilde tasarlanabilmesi için mp4 formatına dönüştürülmüştür. Bunun sebebi, video boyutlarını küçülterek İnternet hızı düşük kullanıcılar için de öğrenme ortamının kolay açılabilmesini sağlamaktır. Son olarak bu videolar Articulate Storyline 360 yazılımı içine yüklenerek tasarım süreci için hazır hale getirilmiştir. Öğrenme ortamında tasarımı yapılan öğrenme görevleri katmanı örnek görüntüleri Şekil 19'da paylaşılmıştır.



Şekil 19. Öğrenme görevleri ekran görüntüleri

Tekrar görevleri katmanı. Öğrenme görevlerine ait videolar işlendikten sonra bu görevlerin tekrarlarının yapılabilmesi için tekrar görevleri katmanı oluşturulmuştur. Bu katmanda öğrenenler öğrenme görevlerini gerçekleştirirken karşılına sürpriz ekranlar çıkmaktadır (Şekil 20). Bu katmana öğrenme görevine ilişkin benzer etkinlikler eklenmiştir. Bu sayede öğrenenler bilgilerini tekrarlayarak otomatikleşme sağlanmıştır.



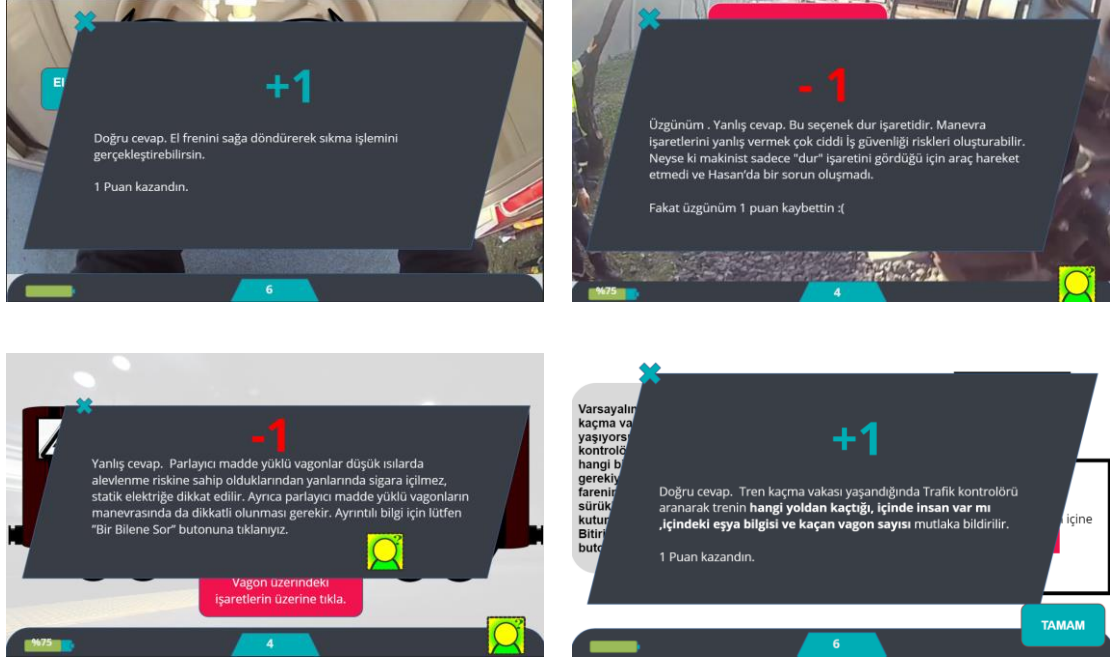
Şekil 20. Tekrar görevleri ekran görüntüleri

Destekleyici bilgi katmanı. Dört bileşenli öğretim tasarımı modelinin vurguladığı sözel bilgilerin bulunduğu bölümdür. Bu katman, öğrenme görevleri ve tekrar görevleri yapılırken öğrenenlerin zorlandıklarında ya da ayrıntılı bilgi almak istediklerinde tıklayarak açabildikleri bir bilgi ekranıdır (Şekil 21). Bu katman “Bir Bilene Sor” adı altında bir butonla kavramsallaştırılarak öğrenme ortamına eklenmiştir. Ekranda mevcut öğrenme görevlerine yönelik şema, açıklama ya da tanımsal bilgiler bulunmaktadır. Öğrenme ortamının ilk bölümünde öğrenenlere uyarlanabilir destek (scaffolding) sunabilmek için bu ekranlar her bir etkinlikte otomatik olarak açılmış, öğrenenler bilgiye ulaştıktan sonra öğrenme ortamını deneyimlemeye devam etmiştir. Fakat diğer bölümlerde destekleyici bilgi ekranını görüntüleme işlemi öğrenenin kendisine bırakılmıştır.



Şekil 21. Destekleyici bilgi ekran görüntüleri

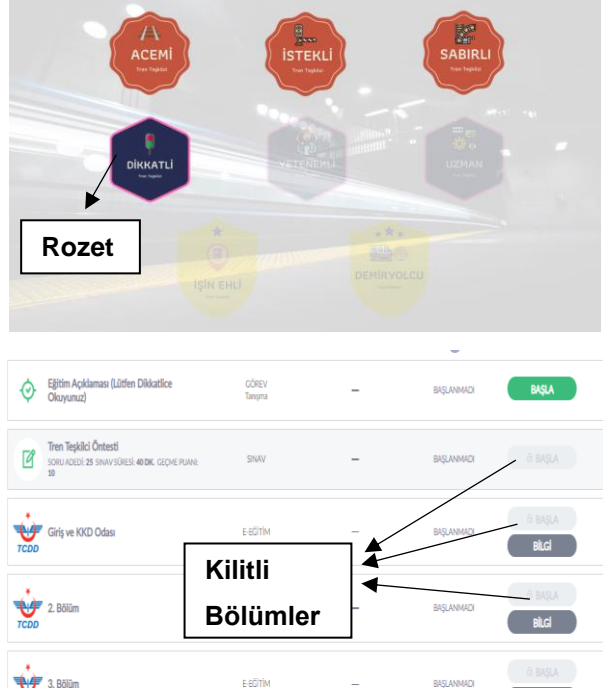
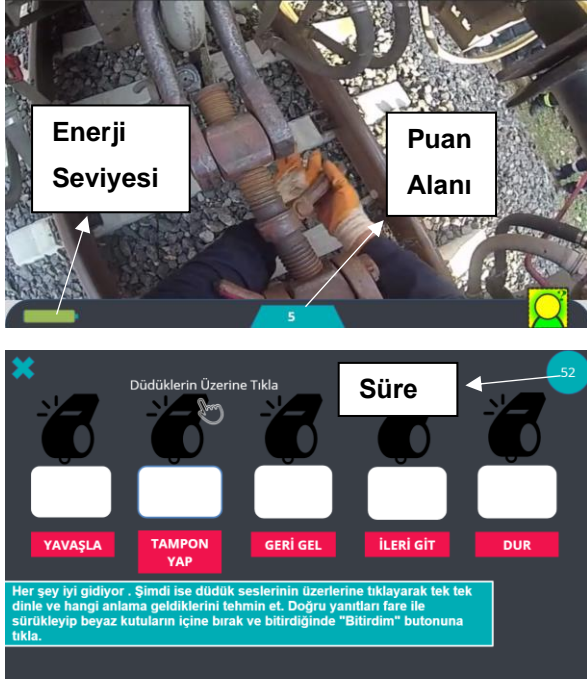
İşlemsel bilgi / anlık geri bildirim katmanı. Bu katmanda ise öğrenen, deneyimlediği her etkileşim sonunda vermiş olduğu yanıtlara göre bir dönüt ekranıyla karşılaşmaktadır (Şekil 22). Buna göre eğer yanlış bir seçenek seçilmişse doğrulayıcı geri bildirim verilmekte, doğru bir seçenek verildiğinde ise bu durum pekiştirilmektedir. Ekinliklere verilen yanıtların doğru ya da yanlış olma durumuna göre dönütler farklılaşmaktadır. Aynı zamanda verilen yanlış cevaplarda görevin özelliğine göre öğrenenin doğru bilgiye ulaşabilmesi için destekleyici bilgi katmanına yönlendirilmektedir.



Şekil 22. İşlemsel bilgi / anlık geri bildirim ekran görüntüleri

Oyunlaştırma katmanı. Problem analizi adımıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler sonrasında ortaya çıkan tasarım ilkeleri literatürle birlikte değerlendirilerek oyunlaştırma katmanı oluşturulmuştur. Bunun için Werbach ve Hunter'ın (2012) bileşenler, mekanikler ve dinamikler olmak üzere üç kısımdan oluşan oyunlaştırma çerçevesi kullanılmıştır. Bu noktada puan, ödül, seviye gibi oyunlaştırma bileşenleri belirlendikten sonra bu bileşenler motivasyon düzeylerine göre (içsel-dışsal motivasyon, akış vs.) kategorize edilmiştir. Daha sonra bileşenlerin karşılık geldiği kuramsal altyapılar belirlenmiştir. Son olarak öğrenme ortamında bu bileşenlerin nasıl kullanılabileceğine yönelik tasarım yapılmıştır.

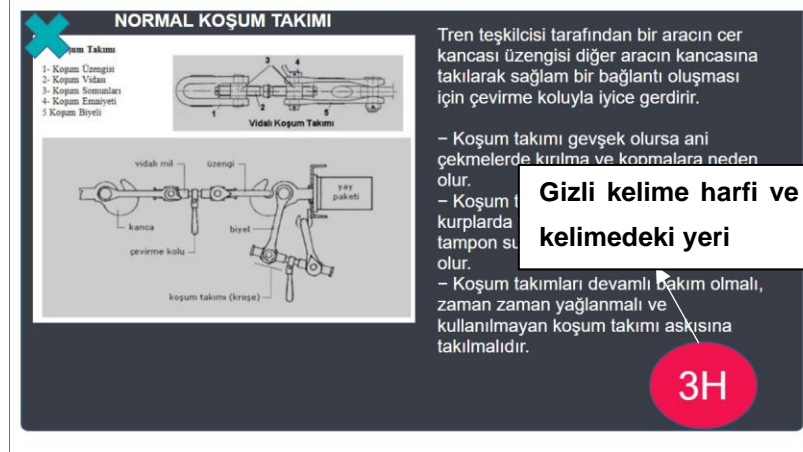
Oyunlaştırma süreci genel olarak şu şekilde çalışmaktadır: GTTÖO'da ekranın alt bölümünde verilen yanıtlara göre değişen bir puan ekranı bulunmaktadır (Şekil 23). Kullanıcının kazandığı puan, etkinliğin verilen süre içinde tamamlanma durumuna göre çeşitlilik göstermektedir. Örneğin; etkinlik 30 saniye içinde bitirildiğinde 4 puan, süre aşımı olduğunda ise yalnızca 1 puan verilmektedir. Ekranın sol alt tarafında bir pil simgesi bulunmaktadır. Buna göre kullanıcı yanlış yaptıkça enerji seviyesi azalmaktadır. Enerji seviyesi sıfırlandığında ise katılımcı o bölümden puan alamamaktadır.



Şekil 23. Oyunlaştırmaya yönelik örnek ekran görüntüleri

Ayrıca oyunlaştırma katmanında demiryolu alanına özgü rozetler oluşturulmuştur. Her bir bölüm bittiğinde bir uyarı sesi ve animasyonu birlikte katılımcıların rozet kazanmaları sağlanmıştır. Buna ek olarak ÖYS’de bulunan SCORM uyumlu içerikler kilitlenmiş, bir önceki eğitim birimi bitirilmeden bir sonraki açılmayacak şekilde kurgulanmıştır. Bu şekilde katılımcıların bir sonraki eğitimi merak ederek ilerlemeleri sağlanmıştır.

“Bir Bilene Sor” butonuyla kavramsallaştırılan 4B-ÖT modeli destekleyici bilgi katmanının katılımcılar tarafından kullanılabilmesi için de bir oyunlaştırma planı yapılmıştır. Bunun için 8 bölümden oluşan GTTÖÖ’nun destekleyici bilgi ekranlarına rastgele bir şekilde TCDD’nin kurucusu Behiç Bey’in harfleri yerleştirilmiştir (Şekil 24). Her “Bir Bilene Sor” butonunu tıkladıklarında ilgili harfleri toplamaları gerektiği bilgisi öğrenmeye başlamadan katılımcılara aktarılmıştır.



Şekil 24. Destekleyici bilgi ekranındaki gizli kelimeye ait harf bilgisi

8. Bölümün sonunda bu harfleri doğru toplayan ve kelimeyi ekrana doğru giren kişiye fazladan 25 puan verilmiştir. Buna ek olarak Behiçbey'in tren teşkil görevlilerine ne kadar güvendiğini ve dikkatli olmaları gerektiğini belirten bir sesli mesajı katılımcıların dinlemesi sağlanmıştır (Şekil 25).



Şekil 25. Gizli kelime doğru girildiğinde ortaya çıkan ekran görüntüsü

Öğrenme ortamında kullanılan diğer oyunlaştırma öğeleri ve bu öğelerin kullanım ayrıntıları Tablo 22'de verilmiştir.

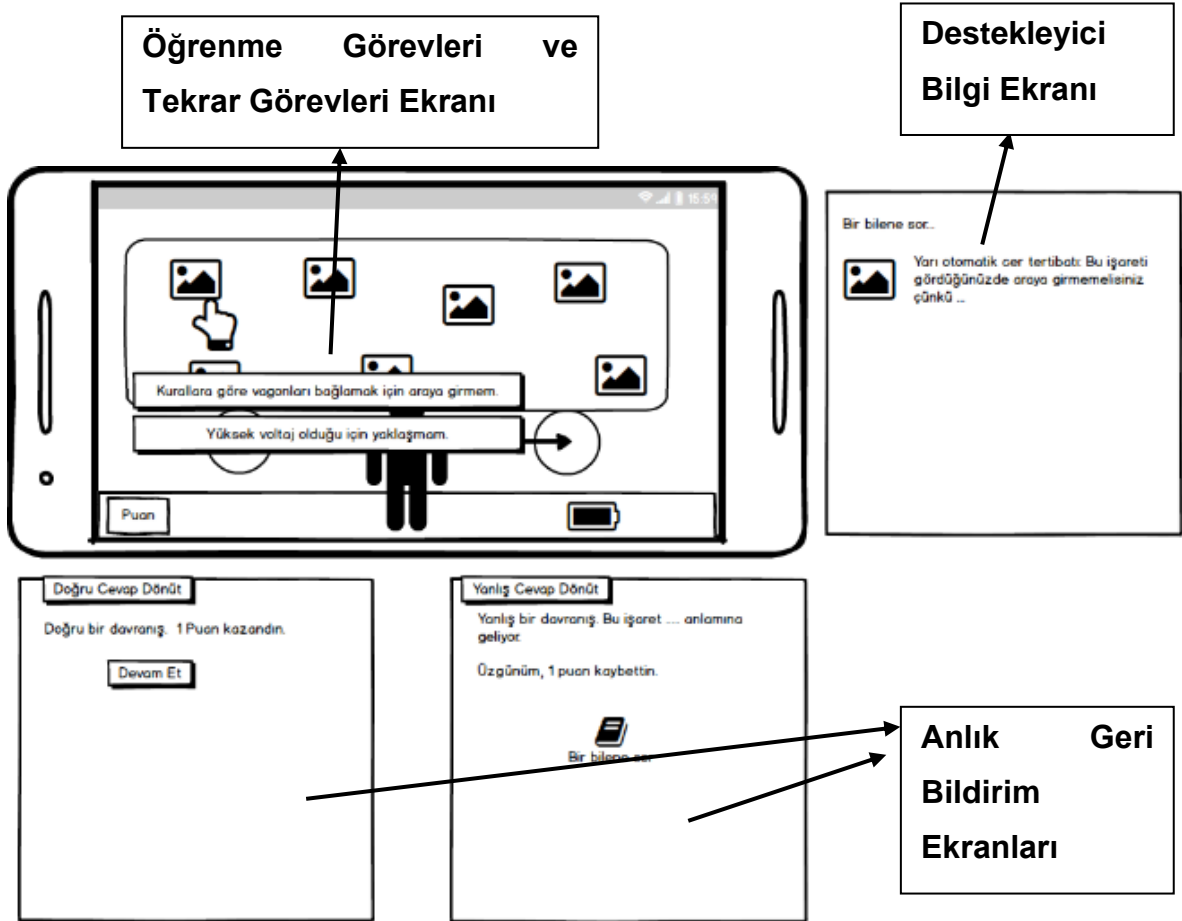
Tablo 22

Oyunlaştırma Tasarımı

(Werbach & Hunter, 2012)	Hedeflenen motivasyon düzeyi	Kuramsal Altyapı	İşleyişi	
Bileşenler	Ödül	Dışsal motivasyon	Öz belirleme kuramı	Lider tablosunda birinci gelen bir kullanıcı "akıllı saat" ile ödüllendirilir.
	Puan	Dışsal motivasyon	Öz belirleme kuramı	Her öğrenme görevinde doğru yanıt için 1 puan, tekrar görevlerinde ise süre içinde doğru yanıt için 4 puan, süre dışındaki doğru yanıtta 1 puan verilir. Her yanlış cevap -1 puan olarak değerlendirilir.
	Seviye	İçsel Motivasyon, Keyif alma	Öz belirleme kuramı, fogg davranış modeli	Uygulama ortamı kolaydan zora doğru seviyelere ayrılarak küçük parçalar halinde sunulur.
	Rozet	Dışsal Motivasyon	Öz belirleme kuramı	Bölüm sonlarında katılımcılara tren teşkil işine özel olarak hazırlanmış rozet verilir.
	Lider tablosu	Dışsal motivasyon, kabul edilme duygusu	Öz belirleme kuramı, fogg davranış modeli	Kullanıcıların aldıkları puanlara göre ilk 30 kişi ÖYS ana sayfasında dinamik olarak yayınlanır.
	Süre	Dışsal motivasyon	Öz belirleme kuramı	Oyun boyunca yapılacak bazı etkinliklerde 60 saniye süre verilir ve puan süreye göre hesaplanır.
	Enerji Seviyesi	Dışsal Motivasyon	Öz belirleme kuramı	Oyun sırasında hata yapıldığında puana bağlı olarak enerji azalacaktır. Enerji seviyesi sıfırlandığında katılımcı o bölümden puan alamaz.
	Kilitli İçerik	İçsel motivasyon	Öz belirleme kuramı	Önceki bir bölüm bitirilmeden diğer bölüme geçilemez.
	Geri bildirim	İçsel motivasyon	Öz belirleme kuramı	Öğrenme ortamı içinde yapılan her davranışta kullanıcı yaptığı davranışın doğru ya da yanlış olmasına göre dönüt alır.
	Mekanikler	Zorluk	Akış, içsel motivasyon	Akış kuramı
Hataya İzin		Akış, içsel motivasyon	Akış kuramı	Kullanıcılara her etkinlikte birden fazla seçenek sunulur. Bu sayede gerçek hayattaki gibi yanlış tercih yapma şansı verilir.

	Hikâye	Akış, İçsel motivasyon	Akış kuramı, öz belirleme kuramı	Her bir bölüm kullanıcılara gerçek yaşamla ilişkili belirli bir senaryo içinde sunulur. Örneğin; bölüme tren teşkil görevlisinin başına gelmiş bir kazayla başlar.
Dinamikler	Rekabet	Dışsal motivasyon	Öz belirleme kuramı	ÖYS'de sürekli olarak yayınlanacak lider tablosunda kullanıcılar dereceye girebilmek için birbirleriyle rekabet halinde olur.
	Merak	İçsel motivasyon	Öz belirleme kuramı	Tüm bölümlerde farklı senaryolar ve etkinlikler sunulur ve bölümler bir önceki bölüm bitirilmeden görülemez. Bu sayede katılımcıların diğer bölümlerde ne olduğunu merak etmeleri sağlanır.

Prototip tasarımının yapılması. 4B-ÖT modeline göre tasarım katmanları oluşturulduktan sonra prototip tasarımına geçilmiştir. Prototip, geliştirilmek istenen bir ürünün özelliklerini ve genel tasarım konseptini çok fazla para ve zaman harcamadan kullanıcılara sunma işi olarak tanımlanabilir (Usability.gov). Prototip tasarımı yapılırken öğrenme sürecinde katılımcıların nasıl bir deneyim yaşayacaklarına yönelik bir planlama yapılmıştır. Bu bağlamda kullanıcı deneyimi tasarımı (UX Design) kullanıcıların bir platformda nasıl bir deneyim geçireceklerinin ve bu ortama yönelik görsel arayüzün nasıl olacağını tasarlanması işidir. Bunun için bir görselleştirme (mock-up) yazılımı kullanılmıştır. Bu sayede 4B-ÖT modeline göre tüm sayfa görüntüleri ve senaryolar tren teşkil eğitmenleri ve İSG uzmanıyla birlikte tasarlanmıştır. Tasarıma ait ekran görüntüleri EK-A'da verilmiştir.

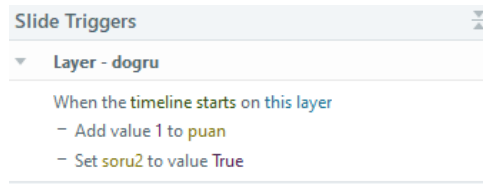


Şekil 26. Prototip tasarımı örnek görüntüsü

Görselleştirme sürecinde öğrenme ortamının mobil uyumlu olmasını sağlayabilmek için bir cep telefonu çerçevesi kullanılmıştır (Şekil 26). Daha sonra ana ekrana 4B-ÖT modelinin bileşenlerini simgeleyen 3 adet kare çizilmiştir. Ana ekrandaki görüntüler öğrenme görevlerini temsil etmektedir. Ekranın altındaki şekiller

doğru ve yanlış yanıtlarda verilecek doğrulayıcı anlık geri bildirimleri tasarlamak için kullanılmıştır. Ekranın yanındaki şekilde ise destekleyici bilgi katmanı bilgileri bulunmaktadır.

SCORM uyumlu içeriğin geliştirilmesi. Öğrenme ortamının kullanıcı deneyimi tasarımı yapıldıktan sonra SCORM içeriğinin geliştirilebilmesi için Articulate Storyline 360 yazılımı kullanılmıştır. SCORM (Shareable Content Object Reference Model), öğrenme materyallerini bölümler halinde paylaşılabilir ve yeniden kullanılabilir içeriğe dönüştürerek kullanmaya olanak tanıyan bir çevrimiçi öğrenme standardıdır (Gonzalez-Barbone & Anido-Rifon, 2008). Ayrıca öğrenme deneyimlerini SCORM içeriği üzerinden gerçekleştiren kullanıcılara ait bilgiler (eğitimin tamamlanması, deneyim süresi, etkinlik puanları vs.) ÖYS tarafından otomatik olarak kaydedilebilmektedir (Bohl ve diğerleri, 2002). Buna yönelik olarak öğrenme ortamında bulunan puan sistemi için değişkenler belirlenmiş ve alınan puanlar lider tablosunun oluşturulmasında kullanılmıştır.



Şekil 27. Puanların değişkenlere aktarılması

Şekil 27’de görüldüğü gibi doğru yanıt verildiğinde “puan” değişkenine 1 değeri gönderilmiştir. Bu sayede her bir bölüm için toplam puan değeri hesaplanabilmektedir. Bölüm sonunda ise bir JavaScript kodu ile (Şekil 28) puanların ÖYS’ye gönderilmesi sağlanmıştır.

```
JavaScript

var player = GetPlayer();
function findLMSAPI(win) {
  if (win.hasOwnProperty("GetStudentID")) return win;
  else if (win.parent == win) return null;
  else return findLMSAPI(win.parent);
}

var lmsAPI = findLMSAPI(this);
lmsAPI.SetScore(player.GetVar("puan"), 100, 0);
setStatus("completed");
```

Şekil 28. Kullanıcı puanını ÖYS’ye gönderen JavaScript kodu

Geliştirilen içeriğin görsel ağırlıklı olması ve içeriğin seslendirilebilmesi için (Mayer, 2009) geliştirmede kullanılan yazılımın yazıdan sese dönüştürme (text-to-speech) özelliğinden yararlanılmıştır. Bu özellik sayesinde seslendirilmek istenilen metin yazılımın ilgili bölümüne eklenerek her bir ekranda otomatik olarak

seslendirmeler oluşturulmuştur. Bu sayede insan seslendirmesi için harcanacak zaman ve paradan tasarruf edilmiştir. Fakat ilgili özellik yeni bir teknoloji olduğundan Türkçe telaffuzlarda sorun yaşanmıştır. Bu nedenle farklı harfler yan yana kullanılarak çeşitli denemeler yapılmış ve doğru telaffuza ulaşılmaya çalışılmıştır.

Scorm uyumlu içeriklerin tasarımı bittikten sonra BÖTE alanından bir doktor öğretim üyesiyle paylaşarak görüşleri alınmıştır. Bu aşamadan sonra materyalde var olan imla hataları, etkileşimlerdeki problemler ve kullanılabilirlik sorunlarında iyileştirmeler yapılmıştır. Ayrıca içeriğin kurum kültürüne ve tren teşkili işine uygunluğunun belirlenebilmesi için kurumda bir toplantı düzenlenmiştir. Toplantıya Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde görev yapan tren teşkil eğitmenleri, yöneticiler ve İSG uzmanları katılmıştır. Bu toplantı sonunda verilen dönütler not alınarak öğrenme ortamına yönelik değişiklikler yapılmıştır. Örneğin; rayların eğim bilgisini gösteren bir etkinlikte eğim tabelasının yanlış olduğu uyarısı yapılmıştır. Düzeltmesi için de ilgili bölgede çalışan yönetici tarafından gerçek bir eğim tabelası fotoğrafı gönderilmiştir. Bu fotoğraf da materyalde kullanılmıştır. Tüm bu düzenlemeler sonunda öğrenme ortamının ilk versiyonuna ulaşılmıştır.

Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamının Kullanılabilirliği Nedir ve Sorunların İyileştirilebilmesi İçin Neler Yapılmıştır?

Öğrenme ortamı için geliştirilen SCORM içeriği ÖYS'ye aktarılmadan önce kullanılabilirlik analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde öğrenme ortamına yönelik otantik görevler belirlenmiş (EK-B) ve bir kişiyle pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında görevlerde düzeltmeler yapılmıştır. Son olarak ISO9241-11 standardı referans alınarak etkililik, verimlilik ve memnuniyet değişkenleri çerçevesinde kullanılabilirlik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analize yönelik bulgular Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23

Kullanılabilirlik Analizi Kapsamında Görevlere İlişkin Etkililik ve Verimlilik Bulguları

Görevler	Katılımcılar																Bitirme Yüzdesi	Süre(sn)	Ranj
	K1		K2		K3		K4		K5		K6		K7		K8				
	✓	sn	✓	sn	✓	sn	✓	sn	✓	sn	✓	sn	✓	sn	✓	sn			
Bölüm 1																			
B1G1 - Bölüme başla.	✓	5	✓	10	X		X		✓	18	X		✓	24	✓	10	%63	13	19
B1G2 - Bir Bilene Sor butonuna tıkla.	✓	1	✓	2	✓	7	✓	1	✓	2	✓	1	✓	9	✓	3	%100	3	8
B1G3 - Bir Bilene Sor butonu dönüt ekranını kapat.	X		✓	3	✓	1	✓	3	✓	10	✓	4	✓	27	✓	44	%88	13	41
B1G4 - Gizli kelimenin tanıtım ekranını kapat.	✓	27	✓	4	✓	57	X		✓	42	✓	7	X		X		%63	27	50
B1G5 - Kişisel koruyucu donanım odasına gir.	X		✓	3	✓	1	✓	3	✓	10	✓	2	✓	10	✓	5	%88	6	9
B1G6 - Baretini giy.	✓	2	✓	3	✓	1	✓	1	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	%100	2	2
B1G7 - Donanımlarla ilgili ayrıntılı bilgi al.	✓	8	✓	3	✓	2	✓	2	✓	4	✓	2	✓	5	✓	9	%100	5	7
B1G8 - Kişisel koruyucu donanımları insan vücudundaki uygun bölgelere yerleştir ve ekranı kapat.	X		✓	22	✓	28	✓	25	X		X		X		✓	11 3	%50	47	91
B1G9 - Bölümü kapat.	✓	7	✓	3	✓	3	✓	1	✓	2	✓	2	X		✓	1	%88	3	2
Bölüm 2																			
B2G1 - Bölüme başla.	✓	2	✓	2	✓	2	✓	3	✓	8	✓	2	✓	4	✓	6	%100	4	4

B2G2 - Trenin ilerlemesi için gereken manevra işaretine ait hareketi belirle.	✓	8	✓	78	✓	8	✓	5	✓	30	✓	10	✓	83	✓	19	%100	30	75
B2G3 - Manevra işaretlerini uygun anlama gelen kutularla eşleştir.	✓	22	✓	18	✓	47	✓	15	✓	30	✓	32	✓	84	✓	37	%100	36	69
B2G4 - Videolardaki manevra işaretlerini anlamlarına göre eşleştir.	X		✓	50	X		✓	66	✓	140	X		X		X		%38	85	90
B2G5 - Bölümü kapat.	✓	6	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	3	%100	3	4
Bölüm 3																			
B3G1 - Bölüme başla.	✓	2	✓	2	✓	3	✓	5	✓	4	✓	2	✓	5	✓	10	%100	3	8
B3G2 - Vagon üzerindeki uyarı işaretlerinin ne anlama geldiklerini belirle.	✓	15	✓	13	✓	18	✓	17	✓	415	✓	161	✓	46	✓	65	%100	292	504
B3G3 - Emredici işaretleri belirle.	✓	32	X		X		✓	27	X		✓	77	X		X		%38	45	50
B3G4 - Emredici işaretleri belirlerken ayrıntılı bilgi al.	✓	8	✓	6	X		✓	5	X		✓	2	X		X		%50	5	6
B3G5 - Bölümü kapat.	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	%100	2	0
Bölüm 4																			
B4G1 - Bölüme başla.	✓	2	✓	3	✓	4	✓	4	✓	2	✓	2	✓	2	✓	7	%100	3	5
B4G2 - Cankurtaran demirinden tutarak araya gir.	X		✓	12	✓	7	✓	10	✓	3	✓	3	✓	58	✓	9	%88	13	55
B4G3 - Araya girilebilecek doğru araç seçeneğini belirle.	✓	6	✓	4	✓	4	✓	5	✓	6	✓	2	✓	10	✓	3	%100	5	7
B4G4 - Bölümü kapat.	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	%100	2	0
Bölüm 5																			
B5G1 - Bölüme başla.	✓	2	✓	2	✓	3	✓	2	✓	3	✓	3	✓	3	✓	3	%100	2	1
B5G2 - Koşum takımını yeterince sıkılamak için uygun seçeneği belirle.	✓	6	✓	19	✓	9	✓	20	✓	37	✓	16	✓	28	✓	3	%100	17	34

B5G3 - Gergi vidasının koşum takımı üzerinde bırakılması gereken yerini belirle.	X	✓	5	X	X	✓	4	X	X	✓	4	%38	4	1					
B5G4 - Koşum takımının tutuş pozisyonuna göre doğru ya da yanlış olarak belirle.	X	✓	20	✓	12	X	✓	32	✓	40	X	X	%50	26	28				
B5G5 - Fotoğrafa göre TTG'nin içinde bulunduğu tehlike ve riski belirle.	X	✓	15	X	✓	24	✓	46	✓	14	✓	27	✓	72	%75	33	32		
B5G6 - Bölümü kapat.	✓	3	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	3	✓	3	%100	2	1		
Bölüm 6																			
B6G1 - Bölüme başla.	✓	2	✓	2	✓	2	✓	5	✓	2	✓	2	✓	2	✓	14	%100	4	12
B6G2 - Doğru taraftaki hava musluğunu a.	✓	6	✓	9	✓	5	✓	10	✓	7	✓	11	✓	9	✓	11	%100	9	6
B6G3 - Makine tarafındaki musluğu a.	X	X	X	X	X	X	✓	2	X	X	%13	1	2						
B6G4 - Fotoğrafta yapılan işlemleri doğru olanlarla eşleştir.	✓	14	✓	16	✓	21	✓	11	✓	37	✓	25	✓	36	✓	18	%100	22	26
B6G5 - Bölümü kapat.	✓	3	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	3	✓	2	%100	2	1
Bölüm 7																			
B7G1 - Bölüme başla.	✓	2	✓	2	✓	3	✓	4	✓	2	✓	3	✓	2	✓	2	%100	3	2
B7G2 - Verilen işaretin ne anlama geldiğini belirle.	✓	3	✓	3	✓	3	✓	2	✓	3	✓	3	✓	4	✓	4	%100	3	2
B7G3 - El frenini gevşet.	✓	3	✓	4	✓	6	✓	4	✓	4	✓	4	✓	4	✓	4	%100	4	3
B7G4 - Bölümü kapat.	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	3	✓	2	✓	2	✓	2	%100	2	1
Bölüm 8																			
B8G1 - Bölüme başla.	✓	2	✓	2	✓	2	✓	3	✓	2	✓	3	✓	2	✓	2	%100	2	1
B8G2 - Vagonun kaçtığını haber ver.	✓	1	✓	2	✓	3	✓	2	✓	5	✓	2	✓	8	✓	4	%100	3	7
B8G3 - Ana ekrana geri dön.	✓	20	✓	2	✓	2	✓	2	✓	4	✓	2	✓	2	✓	9	%100	5	18

B8G4 - Haberin ayrıntılarını ver.	✓	3	✓	3	✓	26	✓	2	10	✓	3	✓	7	✓	12	%100	9	24
B8G5 - Sürpriz ekranına tahmin edilen kelimeyi gir.	✓	50	X	X	X	X	✓	7	✓	8	X	%38	22	43				
B8G6 - Eğitimi bitir.	✓	3	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	✓	2	%100	2	1	

✓: Görevi tamamladı

X: Görevi tamamlayamadı

B1G1: Birinci bölümün, birinci görevi

Sn: Saniye

Etkililik değişkeni bağlamında yapılan analiz sonucunda başarma oranı en dūřuk görev B6G3 (Makine tarafındaki musluğu a) olarak belirlenmiştir (%13). Bu görevi B2G4, B5G3 ve B8G5 (%38) görevleri takip etmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise görevlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirildiği görülmektedir. Bazı görevler başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiş olsa da ekran görüntüleri ve ses kayıtları incelendiğinde kullanıcılar bu görevlerde zorlandıklarını ve görevleri anlamadıklarını belirtmiştir. Örneęin; en dūřuk başarma oranına sahip B6G3 (Makine tarafındaki musluğu a) görevini araştırma anında tüm katılımcılar tamamlamıştır. Fakat sesli dūřnme protokolü esnasında görevi tam olarak anlamadıklarını ve yanlış bir bilgi içerdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle bu görev bu kullanıcılar için başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Verimlilik değişkeni bağlamında bakıldığında ise en uzun süren görevin B3G2 (Vagon zerindeki uyarı işaretlerinin ne anlama geldiklerini belirle) olduğu belirlenmiştir (292 sn). Görev uzun sürede tamamlanmasına rağmen tüm katılımcılar bu görevi başarılı bir şekilde bitirmiştir. En kısa süren görevler ise bölümlere başlama ve bitirme görevleridir. Fakat ilk bölümde B1G1 (Bölüme başla) görevi diğer bölümlere başlama görevlerinden daha uzun sürmüştür (13sn). Bunun sebebi, öğrenme ortamını ilk kez deneyimleyen katılımcıların ortamın kullanımına alışık olmaması olabilir. Bölümler ilerledikçe katılımcıların bu ve benzeri görevleri zorlanmadan ve kısa sürede bitirdikleri görülmüştür.

Memnuniyet değişkeni için ise kullanıcılar 2 soru sorulmuştur:

- 1- Eğitim ortamını kullanım kolaylığı bakımından değerlendirir misiniz?
- 2- Eğitim ortamını kullanırken en zorlandığınız görevler nelerdi? Bu zorlukları azaltmak için ne gibi öneriler verebilirsiniz?

Sorulara verilen yanıtlardan temalar oluşturulmuş ve bu temalara yönelik olarak memnuniyet analizi yapılmıştır.

Öğrenme ortamına yönelik kullanım kolaylığı. Genel olarak katılımcılar öğrenme ortamından memnun olduklarını ve ortamın kullanılabilir olduğunu belirtmiştir. Öğrenme ortamında kullanılan görsel yönlendirmelerin ve verilen yönergelerin bu süreci kolaylaştırdığı aktarılmıştır. Sonuç olarak tasarım sürecinde pedagojik ajan kullanımı gibi yönlendirmeyi sağlayan tasarım öğeleri, kullanıcıların öğrenme sürecine rehberlik etmede ve öğrenme ortamını kullanmalarında olumlu katkı sağlamıştır. Bu temaya yönelik olarak katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K1: "Program kolaydı. Zaten ne yapman gerektiğini söylüyor. Adımlar ve geçişler çok güzel."

K5: "Eğitim ortamı kullanım açısından gayet kolaydı. PowerPoint sunumu gibi tık tık ilerledik, kullanımı basitti. Zorlandığım olmadı fakat bazı durumlarda "kapat" yazmadığı için beklemek zorunda kaldım. O yüzden ekranda "devam et" gibi bir buton olursa iyi olur."

K7: "Kullanımı gayet kolaydı. Zaten sistem sizi yönlendiriyor. Hiçbir zorluk yaşamadım."

K9: "Eğitim ortamı kolaydı. Fazla bir zorluk yoktu. Kafa alabilecek şekilde tasarlanmış. İçindeki bilgiler beni zaten yönlendiriyordu."

K3: "Eğitim ortamı akıcı, yönlendirici ve bilgilendiriciydi. Genel itibariyle eğlenceliydi. Kullanımı basitti. Çünkü program seni yönlendiriyor, doğru yanışı seçmeni sağlıyor. Tamamen görsel olduğu için kullanımı kolaylaştırıyor, çünkü görüp seçebiliyorsun."

Her ne kadar katılımcılar kullanılabilirlik açısından öğrenme ortamından memnun olduklarını belirtseler de bazı görevlerde zorlandıklarını ve anlayamadıklarını da belirtmişlerdir. Bazı katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K3: "Manevra işaretlerini yaparken videolarda manevra işaretleri belli olmadığı için zorlandım."

K5: "Manevra işaretlerinde ve diğer görsellerde yapılan işlem daha net görülürse daha iyi olur."

Özellikle B2G4 (Videolardaki manevra işaretlerini anlamlarına göre eşleştir) görevine yönelik olarak kullanılabilirlik sorunları yaşanmıştır. Bu durum B2G4 görevinin %38 olan düşük başarı oranıyla paralellik göstermektedir.

Katılımcıların bilgisayar kullanma yeterliği. Katılımcılar sistemin kullanılabilir olduğunu belirtse de bilgisayar kullanım yeterliği düşük olan katılımcılar öğrenme ortamını kullanırken zorlandıklarını belirtmiştir:

K6: “Şimdi biz bilgisayar aşinalığımız olmadığından dolayı aslında kolay. Fakat biraz dikkat etmemiz gerekiyor. Mesela bazı bölümlerde süre az olduğu için işaretleyemedim. Okurken süre doldu. Gayet kullanımı kolay olmuş.”

K8: “Bilgisayar hiç bilmeyenler için biraz zordu. Çünkü görsellerde makina ve personel tam görünmüyordu. İlk defa böyle simülasyon benzeri bir ortamda ders aldığımdan zorlandım.”

Her ne kadar katılımcılar bilgisayar yeterliklerinin düşük olduğunu belirtse de problemin asıl sebebinin tasarıma yönelik kullanılabilirlik sorunları olduğu düşünülebilir. Çünkü evrensel bir tasarımda farklı özelliklere sahip her bir bireyin yapılan tasarımı kolay bir şekilde kullanabilmesi gerekmektedir (Iwarsson & Ståhl, 2003; Story, 1998)

Tasarım bileşenlerine yönelik sorunlar. Katılımcıların görevleri yaparken zorlandıklarında başvurarak ayrıntılı bilgi alabildikleri “Bir Bilene Sor” butonuna yönelik sorunlar olduğu tespit edilmiştir. Tecrübeli ve işi bildiğini düşünen çalışanlar bu butona tıklamak istemediklerini ve ihtiyaç duymadıklarını belirtmiştir:

K3: “Bir bilene sor butonu mesela tıklamadım, çünkü ihtiyaç duymadım. Var olduğunu biliyorum ama olaya odaklandığım için görmedim.”

K4: “Bir de bir bilene sor ekranında bildiğimi düşündüğüm yerlerde doğru bildiğim şeyleri sormaya gerek duymadım.”

K5: “Bir de bir bilene sor butonuna hiç tıklamadım çünkü hâkim olduğum konular. Etkinlik zor olursa belki tıklar bir de bize bırakırsanız tıklanmaz.”

Tecrübeli çalışanların bu alana hiç giriş yapmadıkları için ne derece faydalı bir bilgiden mahrum kaldıklarını tahmin etmek zordur. Bu nedenle “Bir Bilene Sor” butonuna tıklayarak bilgi almalarını sağlayabilecekleri tasarımsal müdahaleler gerektiği sonucu çıkarılmıştır.

Tasarım önerileri. Öğrenme ortamına yönelik olarak katılımcılar çeşitli tasarım önerileri sunmuşlardır. Bunlar genellikle “Bir Bilene Sor” butonunun işlevi ve görsel tasarıma yönelik olmuştur. “Bir Bilene Sor” butonunun sürece odaklanan katılımcıların gözünden kaçtığı, bunu önlemek için bu butonun içeriğinin görüntülenmeden ilerlenememesi gerektiği belirtilmiştir:

K5: “... Her ekranda bir bilene sor ekranı otomatik çıkıp açıklasa ve sonra devam etsek o zaman olur.”

K4: “...Yanlış yaptığımda program bir bilene sor ekranını otomatik açsın ve kişiyi bilgilendirmeden ilerleyemesin.”

K3: “... Bir de bir bilene sor butonu biraz daha dikkat çekici tasarlanabilir. Ben buradayım demesi lazım.”

Kullanıcılar özellikle zorlandıklarını belirttikleri B2G4 (Videolardaki manevra işaretlerini anlamlarına göre eşleştir) görevindeki videolarda belirtilen manevra işaretlerini net göremediklerini, bu nedenle görevi tam olarak yerine getiremediklerini söylemişlerdir. Bunun için de bu görevdeki görüntülerin net olması ve özellikle ellerin ve kolların görünür bir şekilde verilmesi gerektiği belirtilmiştir:

K3: “Videolar biraz daha ayrıntılı yapılabilir. Örneğin eller ve kollar görünmesi lazım.”

K5: “Manevra işaretlerinde ve diğer görsellerde yapılan işlem daha net görülürse daha iyi olur.”

Sonuç olarak analiz sonrasında bitirme oranı yüzde 75 ve altında olan görevlere yönelik değişiklikler yapılmasına karar verilmiştir. Buna göre tasarıma yönelik değişiklik yapılması kararlaştırılan görevler Tablo 24’de sunulmuştur.

Tablo 24

Kullanılabilirlik Analizi Sonrasında Tasarımında Değişiklik Yapılan Görevler

Tasarımında Değişiklik Yapılan Görevler	Bitirilme Oranı
B1G1 - Bölüme başla.	%63
B1G4 - Gizli kelimenin tanıtım ekranını kapat.	%63
B1G8 - Kişisel koruyucu donanımları insan vücudundaki uygun bölgelere yerleştir ve ekranı kapat.	%50
B2G4 - Videolardaki manevra işaretlerini anlamlarına göre eşleştir.	%38
B3G3 - Emredici işaretleri belirle.	%38
B3G4 - Emredici işaretleri belirlerken ayrıntılı bilgi al.	%50
B5G3 - Gergi vidasının koşum takımı üzerinde bırakılması gereken yerini belirle.	%38
B5G4 - Koşum takımının tutuş pozisyonuna göre doğru ya da yanlış olarak belirle.	%50
B5G5 - Fotoğrafa göre TTG'nin içinde bulunduğu tehlike ve riski belirle.	%75
B6G3 - Makine tarafındaki musluğu aç.	%13
B8G5 - Sürpriz ekranına tahmin edilen kelimeyi gir.	%38

Görevlerin bazılarında cümlelerdeki ifadeler değiştirilirken bazı görevlerde tasarıma yönelik değişiklikler yapılmıştır. Fakat B5G3 (Gergi vidasının koşum takımı üzerinde bırakılması gereken yerini belirle) görevinde ise herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Çünkü kullanılabilirlik analizi sırasında bu görevdeki videoda yavaşlama olmuş ve deneyim sürecinde sorun yaşanmıştır. Bu nedenle ortaya çıkan durum bir kullanılabilirlik sorunu değil, teknik bir problemdir. Ayrıca B6G3 (Makine tarafındaki musluğu aç) görevi araştırma sürecinden çıkarılmıştır. Çünkü araştırma sırasında bu görevin yanlış bir yönlendirme yaptığı ve kullanıcıları yanılttığı belirlenmiştir. Buna göre görevlerde yapılan değişikliklere yönelik ayrıntılar bu bölümde paylaşılmıştır.

1. Versiyon



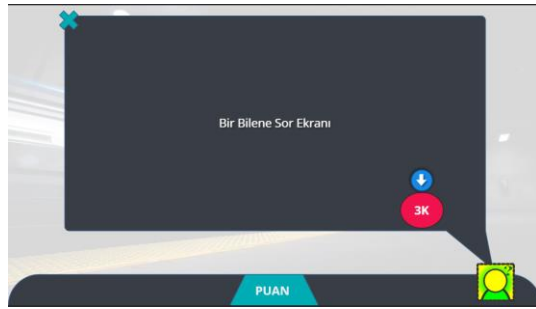
2. Versiyon



Şekil 29. “B1G1 - Bölüme başla” görevinde yapılan değişiklikler

B1G1 görevinde (Şekil 29) katılımcılar “Tamam. Ses sistemim Çalışıyor.” butonuna tıklayarak diğer ekrana geçmesi gerekirken bu ekranda uzun süre beklemiştir. Sesli düşünme protokolünde ise genel olarak bu butonun devam etme anlamı taşımadığı ve öğrenme ortamının otomatik bir şekilde ilerleyeceğini bekledikleri söylenmiştir. Bu nedenle bu butondaki ifade “Eğitime Başlamak İçin Tıkla” olarak değiştirilmiştir.

1. Versiyon

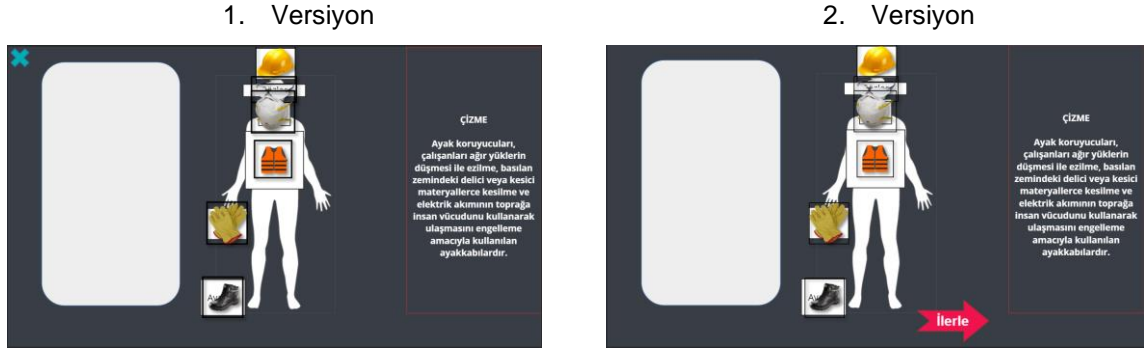


2. Versiyon



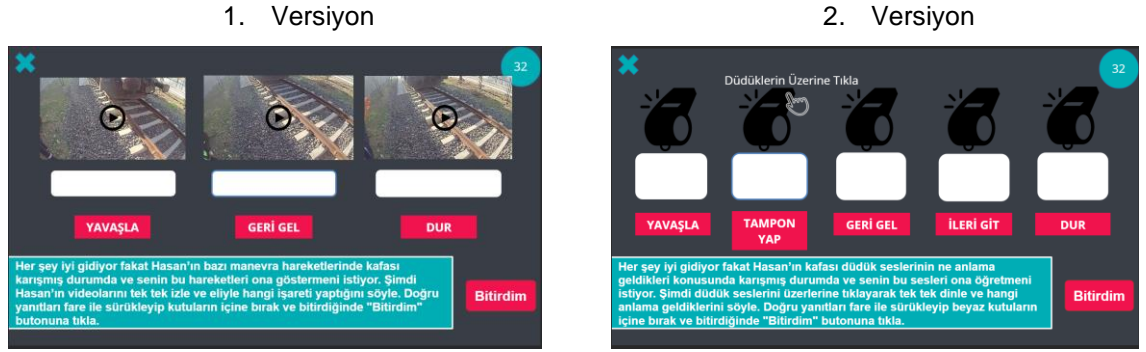
Şekil 30. “B1G4 - Gizli kelimenin tanıtım ekranını kapat.” görevinde yapılan değişiklikler

Katılımcılar B1G4 görevini (Şekil 30) gerçekleştirirken ekranın sol üst köşesinde bulunan “X” işaretine tıklayarak ekranı kapatmaları gerekmektedir. Fakat katılımcıların bazıları bu işareti göremediklerini söylemiş, bazıları ise uzun bir süre sonra ekranı kapatmıştır. Bir katılımcı ise harf konumunu gösteren mavi oka tıklamaya çalışmıştır. Bu nedenle “X” işareti kaldırılmıştır. Bunun yerine “İlerle” ifadesiyle birlikte bir ok işareti tasarıma eklenmiştir.



Şekil 31. “B1G8 - Kişisel koruyucu donanımları insan vücudundaki uygun bölgelere yerleştir ve ekranı kapat.” görevinde yapılan değişiklikler

B1G8 görevinde (Şekil 31) katılımcıların hepsi de kişisel koruyucu donanımları yerlerine uygun bir şekilde sürükleyip bırakmalarına rağmen, etkinlik bittiğinde otomatik olarak diğer sayfaya geçmeyi beklemiştir. Katılımcılar etkinliğin bittiğini anlayamadıklarını belirtmiştir. Bu nedenle tüm kişisel koruyucu donanımlar uygun yerlere yerleştirildikten sonra otomatik olarak gelen bir “ilerle” oku tasarıma eklenmiştir.



Şekil 32. “B2G4 - Videolardaki manevra işaretlerini anlamlarına göre eşleştir.” görevinde yapılan değişiklikler

B2G4 görevinde (Şekil 32) eksik olan düdük sesleri bölümdeki tüm manevra işaretlerine eklenmiştir. Ayrıca katılımcılar bu göreve yönelik olarak manevra görüntülerinin belirsiz olduğunu ve hangi işaretlerin verildiğini anlayamadıklarını belirtmiştir. Bu nedenle bu görevdeki etkinlik hangi düdük sesinin hangi manevra işaretine ait olduğunu belirleme etkinliği olarak değiştirilmiştir.

1. Versiyon



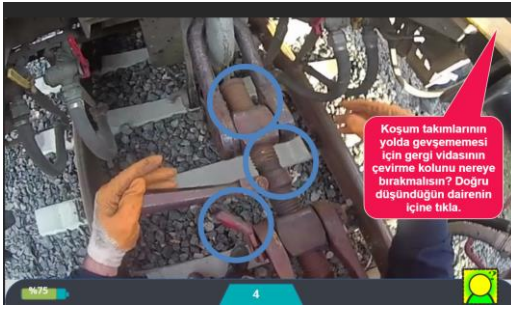
2. Versiyon



Şekil 33. “B3G3 - Emredici işaretleri belirle.” ve “B3G4 - Emredici işaretleri belirlerken ayrıntılı bilgi al.” görevinde yapılan değişiklikler

B3G3 görevinde (Şekil 33) “Tamam” butonu “Bitirdim” ifadesiyle değiştirilmiştir. Çünkü kullanıcılar yönergeyi okuduktan sonra etkinliği bitirmeden “Tamam” butonuna tıklamıştır. Ayrıca etkinlik başladığında “Bir Bilene Sor” butonunun işlevini anlatan ve hatırlatan bir açıklama ekrana eklenmiştir.

1. Versiyon



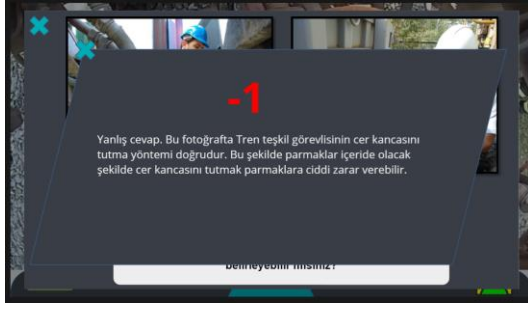
2. Versiyon

X

Şekil 34. “B5G3 - Gerji vidasının koşum takımı üzerinde bırakılması gereken yerini belirle.” görevinde yapılan değişiklikler

B5G3 görevinde (Şekil 34) herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Çünkü görevi gerçekleştirmedeki düşük başarı oranı araştırma esnasında arka planda çalışan kayıt programının yazılımı yavaşlatmasından kaynaklanmıştır. Yazılım yavaşladığı için görüntüde belirtilen daireler farklı yerlerde görünmüş, kullanıcılar bu nedenle görevi tam olarak gerçekleştirememiştir.

1. Versiyon



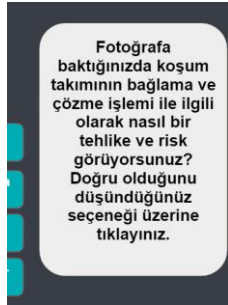
2. Versiyon



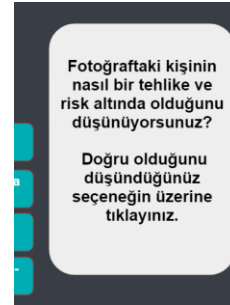
Şekil 35. “B5G4 - Koşum takımının tutuş pozisyonuna göre doğru ya da yanlış olarak belirle.” görevinde yapılan değişiklikler

B5G4 görevinde (Şekil 35) ekranı kapatabilmek için (X) işareti bulunmaktadır. Bu nedenle soruyu yanıtlamadan kapatan kullanıcılar görevde başarısız olmuştur. Kapat işareti “İlerle” butonuyla değiştirilmiştir. Bu buton etkinlik tamamen bitirdiğinde ortaya çıkacak şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca fotoğrafların üzerine yanlış ve doğru tutuş yöntemi bilgisi eklenerek kullanıcılara etkinlikle ilgili geri bildirimler sunulmuştur.

1. Versiyon



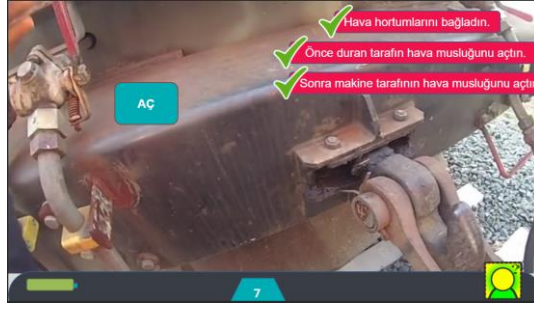
2. Versiyon



Şekil 36. “B5G5 - Fotoğrafa göre TTG'nin içinde bulunduğu tehlike ve riski belirle.” görevinde yapılan değişiklikler

B5G5 görevinde (Şekil 36) başarısız olan kullanıcılar yönergeyi tam olarak anlayamadıklarını belirttikleri için yazı sadeleştirilerek kısaltılmıştır. Ayrıca görev süresi boyunca etkinlik sayfasında bulunan Kapat (X) simgesi kaldırılmıştır. Bu sayede kullanıcıların etkinliği tam olarak bitirmeden ilerlemesi engellenmiştir.

1. Versiyon



Şekil 37. “B6G3 - Makine tarafındaki musluğu aç.” görevinde yapılan değişiklikler

B6G3 görevinde (Şekil 37) katılımcılar yanlış bir şeyi yapmanın anlamsız olduğunu belirterek fazla vakit harcamıştır. Bu nedenle ne yaptıklarını tam olarak anlayamadan bölümü tamamlayabilmek için “Aç” butonuna tıklamıştır. Katılımcıları yanıltıcı bir görev olduğundan tamamen kaldırılmıştır.

1. Versiyon



2. Versiyon



Şekil 38. “B8G5 - Sürpriz ekranına tahmin edilen kelimeyi gir.” görevinde yapılan değişiklikler

B8G5 görevinde (Şekil 38) kullanıcılar tahmin etmeleri gereken gizli kelimeyi nasıl yazacakları konusunda kafa karışıklığı yaşamıştır. Bazı kullanıcılar ise gizli kelimeyi küçük harfle yazdıkları için görevi tamamlayamamıştır. Bu nedenle bu ekran sadeleştirilerek hem büyük hem de küçük harf yazılabilecek şekilde düzenlenmiştir. Bunun için yazılan kod satırı şu şekildedir (Şekil 39):

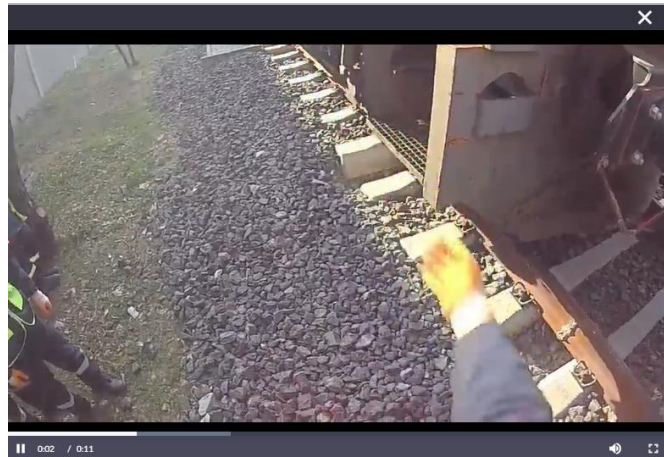
```
When the user clicks Button 1
- Move Button 2 - "İLERLE" along Line Motion Path 1
- Set hazine to value 25
  If TextEntry = value behiçbey
  or TextEntry = value BEHIÇBEY
- Change state of Picture 1 to bilemedi
  If TextEntry ≠ value behiçbey
  or TextEntry ≠ value BEHIÇBEY
- Change state of Picture 1 to acildi
  If TextEntry = value behiçbey
  or TextEntry = value BEHIÇBEY
- Execute JavaScript
  If TextEntry = value behiçbey
  or TextEntry = value BEHIÇBEY
- Change state of Button 1 - "TAMAM" to Disabled
```

Şekil 39. Gizli kelimeye yönelik yapılan değişiklik

Yapılan bu değişiklikler dışında kuramsal olarak Dört Bileşenli Öğretim Tasarımı Modeli'nin "destekleyici bilgi" bileşenine yönelik olarak kullanılan "Bir Bilene Sor" butonunun kullanımında da değişiklikler yapılmıştır. Birinci bölümün tüm öğrenme görevleri öncesinde destekleyici bilgi içeriğinin otomatik olarak gelmesi sağlanmıştır. Tecrübeli personel görevleri gerçekleştirirken destekleyici bilgiye başvurma ihtiyacı duymazken, işe yeni başlamış biri bu bilgiye gereksinim duyabilir. Bu nedenle katılımcılar arasında tecrübeli ve iş tecrübesi daha az personelin birlikte bulunduğu düşünöldüğünde diğer bölümlerde içeriği görüntöleme seçeneği katılımcılara bırakılmıştır.

Video ve PowerPoint Temelli Öğrenme Ortamları

Kontrol grubu için kullanılan video temelli öğrenme ortamı da araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bunun için mevcut araştırma için aksiyon kamerasıyla çekilen videolar ÖYS'ye yüklenmiştir. Video temelli öğrenme ortamı ön-test ve son-test içermekte ve sekiz bölümden oluşmaktadır. Ayrıca verilen bilgilerin güvenli tren teşkili öğrenme ortamına benzer olmasına özen gösterilmiştir. Örneğin; 8. bölümde tren kaçmasıyla ilgili etkinlikler ve bilgiler video temelli öğrenme ortamına uygun olmadığı için etkinliklerin ekran görüntüleri alınarak ortama eklenmiştir. Video temelli öğrenme ortamından örnek bir görüntü Şekil 40'da verilmiştir.



Şekil 40. Video temelli öğrenme ortamı örnek görüntü

Memnuniyet düzeylerinin karşılaştırılabilmesi için kullanılan PowerPoint temelli öğrenme ortamı ise kurumun üç yıldır tüm personeline vermekte olduğu zorunlu İSG eğitim bilgisini içermektedir. Bu öğrenme ortamında herhangi bir

etkileşim yoktur ve yoğunlukla mevzuat ve yasalarla ilgili bilgiler bulunmaktadır. PowerPoint temelli öğrenme ortamından örnek bir görüntü Şekil 41’de verilmiştir.



Şekil 41. PowerPoint temelli öğrenme ortamı örnek görüntü

Katılımcılar öğrenme ortamında okları kullanarak bir sonraki ve bir önceki slaytlara geçiş yapabilmektedir. Slaytların tümü görüntülendiğinde mevcut eğitim modülü bitmiş sayılmaktadır. Tüm modüller tamamlandığında İSG Eğitiminin alındığını gösteren bir sertifika katılımcının e-posta adresine gönderilmektedir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamından İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alan Kullanıcılarla Video Temelli Öğrenme Ortamından Eğitim Alan Kullanıcıların Öğrenme Performansları Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Araştırmanın uygulama ve değerlendirme aşamasında öğrenme ortamının etkililiği sınanmıştır. Bunun için ilk olarak ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak araştırma yapılmıştır. Bu süreçte araştırmacı tarafından oluşturulan video temelli ve araştırma kapsamında geliştirilen güvenli tren teşkili öğrenme ortamı (GTTÖO) karşılaştırılmıştır. Deneysel araştırma süreci Tablo 25'de paylaşılmıştır.

Tablo 25

Ön-test Son-test Kontrol Gruplu Deneysel Araştırma Deseni

	Ön-Test	Uygulama	Son-Test
Deney Grubu	TTG İSG Başarı Testi	Güvenli tren teşkili öğrenme ortamı	TTG Başarı Testi
			Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği
Kontrol Grubu	TTG İSG Başarı Testi	Video temelli öğrenme ortamı	TTG Başarı Testi
			Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği

ÖYS'ye yüklenen SCORM uyumlu içerik kurumda görev yapan tren teşkil görevlilerine rastgele bir şekilde atanmıştır. Atanan eğitimlerden deney grubuna 78, kontrol grubuna ise 87 kişi katılım göstermiştir. Katılımcılar öğrenme ortamına giriş yaptıklarında ilk olarak 25 sorudan oluşan ve 100 tam puan üzerinden değerlendirilen başarı testini tamamlamıştır. Daha sonra gruplar kendilerine atanan öğrenme ortamlarını deneyimlemiştir. Son aşamada ise başarı testini tekrar almaları istenmiştir. Katılımcılar başarı testini bitirdikten sonra çevrimiçi İSG eğitimi memnuniyet ölçeğini de alarak eğitimi tamamlamıştır. Bu sürece yönelik betimsel istatistikler Tablo 26'da paylaşılmıştır.

Tablo 26

Deney ve Kontrol Grubu Ön-test Son-test Betimsel İstatistikler

Gruplar	N	Test	X	Ss	Sh	Çarpıklık	Basıklık
Deney	78	Ön-test	72,15	9,89	1,12	,193	-,341
Grubu		Son-test	77,89	8,22	0,93	-,234	-,322
Kontrol	87	Ön-test	65,79	9,73	1,04	-,154	-,234
Grubu		Son-test	69,05	8,93	0,95	-,59	-,521

Tablo 26 incelendiğinde hem deney grubunun hem de kontrol grubunun son-test puanlarında ön-test puanlarına kıyasla bir artış olduğu görülmektedir. Fakat bu artışın anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için Ancova analizine başvurulmuştur. Ancova analizi, grupların son-test puan ortalamaları arasında oluşan farklılığın, ön-test puanları kontrol altına alarak telafi edilebilmesi için kullanılmaktadır (Fraenkel ve diğerleri, 2012). Analiz öncesinde ilk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için Shapiro-Wilk testine başvurulmuştur. Deney grubunun ön-test ve son-test puanlarının normallik testi sonucu anlamlı çıkmıştır ($p < ,05$). Bu nedenle bu gruba ait çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edilmiştir. Bu değerler -2 ve +2 arasında olduğu için gruplardaki verilerin normal dağıldığı varsayılarak analize devam edilmiştir (George & Mallery, 2010; Gravetter ve diğerleri, 2020; Trochim & Donnelly, 2001). Bundan sonraki süreçte Ancova analizi yapılabilmesi için Büyüköztürk'ün (1998) önerdiği yöntem takip edilmiştir. Buna göre ilk olarak regresyon eğimlerinin homojenliği test edilmiştir. Bunun için gruplar ile ön-test puanları arasındaki etkileşime bakılmıştır. Bu değer anlamlı bulunmadığı için regresyon eğimlerinin homojenliği sayıltısı sağlanmıştır [$F_{(1-162)}=0,932$, $p > ,05$]. Bunu takiben bağımlı değişken (son-test) ile ortak değişken (ön-test) arasında sistematik doğrusal bir ilişkinin olup olmadığını belirleyebilme adına Pearson Korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Bu değer 0,604 olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre değer 0,30'dan büyük olduğundan bu sayıltı da sağlanmıştır (Büyüköztürk, 1998). Tüm sayıltılar sağlandığı için Ancova analizine geçilmiştir. Analiz sonuçlarına yönelik veriler Tablo 27'de paylaşılmıştır.

Tablo 27

Ancova Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön-test (Ortak Değişken)	3609,143	1	69,105	69,105	,000*	,299
Grup	1246,064	1	23,859	23,859	,000*	,128
Grup*Ön-test	48,695	1	48,695	,932	,336	
Hata	8460,749	162	52,227			
Toplam	900272	165				

p<0,05*

Varyans analizi sonucuna göre ortak değişkenin (ön-test) açıklanan varyans üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir [$F_{(1-162)} = 69,105$, $p < ,05$]. Etki büyüklüğü değeri incelendiğinde katılımcıların ön bilgilerinin varyansın yaklaşık yüzde 30'unu açıkladığı yorumu yapılabilir. Ayrıca ön-test puanları kontrol edildiğinde, güvenli tren teşkili öğrenme ortamına (GTTÖO) katılım gösteren personelin iş sağlığı ve güvenliği başarı testinden aldıkları puanlar video temelli öğrenme ortamına göre anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır [$F_{(1-162)} = 23,859$, $p < ,05$]. Bu da araştırma kapsamında geliştirilen GTTÖO'nun iş sağlığı ve güvenliği başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu etkinin büyüklüğü ise yaklaşık yüzde 13 olarak bulunmuştur. Cohen (1988) etki büyüklüğünü; 0,01 küçük, 0,059 orta ve 0,138 büyük şeklinde kategorize etmektedir. Buna göre güvenli tren teşkili öğrenme ortamının İSG başarısı üzerinde orta düzeyde bir etkisi olduğu söylenebilir.

Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamından Aldıkları Son-Test Puanlarında Tecrübelerine, Yaşlarına ve Öğrenim Durumlarına Göre Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Araştırma sorusu kapsamında GTTÖO deneyimi sonrasında başarı testinden alınan puanların tecrübeye, yaşa ve öğrenim durumuna göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Buna yönelik olarak tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Daha önce paylaşılan veriler dikkate alınarak son-test puanlarının normal dağıldığı varsayılmıştır (Tablo 26). Ayrıca Levene testi anlamlı bulunmadığından tüm gruplar için varyanslar homojen olarak dağılmaktadır.

Tablo 28

Son-test Puanları Anova Sonuçları

Değişken	Kategori	N	X	Ss	Sd	F	p	Anlamlı Fark
Tecrübe	0-3 yıl	5	76,800	7,694				
	4-7 yıl	27	79,259	6,752				
	8-15 yıl	43	78,419	8,865	74	,572	,635	-
	16-25 yıl	3	73,333	2,309				
Yaş	18-25 yaş	8	78,500	6,392				
	26-30 yaş	32	80,500	6,872				
	31-35 yaş	16	74,500	8,869	72	3,057	,015*	41-45 yaş – 31-35 yaş
	36-40 yaş	17	77,412	8,117				
	41-45 yaş	2	92,000	0,000				
	46 ve üstü	3	73,333	2,309				
Öğrenim Durumu	Ortaöğretim	36	78,222	7,372				
	Yükseköğretim	23	78,261	8,427	75	,056	,945	-
	Üniversite	19	78,947	8,727				

p<0,05*

Anova analizi sonucuna göre güvenli tren teşkili öğrenme ortamından alınan son-test puanları arasındaki farkın tecrübe ve öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>,05$). Yaş değişkeni açısından son-test puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır [$F_{(5-72)} = 3,057$, $p<,05$]. Ortalamalardaki anlamlı farkın hangi yaş grubundan kaynaklandığını belirleyebilmek için Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Test sonucuna göre 41-45 yaş grubunun son-test puanları 31-35 yaş grubunun son-test puanlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir.

Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamı, Video Temelli Öğrenme Ortamı ve PowerPoint Temelli Öğrenme Ortamına Yönelik Memnuniyet Düzeyleri Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

Araştırmanın deneysel olarak planlanan kısmında kullanılan öğrenme ortamlarına ek olarak kurumun hâlihazırda kullanmakta olduğu PowerPoint ile hazırlanmış İSG eğitimi de araştırmaya dâhil edilmiştir. Bunun için eğitimi daha önce tamamlayan tren teşkil görevlilerine İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği gönderilmiştir. Ölçeğe katılım gösteren 62 kişi PowerPoint temelli öğrenme ortamı

adıylı üçüncü bir öğrenme ortamı olarak analize dâhil edilmiştir. Sonuç olarak güvenli tren teşkili öğrenme ortamı (GTTÖÖ), video temelli öğrenme ortamı (VTÖÖ) ve kurumun kullanmış olduğu PowerPoint temelli öğrenme ortamının (PTÖÖ) kullanıcı memnuniyetleri karşılaştırılmıştır.

Analize geçmeden önce Shapiro-Wilk testi kullanılarak normal dağılıma bakılmıştır. Test sonuçlarına göre tüm boyutlarda verilerin normal dağılmadığı görülmüştür. Bu nedenle verilere ait çarpıklık ve basıklık değerleri yorumlanmıştır (Tablo 29).

Tablo 29

Öğrenme Ortamlarına göre Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ortamlar	Faktörler	Çarpıklık	Basıklık
Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamı	Öğrenme motivasyonu	-0,703	0,675
	Öğrenme içeriği	-0,596	0,323
	Öğrenme ortamı	-0,665	-0,127
	Çevrimiçi öğrenme deneyimi	0,063	-0,953
	Genel memnuniyet	-0,781	0,130
Video Temelli Öğrenme Ortamı	Öğrenme motivasyonu	-0,838	0,704
	Öğrenme içeriği	-0,367	0,323
	Öğrenme ortamı	-0,715	0,162
	Çevrimiçi öğrenme deneyimi	-0,207	-0,345
	Genel memnuniyet	-0,902	0,604
PowerPoint Temelli Öğrenme Ortamı	Öğrenme motivasyonu	0,217	-0,329
	Öğrenme içeriği	-0,306	-0,021
	Öğrenme ortamı	-0,428	-0,100
	Çevrimiçi öğrenme deneyimi	-0,608	-0,348
	Genel memnuniyet	-0,280	-0,589

Her bir faktörün öğrenme ortamlarına göre değişen çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edildiğinde tüm değerlerin -2 ve +2 aralığında olduğu görülmektedir. Bu nedenle Anova analizini etkileyecek yüksek bir çarpıklık ve basıklık değeri olmadığı varsayılarak analize devam edilmiştir. Anova analizinin bir diğer sayıltısı gruplar arası varyansların homojen dağılmasıdır. Bu sayıltıyı sağlayabilmek için ise Levene testine başvurulmuştur. Test sonucu çevrimiçi

öğrenme deneyimi ve genel memnuniyet faktörlerinde anlamlı bulunmuştur ($p<,05$). Bu nedenle bu iki faktörün varyanslarının homojen dağıldığı varsayılarak post-hoc testinde Dunnett's T3 analizi kullanılmıştır. Analize ait ayrıntılar Tablo 30'da paylaşılmıştır.

Tablo 30

Öğrenme Ortamlarına göre Memnuniyet Durumları

Faktörler	Gruplar	N	X	Ss	Sd	F	p	Anlamlı Fark
Öğrenme motivasyonu	GTTÖO	78	3,958	0,746				
	VTÖO	87	3,736	0,702	224	6,377	,002*	GTTÖO-
	PTÖO	62	3,512	0,770				PTÖO
Öğrenme içeriği	GTTÖO	78	4,026	0,702				
	VTÖO	87	3,775	0,632	224	3,109	,047*	GTTÖO -
	PTÖO	62	3,926	0,609				VTÖO
Öğrenme ortamı	GTTÖO	78	3,849	0,833				
	VTÖO	87	3,721	0,784	224	0,582	,559	-
	PTÖO	62	3,746	0,754				
Çevrimiçi öğrenme deneyimi	GTTÖO	78	3,583	0,840				
	VTÖO	87	3,514	0,708	224	6,954	,001*	GTTÖO -
	PTÖO	62	3,093	0,953				PTÖO VTÖO - PTÖO
Genel memnuniyet	GTTÖO	78	3,964	0,771				
	VTÖO	87	3,687	0,739	224	7,060	,001*	GTTÖO -
	PTÖO	62	3,432	1,022				PTÖO

$p<,05^*$

Yapılan analiz sonucunda GTTÖO'ya yönelik memnuniyet ortalamalarının diğer öğrenme ortamlarına kıyasla yüksek çıktığı görülmektedir. Anova analizi sonrasında öğrenme ortamı faktörü dışında tüm faktörlerde ortaya çıkan farklılık anlamlı bulunmuştur. Buna göre, öğrenme motivasyonu faktörü için memnuniyet ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır [$F_{(2-224)} = 6,377, p<,05$]. Buna ek olarak öğrenme içeriği faktöründen alınan ortalama puanlar da anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir [$F_{(2-224)} = 3,109, p<,05$]. Çevrimiçi öğrenme deneyimi

faktörüne yönelik olarak farklı öğrenme ortamlarından alınan ortalamalar da istatistiksel olarak farklılaşmaktadır [$F_{(2-224)} = 6,954, p < ,05$]. Son olarak genel memnuniyet faktörü ortalamaları da istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmaktadır [$F_{(2-224)} = 7,060, p < ,05$].

Ortalamalardaki anlamlı farkın hangi öğrenme ortamından kaynaklandığını belirleyebilmek için varyansları homojen olarak dağılan gruplarda Tukey, varyansları homojen olarak dağılmayan gruplarda ise Dunnett's T3 çoklu karşılaştırma testlerine başvurulmuştur. Buna göre, GTTÖO'nun öğrenme motivasyonu boyutundaki ortalamasının ($X=3,958$), PTÖO'nun ortalamasından ($X=3,512$) anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulguya göre katılımcılar kurumun hâlihazırda kullandığı İSG materyallerine kıyasla araştırma kapsamında geliştirilen GTTÖO'yu deneyimlerken daha çok motive olmuştur. Geliştirme aşamasında kullanılan oyunlaştırma öğelerinin böyle bir sonucun ortaya çıkmasında önemli bir rolü olduğu söylenebilir. Öğrenme içeriği boyutunda ise GTTÖO'nun ortalaması ($X=4,026$), VTÖO'nun ortalamasından ($X=3,775$) yüksek ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Başka bir ifadeyle, güvenli tren teşkili öğrenme ortamında kullanılan İSG içeriği, video temelli öğrenme ortamına göre katılımcılar tarafından daha yeterli ve daha güvenilir bulunmuştur. Bir diğer bulguya göre katılımcıların çevrimiçi öğrenme deneyimi boyutunda GTTÖO'nun ortalaması ($X=3,583$), PTÖO'nun ortalamasından ($X=3,093$) istatistiksel olarak yüksek çıkmıştır. Aynı boyutta, VTÖO'nun ortalaması ($X=3,514$) da PTÖO'nun ortalamasından anlamlı derecede yüksektir. Son olarak, genel memnuniyet boyutunda ise GTTÖO'nun ortalaması ($X=3,964$), PTÖO'nun ortalamasından ($X=3,432$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur. Bu veriler dikkate alındığında araştırma kapsamında GTTÖO'ya katılım gösterenlerin memnuniyetlerinin diğer öğrenme ortamlarına kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir.

Yapılan Anova analizine ek olarak katılımcılara "Aldığınız uzaktan eğitimi tek kelimeyle özetlemek isteseydiniz hangi kelimeyi kullanırdınız?" sorusu yöneltilmiştir. Soru kapsamında verilen yanıtlardan her bir öğrenme ortamı için kelime bulutu oluşturulmuştur. Kelime bulutları nitel araştırmalarda yapılan görüşmeleri görselleştirmekte olup öğrenenlerin başarılarını ölçmede kullanılabileceği belirtilmektedir (DePaolo & Wilkinson, 2014). Bazı katılımcılar soruyu tek bir kelime ile yanıtlamak yerine, cümle ile kendilerini ifade etmeyi tercih

etmiştir. Bu nedenle yazılan cümlelerdeki betimleyici sıfatlar kullanılarak ilgili cümleler tek kelimeye indirgenmiştir. Sonuç olarak ortaya çıkan kelime bulutları Şekil 42’de paylaşılmıştır.

Güvenli Tren Teşkilî Öğrenme Ortamı

Video Temelli Öğrenme Ortamı



PowerPoint Temelli Öğrenme Ortamı



Şekil 42. Kelime bulutları

Kelime bulutları karşılaştırıldığında araştırma kapsamında geliştirilen GTTÖO için en çok kullanılan kelimelerin güzel, başarılı, iyi, faydalı, eğitici, mükemmel, harika, öğretici gibi olumlu ifadeler olduğu görülmektedir. Video temelli öğrenme ortamına yönelik olarak ise faydalı, iyi, yetersiz, güzel, hatırlatıcı gibi kelimeler kullanılmıştır. Son olarak kurumun kullandığı İSG eğitimi için yetersiz, faydalı, yeterli, iyi, kötü gibi kelimelerin kullanıldığı görülmektedir. Sonuç olarak diğer öğrenme ortamlarına kıyasla kullanıcıların güvenli tren teşkilî öğrenme ortamından daha memnun olduğu yorumu yapılabilir. Video temelli öğrenme ortamında ise olumlu ifadeler olsa da yetersiz kelimesi gibi olumsuz duyguları ifade eden kelimeler bazı katılımcıların öğrenme ortamına yönelik olumsuz düşünceler taşıdığını göstermektedir. Son olarak kurumun kullandığı İSG eğitim materyali için katılımcılar genel olarak olumsuz ifadeler kullanmıştır.

Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamına Yönelik Memnuniyetlerinde Tecrübelerine, Yaşlarına ve Öğrenim Durumlarına Göre Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Katılımcıların GTTÖO memnuniyetlerinin tecrübelerine, yaşlarına ve öğrenim durumlarına göre değişip değişmediğini belirleyebilmek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analize geçmeden önce normallik verileri incelenmiştir. Buna göre Tablo 29’da paylaşılan çarpıklık ve basıklık değerleri dikkate alınarak verilerin normal dağıldığı varsayılmıştır. Ayrıca Levene testi yapılmıştır. Buna göre gruplar arası varyansların eşit dağıldığı görülmüştür.

Tüm sayıltılar sağlandıktan sonra ilk olarak memnuniyetin katılımcıların tecrübelerine göre değişimi incelenmiştir. Buna yönelik veriler Tablo 31’de paylaşılmıştır.

Tablo 31

Öğrenme Ortamı Memnuniyetinin Tecrübeye göre Anova Sonuçları

Faktörler	Kategori	N	X	Ss	Sd	F	p
Öğrenme motivasyonu	0-3 yıl	5	4,250	0,354	251	1,288	,285
	4-7 yıl	27	3,750	0,788			
	8-15 yıl	43	4,064	0,754			
	16-25 yıl	3	3,833	0,289			
Öğrenme içeriği	0-3 yıl	5	4,520	0,522	251	1,205	,314
	4-7 yıl	27	3,911	0,664			
	8-15 yıl	43	4,056	0,746			
	16-25 yıl	3	3,800	0,346			
Öğrenme ortamı	0-3 yıl	5	4,300	0,411	251	1,388	,253
	4-7 yıl	27	3,667	0,860			
	8-15 yıl	43	3,942	0,847			
	16-25 yıl	3	3,417	0,520			
Çevrimiçi öğrenme deneyimi	0-3 yıl	5	4,350	0,487	251	1,580	,202
	4-7 yıl	27	3,491	0,789			
	8-15 yıl	43	3,564	0,892			
	16-25 yıl	3	3,417	0,520			

Genel memnuniyet	0-3 yıl	5	4,360	0,456	251	,810	,492
	4-7 yıl	27	3,822	0,720			
	8-15 yıl	43	3,995	0,843			
	16-25 yıl	3	4,133	0,231			

p<0,05*

Betimsel veriler incelendiğinde 0-3 yıl tecrübeye sahip katılımcı sayısının 5, 4-7 yıl arası katılımcı sayısının ise 27 kişi olduğu görülmektedir. Araştırmaya en çok katılım 43 kişi ile 8-15 yıl tecrübeye sahip olan tren teşkil görevlileri tarafından gerçekleştirilmiştir. En az katılım gösterenler ise 3 kişi ile 16-25 yıl arası tecrübesi olan personeldir. Varyans analizi sonucuna göre memnuniyetin alt faktörleri olan öğrenme motivasyonu, öğrenme içeriği, öğrenme ortamı, çevrimiçi öğrenme deneyimi ve genel memnuniyete yönelik ortalama puanlardaki farklılık, çalışanların tecrübelerine göre istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>,05).

Tablo 32

Öğrenme Ortamı Memnuniyetinin Yaşa göre Anova Sonuçları

Faktörler	Kategori	N	X	Ss	Sd	F	p
Öğrenme motivasyonu	18 – 25 yaş	8	4,313	0,347	72	2,514	,172
	26 – 30 yaş	32	4,047	0,836			
	31 – 35 yaş	16	4,078	0,669			
	36 – 40 yaş	17	3,574	0,754			
	41 – 45 yaş	2	3,625	0,177			
	46 ve üstü	3	3,833	0,289			
Öğrenme içeriği	18 – 25 yaş	8	4,475	0,453	72	,572	,296
	26 – 30 yaş	32	4,044	0,743			
	31 – 35 yaş	16	4,100	0,641			
	36 – 40 yaş	17	3,776	0,787			
	41 – 45 yaş	2	3,800	0,283			
	46 ve üstü	3	3,800	0,346			
Öğrenme ortamı	18 – 25 yaş	8	4,375	0,423	72	1,313	,053
	26 – 30 yaş	32	4,000	0,818			
	31 – 35 yaş	16	3,719	0,912			
	36 – 40 yaş	17	3,662	0,819			
	41 – 45 yaş	2	2,625	0,530			
	46 ve üstü	3	3,417	0,520			

Çevrimiçi öğrenme deneyimi	18 – 25 yaş	8	4,156	0,681	72	1,684	,068
	26 – 30 yaş	32	3,727	0,817			
	31 – 35 yaş	16	3,563	0,854			
	36 – 40 yaş	17	3,162	0,819			
	41 – 45 yaş	2	3,000	1,061			
	46 ve üstü	3	3,417	0,520			
Genel memnuniyet	18 – 25 yaş	8	4,350	0,411	72	,840	,412
	26 – 30 yaş	32	4,031	0,811			
	31 – 35 yaş	16	3,950	0,687			
	36 – 40 yaş	17	3,671	0,927			
	41 – 45 yaş	2	3,700	0,424			
	46 ve üstü	3	4,133	0,231			

p<0,05*

Katılımcıların yaşları incelendiğinde (Tablo 32) en çok katılımın 32 kişi ile 26-30 yaş arası çalışanlar tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunu 17 kişiyle 36-40 yaş arasındaki çalışanlar takip etmektedir. En az katılım ise 2 kişiyle 41-45 yaş aralığındaki çalışanlar tarafından olmuştur. Veriler incelendiğinde güvenli tren teşkili öğrenme ortamına yönelik memnuniyet ortalamaları arasında yaş değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (p>,05).

Tablo 33

Öğrenme Ortamı Memnuniyetinin Eğitim Seviyesine göre Anova Sonuçları

Faktörler	Kategori	N	X	Ss	Sd	F	P
Öğrenme motivasyonu	Ortaöğretim	36	3,896	0,628	75	1,166	,317
	Yüksekokul	23	3,870	0,920			
	Üniversite	19	4,184	0,711			
Öğrenme içeriği	Ortaöğretim	36	3,972	0,609	75	1,099	,338
	Yüksekokul	23	3,939	0,911			
	Üniversite	19	4,232	0,559			
Öğrenme ortamı	Ortaöğretim	36	3,701	0,853	75	1,406	,252
	Yüksekokul	23	3,880	0,859			
	Üniversite	19	4,092	0,737			

	Ortaöğretim	36	3,500	0,811			
Çevrimiçi öğrenme deneyimi	Yükseköğretim	23	3,511	0,903	75	1,077	,346
	Üniversite	19	3,829	0,812			
Genel memnuniyet	Ortaöğretim	36	3,883	0,695			
	Yükseköğretim	23	3,843	0,970	75	1,957	,148
	Üniversite	19	4,263	0,570			

p<0,05*

Eğitim seviyesi bağlamında (Tablo 33) ise katılanların çoğunluğunu 36 kişiyle ortaöğretim mezunları oluşturmaktadır. Bunu 23 kişiyle yükseköğretim ve 19 kişiyle üniversite mezunları takip etmektedir. Memnuniyete yönelik ortalamalar incelendiğinde öğrenim durumu arttıkça memnuniyetin arttığı gözlenmektedir. Fakat bu artış tüm faktörler için istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>,05).

Katılımcıların Güvenli Tren Teşkili Öğrenme Ortamından Aldıkları Son Test Puanları ile Memnuniyetleri Arasında Anlamlı Bir İlişki Var mıdır?

Araştırma sorusu kapsamında güvenli tren teşkili öğrenme ortamını deneyimleyen katılımcıların aldıkları son-test puanları ile memnuniyetleri arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 34).

Tablo 34

Son-test Puanları ile Memnuniyet Arasındaki İlişki Tablosu

	Öğrenme motivasyonu	Öğrenme içeriği	Öğrenme ortamı	Çevrimiçi öğrenme deneyimi	Genel memnuniyet
Son test puanı	-,075	-,019	,008	,030	,055

*p<,05

Tablo 45’de görüldüğü gibi katılımcıların İSG eğitimi son testinden aldıkları başarı puanları ile memnuniyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma

Araştırmada 4B-ÖT modeli (van Merriënboer ve diğerleri, 2006) ve Werbach ve Hunter'ın (2012) oyunlaştırma önerileri dikkate alınarak işe özgü ve oyunlaştırılmış bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Geliştirme sürecinde araştırmacı tarafından oluşturulmuş tasarım tabanlı araştırma modeli kullanılmıştır. Kontrol grubu için video temelli bir İSG öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Değerlendirme aşamasında ise ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak GTTÖÖ'nün etkililiği sınanmıştır. Ayrıca araştırmanın yapıldığı kurumda hâlihazırda kullanılan PowerPoint temelli İSG öğrenme ortamı katılımcıların memnuniyetleri bağlamında araştırmaya dâhil edilerek üç öğrenme ortamının memnuniyet seviyeleri karşılaştırılmıştır.

Araştırma üç adımda gerçekleşmiştir. Öğretim tasarımının ilk adımının üzerinde çalışılan problemi ve problemi oluşturan girdileri anlamak olduğu vurgulanmaktadır (Burton & Merrill, 1991). Buna göre ilk adımda öğrenme ortamının tasarım bileşenlerini belirleyebilmek için tren teşkil görevlilerinin çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşlukları ve çevrimiçi bir öğrenme ortamından beklentileri belirlenmiştir. Buna göre, tren teşkil görevlilerinin İnternet ve bilgisayar özyeterlik algılarında yaşa ve eğitim durumuna göre istatistiksel olarak farklılaşma görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde çevrimiçi öğrenme ortamlarında İnternet ve bilgisayar özyeterlik algısının arttırılabilmesi için çeşitli öneriler bulunmaktadır. Bu önerilerden biri pedagojik ajan kullanımudur (Hodges, 2013; Hodges, 2008). Pedagojik ajan kullanımının öğrenmeye olumlu etkisinin olduğu çeşitli araştırmalarda belirtilmektedir (Baylor & Ryu, 2003; Conati & Zhao, 2004). Bu nedenle öğrenme ortamına bir iş güvenliği uzmanı karakteri eklenerek katılımcıların öğrenme deneyimlerine rehberlik etmesi sağlanmıştır. Ayrıca İnternet özyeterliğini arttırabilmek için öğrenme ortamı küçük parçalar halinde tasarlanarak sekiz bölüme ayrılmıştır. Araştırma sonunda katılımcıların güvenli tren teşkili öğrenme ortamına yönelik memnuniyetleri, video temelli ve PowerPoint temelli öğrenme ortamlarına kıyasla yüksek çıkmıştır. GTTÖÖ'ya yönelik memnuniyetin yüksek çıkması özyeterlik algısını arttırmak için yapılan tasarımsal müdahalelerin bir sonucu olarak düşünülebilir. Çünkü çevrimiçi öğrenme ortamlarında özyeterlik algısının öğrenci memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirtilmektedir (Bates & Khasawneh, 2007; Shen ve diğerleri, 2013). Ayrıca yarı yapılandırılmış

görüşmeler sonrasında çalışanlar, çevrimiçi bir iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamının eğlenceli olmasını ve eğitimin işe yönelik gerçek hikâyelerle birlikte harmanlanması gerektiğini belirtmiştir. Bu beklenti, bugüne kadar zorunlu, mevzuat ağırlıklı ve her iş koluna benzer içeriklerin sunulduğu öğrenme ortamları düşünüldüğünde önemlidir. Çünkü çevrimiçi öğrenme ortamlarının tamamlanmadan bırakılmasındaki en önemli sebeplerden biri eğitim içeriğinin çalışanların işleriyle bağlantısının olmamasıdır (Willging & Johnson, 2009). Bu nedenle çalışanların İSG gibi önemli bir konuda aldıkları eğitimi kendi istekleriyle tamamlayabilmelerini sağlamak adına öğrenme ortamı oyunlaştırılmış ve işe özgü bir şekilde tasarlanmıştır.

Araştırmanın ikinci aşamasında ise ilk aşamada toplanan veriler kullanılarak öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Geliştirme sürecinde 4B-ÖT modeli ve Werbach ve Hunter'ın (2012) oyunlaştırma önerileri takip edilmiştir. Tren teşkili işine yönelik bir eğitim ortamı tasarımında mesleki yeterlikler referans alınması gerektiğinden tüm süreç bu yeterlilikler bağlamında ilerlemiştir. Daha sonra, bir kullanıcı arayüz tasarımı yazılımı kullanılarak kurumda görev yapan tren teşkil eğitmenlerinin ve iş güvenliği uzmanlarının katılımıyla öğrenme ortamının prototipi geliştirilmiştir. Prototip tasarımı düşük gerçeklikli (low-fidelity) ve yüksek gerçeklikli (high-fidelity) olabilmektedir (Usability.gov). Düşük gerçeklikli kâğıt prototipleme az maliyetli olması, tasarım döngülerinin kolaylığı ve görsel tasarımdan ziyade etkileşim tasarımına daha çok odaklanmayı sağlaması açısından önerilmektedir (Walker ve diğerleri, 2002). Fakat yüksek gerçeklikli bir prototip tasarımı da kullanıcılara son üründe yer alacak etkileşimlere en yakın deneyimi yaşattığı için kullanılabilirlik açısından tasarımcıya daha fazla bilgi verebilmektedir (Rudd ve diğerleri, 1996). Araştırma kapsamında bu iki bakış açısından da yararlanılmıştır. Çünkü tasarım tabanlı araştırmanın doğası gereği katılımcı bir yaklaşımla tren teşkil eğitmenleri ve iş sağlığı uzmanlarıyla birlikte bir araştırma yapılması gerekmektedir. Bu nedenle tasarımda meydana gelebilecek değişiklikler ve düzeltmeleri daha kolay yapabilmek için kullanıcı deneyimi tasarımı düşük gerçeklikli bir versiyonda yapılmıştır. Daha sonra öğrenme ortamının yüksek gerçeklikli bir versiyonu geliştirildikten sonra kullanılabilirlik analizine geçilmiştir. İster yüksek ister düşük gerçeklikli bir prototip tasarımı yapılmış olsun, tasarımın öğrenenler ve alan uzmanlarıyla birlikte katılımcı bir yaklaşımla yapılması ve döngüler halinde düzeltmelerin uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle öğrenme ortamının

geliştirme süreci bitene kadar alan uzmanları ve katılımcılardan alınan dönütler doğrultusunda dinamik bir düzeltme, ekleme ve çıkarma süreci yaşanmıştır.

Araştırmanın uygulama ve değerlendirme aşamasında ilk olarak kullanılabilirlik analizi yapılmıştır. Tasarımcının görsel ve estetik öğelere fazla odaklanması kullanılabilirlik sorunlarını gözden kaçırmaya neden olmaktadır (Norman, 2013). Dolayısıyla tasarım sürecine uzun vakit harcanan bir öğrenme ortamı için gerçek kullanıcılara ve otantik görevlere yönelik bir kullanılabilirlik analizi yapmak önemlidir. Öğrenme ortamının kullanılabilirlik analizi için ISO9241-11 standardı çerçevesinde etkililik, verimlilik ve memnuniyet değişkenleri kullanılmıştır. Buna göre çeşitli sorunlar tespit edilmiştir. Örneğin; görevlerin bazılarında kullanıcılar çarpı işareti basarak ekranı kapatmak yerine ilerle butonunun gelmesini beklemiştir. Bu bekleminin nedeni ise önceki görevlerde bir buton yardımıyla ilerlemenin sağlanmasıdır. Bu da tasarım sürecinde bir tutarsızlık olduğunu göstermektedir. Kullanılabilirliğe yönelik önemli prensiplerden biri tutarlıdır. Yani benzer görevlerde kullanıcılardan beklenen davranışın da benzer olmasıdır (Dix ve diğerleri, 2004). Bu nedenle tasarımdaki tutarsızlık sorunları giderilmiştir.

Son olarak ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak GTTÖO'nun etkililiği sınanmıştır. GTTÖO'ya katılım gösteren tren teşkil görevlilerinin öğrenme performansı kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Alinyazın incelendiğinde bu sonuç, çevrimiçi İSG eğitimlerinin öğrenme başarısı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu gösteren araştırmalarla benzerlik göstermektedir (Ho & Dzung, 2010; Shendell ve diğerleri, 2017). Başka bir ifadeyle, İSG eğitimlerinin çevrimiçi olarak verilmesi öğrenme performansı açısından umut vermektedir. Çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri hem kurumların eğitim maliyetlerini azaltmakta hem de çalışanlara esnek bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Fakat öğrenme ortamının tasarımı yapılmadan önce öğrenen özellikleri iyi analiz edilmelidir. Bu nedenle, ancak uygun yöntem ve tekniklerle sistematik bir şekilde öğretim tasarımı yapıldığında çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamlarından avantaj sağlanabilir. Aksi takdirde; işle bağlantısı olmayan, uygun bir öğretim tasarımı süreci izlenmeden ortaya konulacak yasalar ve kurallar eğitimi, öğrenenler için bir anlam ifade etmeyecektir.

Tez kapsamında memnuniyet değişkeni de araştırmaya dâhil edilmiştir. Katılımcıların öğrenme ortamından ne derece memnun olduklarını belirlemek

tasarıma ve öğrenme deneyimine yönelik önemli ipuçları verebilmektedir (Bray ve diğerleri, 2008). Güvenli tren teşkili öğrenme ortamı memnuniyeti, video temelli ve PowerPoint temelli öğrenme ortamlarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Memnuniyetin diğer öğrenme ortamlarına göre daha yüksek çıkması, geliştirme aşamasında sistematik bir şekilde takip edilen öğretim tasarımı ve oyunlaştırma dinamikleri ile açıklanabilir. Çalışanların memnuniyet düzeylerinin yüksek olmasının nedenlerinden birisi de öğrenme ortamının tren teşkil işine özelleşmiş olarak tasarlanmış olmasıdır. Çünkü öğrenme sürecinde memnuniyet ve motivasyon düşüklüğünün en önemli nedenlerinden birisi çevrimiçi eğitimlerin gerçek dünyadan kopuk ve çalışanların işleri ve tecrübeleriyle bağlantısız olmasıdır (Park & Choi, 2002). Ayrıca güvenli tren teşkili öğrenme ortamı ile video ve PowerPoint temelli öğrenme ortamlarının memnuniyet düzeylerini kıyaslamak için kelime bulutu oluşturulmuştur. Bu verilere bakıldığında da GTTÖO'daki memnuniyet düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, çevrimiçi bir iş sağlığı ve güvenliği öğrenme ortamının işe özgü bir şekilde geliştirilmesinin, bu ortamda oyunlaştırma öğelerinin kullanılmasının ve geliştirme sürecinin 4B-ÖT modeline göre yapılmasının memnuniyetin yüksek çıkmasında etkisinin olduğu söylenebilir.

İş sağlığı ve güvenliği konusu ülkemizde yaşanan iş kazaları sonucu yaralanan ve ölen çalışanlar düşünüldüğünde önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna ek olarak 2020 yılının başında ortaya çıkan Covid-19 salgınıyla birlikte sınıf içi eğitimlerin birçoğunun çevrimiçi olarak verilmeye başlanmasıyla İSG eğitimlerinin de çevrimiçi olarak verilmesinin önemi bir kez daha anlaşılmıştır. Bununla birlikte alanyazın incelendiğinde iş sağlığı ve güvenliğine yönelik öğrenme ortamlarının genellikle sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve simülasyon teknolojileri kullanılarak geliştirildiği görülmektedir (Filigenzi ve diğerleri, 2000; Lucas & Thabet, 2008; Moreland ve diğerleri, 2019; Tatić & Tešić, 2017; van Wyk & de Villiers, 2019). Sanal gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılması; gerçeğe yakın bir deneyim şansı tanınması, doğal etkileşim olanağı tanınması ve sosyal bir öğrenme ortamı sunması açısından avantajlıdır (Bricken, 1991). Fakat sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak bir öğrenme ortamının geliştirilme sürecinin zaman alıcı ve pahalı olması (Pantelidis, 2010; Vergara ve diğerleri, 2017), İSG'ye yönelik öğrenme ortamlarının çevrimiçi olarak geliştirilmesinin araştırmacılara avantaj sağlayacağını göstermektedir. Ayrıca

çevrimiçi İSG eğitimi araştırmalarının sınırlı olması ve Türkiye bağlamında İSG eğitimlerinin çevrimiçi bir şekilde verilebileceğine dair yönetmelik bulunması dolayısıyla öğrenme ortamı çevrimiçi olarak geliştirilmiştir. Aksiyon kamerası kullanılarak çekilen videolar ile üretilen çevrimiçi öğrenme ortamı sanal gerçeklik teknolojisine benzer bir öğrenme ortamı sunmuştur. Bu şekilde daha ekonomik ve zamandan tasarruf sağlayan bir geliştirme süreci ortaya çıkmıştır. Bu nedenle mevcut araştırmanın, sanal gerçeklik teknolojisi ile öğrenme ortamlarının geliştirilmesine öncülük edebilecek bir yapısı olduğu söylenebilir.

İş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan araştırmaların bazılarında öğrenme ortamlarının geliştirme süreci öncesinde öğrenen analizi yapılmadığı görölmektedir (Cerecero & Charlton, 2012; Moreland ve diğerleri, 2019). Benzer şekilde geliştirme süreçlerine yer verilen araştırmalarda kuramsal altyapının ne olduğu ve bu kuramsal altyapının geliştirme sürecini nasıl etkilediğine dair ayrıntılara yer verilmemiştir (Filigenzi ve diğerleri, 2000; Gummesson, 2016). Ayrıca bazı araştırmalarda geliştirme süreci ve geliştirme sonunda ortaya çıkan öğrenme ortamının etkililiği anlamında fikir verebilecek bilimsel veriler toplanmamıştır (Liang ve diğerleri, 2019; Tretsiakova-McNally ve diğerleri, 2017; van Wyk & de Villiers, 2019). Bu araştırmaların aksine mevcut çalışmada öğrenme ortamı geliştirilmeden önce öğrenen özellikleri belirlenmiş, daha sonra kuramsal altyapı olarak 4B-ÖT modeli ve Werbach ve Hunter'ın (2012) oyunlaştırma çerçevesi kullanılmıştır. Son olarak da öğrenme ortamının etkililiği ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen ile sınanmıştır. Bu nedenle ihtiyaç analizi yapılmış, kuramsal altyapısı olan ve etkililiği sınanan bir öğrenme ortamı ortaya çıkmıştır.

Öğrenme ortamının geliştirme sürecinde 4B-ÖT öğretim tasarımı modeli takip edilmiştir. Alanda ilgili model kullanılarak yapılan çeşitli araştırmalar olsa da (Frerejean ve diğerleri, 2019; Ok ve diğerleri, 2018; Susilo ve diğerleri, 2009) bu araştırmalarda 4B-ÖT modelinin nasıl kullanıldığına dair ayrıntılara ve öğretim sonucunda ortaya çıkan etkiye dair herhangi bir bulgu paylaşılmamıştır. Mevcut araştırmada öğrenme ortamının geliştirme sürecindeki ayrıntılara yer verilerek araştırma sonunda öğrenme ortamının etkililiği sınanmıştır. Bu şekilde 4B-ÖT modelinin öğrenmeye katkısının belirlendiği söylenebilir. Buna göre, GTTÖO üzerinden İSG eğitimi alan katılımcıların öğrenme performansları daha yüksek çıktığı için 4B-ÖT modelinin öğrenmeye olumlu bir katkısının olduğu yorumu yapılabilir. Ayrıca teknik ve kavramsal bilgiye ihtiyaç olduğundan bu model ile bir

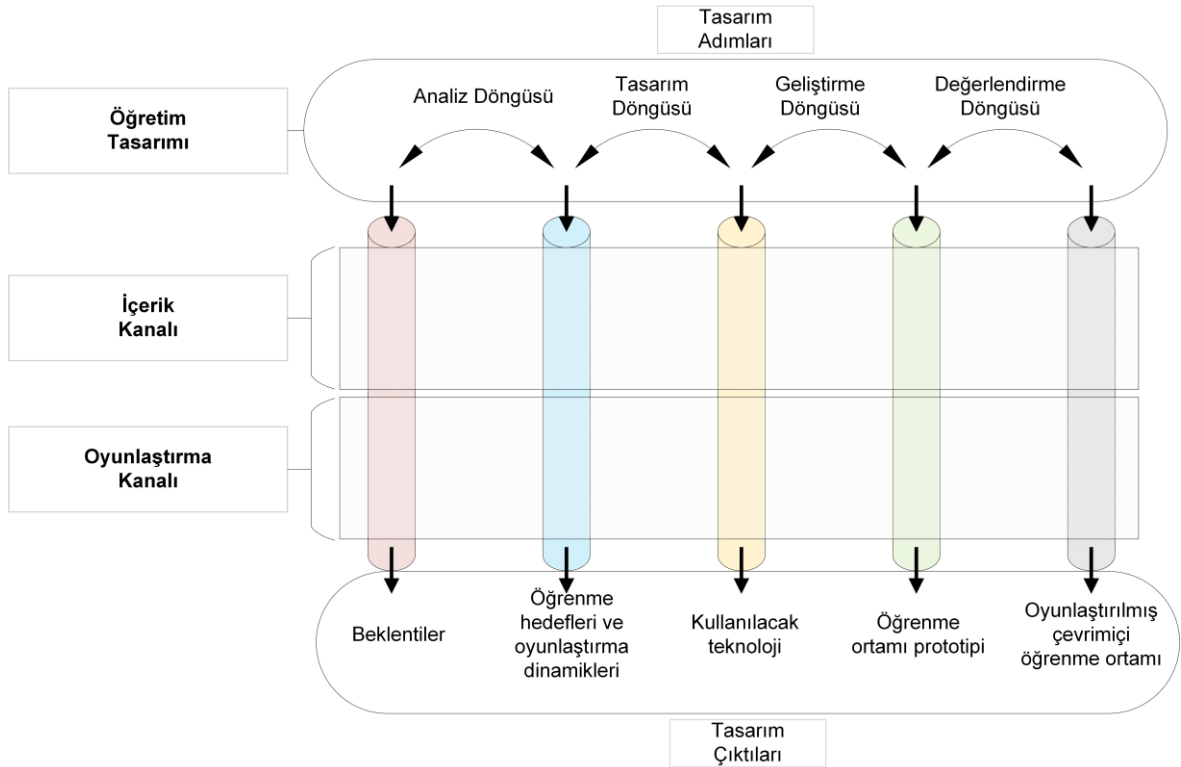
öğrenme ortamı geliştirilmesinin oldukça zor olduğu belirtilmektedir (Melo, 2018). Bu zorluğa rağmen mevcut çalışma, 4B-ÖT modeli ile nasıl araştırma yapılacağına dair gelecek çalışmalar için bir yol haritası sunmaktadır. Buna ek olarak, 4B-ÖT modelini oluşturan öğrenme görevleri, tekrar görevleri, destekleyici bilgi ve işlemsel bilgi / anlık geri bildirim adımlarının birbirleriyle bağlantılı ve öğretimi destekler nitelikte olması gerektiği belirtilmektedir (Frerejean ve diğerleri, 2019). Buna rağmen yapılan çalışmaların bazılarında bu ilişkiler tam olarak aktarılmamış ya da tekrar görevleri gibi bazı adımların atlandığı görülmektedir (Susilo ve diğerleri, 2009). Tekrar görevlerine yer vermenin bir zorunluluk olmadığı belirtilse de öğrenme görevlerinde yeterince pratik yapılmadığında eksik öğrenmeleri tamamlamak için tekrar görevlerinin kullanılması önerilmektedir (van Merriënboer, 2019). Bu öneri dikkate alınarak mevcut çalışmada tüm adımlara yer verilmiş ve adımlar arasındaki ilişkiler belirtilerek sistematik bir yol izlenmiştir.

Mevcut çalışmada çalışanların öğrenmeye karşı motivasyonlarını sağlayabilmek için oyunlaştırma öğelerine başvurulmuştur. Alanyazın incelendiğinde oyunlaştırmanın eğitimde kullanımına yönelik araştırmaların son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir. Fakat oyunlaştırmanın tek başına yeni bir teknik gibi kullanılmasının öğretim sürecine bir katkısı olmayacağı, daha önceki öğretim yöntem ve tekniklerle harmanlandığında işe yarayacağı belirtilmektedir (Reiners & Wood, 2015). Oyunlaştırma sürecinin motivasyon üzerindeki etkisi içsel ve dışsal motivasyon bağlamında tartışılmaktadır. Örneğin, ödül gibi dışarıdan bireyi kontrol etmeyi hedefleyen oyunlaştırma öğelerinin içsel motivasyon üzerinde olumsuz etkileri olabileceği belirtilmektedir (Gagné & Deci, 2005). Fakat iş hayatında İSG gibi mevzuat ağırlıklı bir konunun öğretiminde ödül ve puan gibi oyunlaştırma öğelerinin işe yarayabileceği vurgulanmaktadır (Cameron, 2001). Bu iki farklı görüş dikkate alındığında GTTÖO'da ödül, puan ve rozet gibi bireye dıştan müdahale eden oyunlaştırma öğelerine yer verilirken diğer taraftan hikâye, geri bildirim ve zorluk içeren etkileşimlere de yer verilerek içsel motivasyon hedeflenmiştir. Katılımcıların GTTÖO memnuniyetlerinin öğrenme motivasyonu boyutu PowerPoint temelli öğrenme ortamına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu bulgu ile literatürde belirtilen oyunlaştırmanın motivasyon üzerinde olumsuz etkisinin aksine (Hamari ve diğerleri, 2014; Hanus & Fox, 2015) mevcut çalışmada kullanılan oyunlaştırma öğelerinin katılımcıların motivasyonuna olumlu bir katkısının olduğu söylenebilir. Fakat öğrenenlerin

yaşadıkları oyunlaştırma deneyimi farklı katılımcıların olduğu farklı bağlamlarda değişiklik gösterebilir (Hamari ve diğerleri, 2014). Bu nedenle, tren teşkil görevlilerine yönelik olarak bağlamsal bir oyunlaştırma süreci ile geliştirilen GTTÖO sayesinde böyle bir sonucun çıktığı düşünülebilir. Farklı katılımcıların olduğu farklı bağlamlarda öğrenenleri motive edebilecek oyunlaştırma öğeleri de değişiklik gösterecektir. Sonuç olarak araştırma öncesinde bağlam ve öğrenenler iyi analiz edilmelidir.

Oyunlaştırılmış Çevrimiçi Öğretim Tasarımı Modeli

Mevcut oyunlaştırma literatürü dikkate alındığında eğitim-öğretim sürecine özelleşmiş oyunlaştırma modelleri ve prensipleri olsa da bu öneriler bulgulara dayalı araştırmalarla desteklenmemiş ve öğretim tasarımından ziyade oyunlaştırmaya ağırlık vermektedir (Cechella, 2018; Landers, 2014). Bu nedenle tez kapsamında ortaya çıkan bulgular ve geliştirme sürecinde edinilen tecrübeye dayalı olarak geliştirilen Oyunlaştırılmış Çevrimiçi Öğretim Tasarımı Modelinin bundan sonra yapılacak eğitsel oyunlaştırma araştırmalarına bir yol haritası sunacağı düşünülmektedir (Şekil 43).



Şekil 43. Oyunlaştırılmış çevrimiçi öğretim tasarımı modeli

Model üç temel bileşen çerçevesinde şekillendirilmiştir. Bunlar; öğretim tasarımı, içerik kanalı ve oyunlaştırma kanalıdır. Öğretim tasarımı adımları modelin temelinde yer almaktadır. İçerik ve oyunlaştırma kanalları öğretim tasarımı adımları olan analiz, tasarım, geliştirme ve değerlendirme döngüleri bağlamında şekillenmektedir. Bu döngüler birer süzgeç görevi görerek öğretimi yapılacak içeriğin ve kullanılacak oyunlaştırma öğelerinin öğrenen odaklı ve veri temelli olarak seçilmesini sağlamaktadır.

Analiz döngüsü. Bu adımda kullanılacak içeriğe ve oyunlaştırma öğelerine yönelik bir analiz gerçekleştirilmelidir. İlk olarak hedef kitlenin çevrimiçi bir ortamda öğrenmeye ne kadar hazır olduğu tespit edilebilir. Bunun için çevrimiçi öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk, tutum, duygu ve motivasyon gibi değişkenler araştırılabilir. Bu sayede öğretim yapılacak hedef kitlenin özelliklerine dair büyük resim ortaya çıkacaktır. Bunu takiben öğretim tasarımı yapılacak bağlama yönelik bir analiz gerçekleştirilir. Örneğin; yükseköğretimde ya da bir kurumda öğretim tasarımı yapılacaksa öğrenenlerden, yöneticilerden ya da alan uzmanlarından beklentileri alınmalıdır. Buraya kadar klasik öğretim tasarımı modellerinin analiz adımıyla vurgulanan öğrenenlerin ve tasarım yapılacak çevrenin sahip olduğu öğrenme problemlerinin belirlenmesi (Molenda ve diğerleri, 2006; Patricia & Ragan, 2004) süreci gerçekleştirilir. Bu sayede hem bağlamsal beklentiler hem de hedef kitlenin beklentileri belirlenmiş olacaktır. Fakat burada farklı olarak öğrenenlerin motive olmalarını sağlayan girdiler ve buna yönelik oyunlaştırma öğeleri de analiz sürecine dâhil edilmelidir. Öğretimin eğlenceli bir şekilde nasıl yapılabileceği, geliştirme sürecini etkileyebilecek yasal zorunluluklar (mesleki yeterlilikler gibi) ve öğretim sürecinde kullanılabilecek yaşanmış hikâyeler belirlenmeye çalışılır. Bu noktada veriler, tasarım sürecini etkileyen yasal zorunluluklar ve içerik dikkate alınarak toplanmalıdır. Örneğin; İSG konusuna yönelik bir analiz yapılıyorsa öğrenenlere bu konu nasıl işlenirse daha motive edici olabileceğine dair sorular yöneltilebilir. Bu adım birey merkezli olduğu için öğretim tasarımını etkileyebilecek tüm paydaşlardan veri toplanmalıdır. Son olarak ortaya çıkan beklentiler tasarım adımıyla ilişkilendirilir ve analiz adımıyla birbirini tamamlayarak döngüler halinde gerçekleştirilir.

Tasarım döngüsü. Analiz adımıyla birey merkezli bir şekilde belirlenen beklentilere göre bir tasarım süreci gerçekleştirilir. Yani beklentiler dikkate alınarak öğrenme hedefleri ve oyunlaştırma öğeleri belirlenmelidir. Bunun için beklentiler,

öğrenme hedefleri ve oyunlaştırma öğeleri eşleştirilir. Eğer takip edilmesi zorunlu olan mesleki yeterlilik ya da eğitim programı varsa bu çerçevede öğrenme hedefleri belirlenmelidir. Örneğin; tren teşkili mesleki yeterliliklerinde belirtilen “Manevrada ağız düdüğü ile komut türlerine uygun işaretleri doğru olarak verir.” öğrenme hedefi, ortaya çıkan beklentiler ve oyunlaştırma öğeleriyle birlikte düşünülmelidir. Bunun için konuyla ilgili yaşanmış hikayeler oyunlaştırma bağlamında düşünülerek öğretim tasarımı sürecine entegre edilebilir. Bu yapılırken kullanılan oyunlaştırma öğesinin içsel motivasyonu mu yoksa dışsal motivasyonu mu hedeflediği belirlenmelidir. Yoğun bir şekilde kullanılan puan, rozet ya da ödül gibi dışsal motivasyonu hedefleyen oyunlaştırma öğeleri motivasyon üzerinde olumsuz bir etkiye neden olabilir. Çünkü insanlar yalnızca puan kazanmak için değil; bir gizemi çözmek, bir zorlukla başa çıkmak ya da sosyalleşmek için oyun oynamaktadır (Kapp, 2014). Bu nedenle ancak dengeli bir oyunlaştırma tasarımıyla katılımcıların motivasyonları artırılabilir.

Ayrıca tasarım adımında içerik, sistematik bir şekilde organize edilmelidir. Mevcut araştırmada 4B-ÖT modeli çerçevesinde tren teşkili konusu öğrenme görevleri, tekrar görevleri, destekleyici bilgi ve işlemsel bilgi / anlık geridönüt şeklinde parçalara ayrılarak daha önceden belirlenen oyunlaştırma öğeleriyle eşleştirilmiştir. Fakat bu modelin araştırmada kullanılmasının nedeni tren teşkili gibi karmaşık öğrenme görevlerini içeren bir konunun işlenmesidir. Bu nedenle içeriğin özelliğine göre bir tasarım süreci işe koşulmalıdır.

Geliştirme döngüsü. Tasarım döngüsünde, belirlenen hedefler, içerik ve oyunlaştırma öğeleri çerçevesinde öğrenme ortamının tasarımı yapılır. Geliştirme süreci tasarım adımıyla ilişkili bir şekilde yürütülmelidir. Çünkü geliştirme aşamasında karşılaşılan ya da sonradan farkına varılan problemlerin çözülebilmesi için tasarım ve analiz döngüsü adımlarına tekrar dönüş yapılabilir.

Geliştirme sürecine geçmeden önce bir prototipleme (mock-up) programı ya da kâğıt-kalem kullanılarak tasarım eskizleri oluşturulur. Bu süreçte geliştirilen öğrenme ortamında yer alacak etkileşimler, oyunlaştırma öğeleri ve hikâyelerin öğrenme hedefleriyle birlikte nasıl çalışacağına karar verilir. Hem alan uzmanlarının hem de hedef kitlenin sürece dahil edildiği bu adımda, değişiklikler yapılarak öğrenme ortamının prototip versiyonuna ulaşılır. Daha sonra, içeriğin ve oyunlaştırma öğelerinin hangi teknoloji kullanılarak öğrenme ortamının geliştirilebileceği daha önceden ortaya çıkan beklentilere, öğrenme hedeflerine ve

oyunlaştırma öğelerine göre seçilmelidir. Örneğin; puan sistemi kullanılarak bir lider tablosu oluşturulmak isteniyorsa bu sistemi destekleyebilecek bir öğrenme ortamı tasarımı yapılmalıdır. Benzer şekilde yüksek etkileşimli ve öğrenenlerin aktif katılımını destekler bir süreç izlenecekse buna göre bir araç tercih edilmelidir. Bu durumda PowerPoint gibi araçlar etkili olmayacaktır. Articulate Storyline ve Adobe Captivate gibi etkileşime olanak tanıyan çevrimiçi öğretim içeriği geliştirme yazılımları kullanılabilir.

Değerlendirme döngüsü. Son aşama olan Değerlendirme Döngüsü adımında diğer adımlarla bağlantılı bir şekilde ortaya çıkan öğrenme ortamı ve öğrenenlerin öğrenme performansı değerlendirilir. Geliştirilen öğrenme ortamını değerlendirme yöntemlerinden biri kullanılabilirlik analizi olabilir. Bu sayede, ortaya çıkacak ürünün hedef kitle tarafından ne derece kullanılabilir olduğu belirlenerek sorunlar giderilebilecektir. Ayrıca kullanıcılarla görüşmeler yapılarak da geliştirilen öğrenme ortamına yönelik fikirler alınabilir.

Kullanılan oyunlaştırma dinamikleri ve teknolojiler de değerlendirme sürecine dâhil edilebilir. Örneğin, “Rozet kullanımının kullanıcılar üzerinde olumlu bir etkisi oldu mu? Olmadıysa tasarımda ne gibi değişiklikler yapılabilir?” gibi sorulara cevap aranmalıdır. Bunu takiben geliştirilen öğrenme ortamının öğrenme performansına nasıl bir etkisi olduğu başarı testleri kullanılarak belirlenebilir. Bu değerlendirme süreci geliştirme aşamasına da yansıtılarak yapılan hatalar ya da gözden kaçan noktalar belirlenir. Bir önceki tasarım adımlarına tekrar geçiş yapılarak döngüsel bir değerlendirme sistemi işe koşulmalıdır. Sonuç olarak literatürde belirtilen oyunlaştırma öğeleri ve kullanılacak içerik analiz, tasarım, geliştirme ve değerlendirme döngüleri kullanılarak oyunlaştırılmış bir öğretim tasarımı yapılabilir. Bu sayede hem sistematik bir öğretim tasarımı süreci takip edilecek hem de içeriğin ve oyunlaştırma öğelerinin ilişkisel bir şekilde tasarımı yapılabilecektir.

Öneriler

Araştırma önerileri. Mevcut araştırma kapsamında tasarım tabanlı araştırma modeli kullanılarak bir çevrimiçi öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Tasarım tabanlı araştırmanın önemli özelliklerinden biri uygulamacılar ve araştırmacılarla birlikte katılımcı bir yaklaşımla yürütülmesidir (Vanderlinde & van Braak, 2010). Bu

noktada geliştirilecek sistemi etkileyen tüm paydaşlar önceden belirlenmelidir. Her kesimden veri toplanması araştırmanın derinliğini arttıracaktır. Bu nedenle araştırma süreci paydaşlarla güçlü bir iletişim gerektirdiğinden araştırma yapılacak kurum kültürü iyi anlaşılmalıdır. Örneğin; verinin toplanacağı saatler mola zamanlarına getirilmeye çalışılmalıdır. Eğer çalışma saatlerinde veri toplanacaksa işyeri amirinin bilgilendirilmesi yerinde olacaktır. Çünkü sahada aktif olarak çalışan tren teşkili gibi çalışanlarla iş verimini düşürmeden veri toplanması gerekmektedir.

Araştırma kapsamında oyunlaştırma öğelerine yer verilerek katılımcıların öğrenme ortamına yönelik motivasyonları arttırılmaya çalışılmıştır. Fakat araştırma sonunda yalnızca katılımcıların memnuniyet düzeyleri ölçülmüş, motivasyona yönelik bir araştırma yapılmamıştır. Bu nedenle katılımcıların öğrenme ortamını kullanımları sonunda motivasyonlarındaki değişimlerini belirleyebilmek için bir araştırma planlanabilir. Ayrıca kullanılan oyunlaştırma öğelerinin motivasyon üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu da araştırmaya dahil edilebilir. Örneğin; Landers ve Landers (2014) lider tablosunun öğrenen davranışlarında etkili olduğunu belirtmektedir. Mevcut araştırmada lider tablosu kullanılmış olsa da öğrenenler üzerinde tek başına nasıl bir etkisinin olduğu araştırılmamıştır. Benzer şekilde literatürde de oyunlaştırma öğelerinin tek başına ya da birlikte nasıl çalıştıklarına dair araştırmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (Seaborn & Fels, 2015). Bu nedenle gelecekte yapılacak araştırmalarda oyunlaştırma öğeleri kontrol edilerek tek tek ya da birlikte öğrenme üzerindeki etkileri incelenebilir.

Araştırmada kullanılan öğrenme ortamının geliştirilmesinde 4B-ÖT modeli kullanılmıştır. Bu sayede, tren teşkili gibi hem psikomotor beceri hem de kuramsal bilgi gerektiren karmaşık öğrenmeleri içeren bir konuda uygun bir öğretim tasarımı yapılmıştır. Çünkü model; bilgi, beceri ve tutum gibi birbirleriyle ilişkili birçok karmaşık öğrenme görevini içeren konuların öğretiminde kullanılmaktadır (Kirschner & van Merriënboer, 2008). Fakat ilgili model farklı bağlamlar için uygun olmayabilir. Örneğin, sadece mevzuat ve yasa ağırlıklı ya da kuramsal bilgi içeren içeriğin öğretimi için farklı öğretim tasarım modelleri tercih edilebilir. Bu seçimin yapılabilmesi için öğretimi yapılacak konunun iyi analiz edilmesi ve buna göre uygun bir öğretim tasarım sürecinin işe koşulması önerilebilir. Benzer şekilde literatürde genel olarak, 4B-ÖT modelinin geleneksel sınıf içi eğitimlerin tasarımında kullanıldığı görülmektedir. Çevrimiçi öğrenme ortamlarının tasarımında kullanımına yönelik daha çok araştırmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Ayrıca mevcut araştırmada modelin tek başına öğrenme performansında ve öğrenen memnuniyeti üzerinde nasıl bir etkisi olduğuna dair veri toplanmamıştır. Bu nedenle özellikle öğretim tasarımı sürecinin öğrenme performansı üzerindeki etkisine yönelik deneysel araştırmalar planlanabilir.

Öğretim tasarımcılarına öneriler. Öğrenme ortamının geliştirilebilmesi için ilk olarak öğrenen analizi yapılmıştır. Bu şekilde geliştirilecek öğrenme ortamında kullanılacak tasarım bileşenleri belirlenmiştir. Öğretim tasarımına hedef kitlenin analizi ile başlanması yapılacak tasarımın başarıya ulaşmasındaki en önemli adım olacaktır. Bu şekilde öğretim yapılacak kitlenin ön bilgileri, beklentileri ve hazırbulunuşlukları belirlenerek bu veriler öğretim tasarımı sürecine dahil edilmelidir. Bu sayede öğretim tasarımı sürecinin başında öğrenenlerin istekleri doğrultusunda bir tasarım süreci gerçekleştirilebilecektir.

Bir diğer önemli aşamalardan biri de prototip tasarımının yapılmasıdır. Bu sayede süreçte karşılaşılabilecek problemlere yönelik çözümler hızlı ve etkili bir şekilde prototip üzerinde adreslenebilecektir. Bu prototip bir mock-up programı kullanılarak ya da kâğıt üzerine eskizler çizerek oluşturulabilir. Burada temel amaç, alan uzmanları ve diğer paydaşların geliştirme sürecinde verdikleri fikirlerin tasarıma yansımalarını sağlamaktır. Başka bir ifadeyle, yapılacak tasarımın işbirlikli bir şekilde gerçekleşmesine olanak tanımadır. Ayrıca prototip üzerinde bir kullanılabilirlik analizi de gerçekleştirilebilir. Fakat mevcut araştırmada kâğıt prototip üzerinde değil, yüksek gerçeklikli (high fidelity) bir öğrenme ortamı geliştirildikten sonra kullanılabilirlik analizi yapılmıştır. Bu sayede gerçek tasarıma yakın bir versiyon üzerinde ortaya çıkan kullanılabilirlik problemleri adreslemiştir.

Araştırma kapsamında tren teşkil işine yönelik videolar çekilmiş ve bu videolar etkileşimli bir öğrenme ortamına dönüştürülmüştür. Videoların çevrimiçi öğrenme ortamlarında kullanılmasında bazı zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri videoların çekilmesi sırasında ortaya çıkan görüntü kalitesini sağlama ve uygun açıyı bulma sorunsalıdır. Mevcut araştırmada aksiyon kamerası kullanılması bu olumsuzlukları biraz daha arttırmıştır. Çünkü kafaya monte edilen bir kameranın çektiği alan onu taşıyan kişinin bakış açısına göre olmaktadır. Bu nedenle doğru açıyı ve netliği yakalayabilmek için aksiyon kamerasının uygulaması cep telefonuna yüklenerek kameranın çekim alanı uzaktan sürekli olarak kontrol edilmiştir. Bu nedenle kamera kullanımında mümkünse tripod gibi sabitleyici bir mekanizma kurulmalıdır. Bu mümkün değilse kameranın neyi nasıl

çektığı anlık olarak kontrol edilmelidir. Aksi taktirde yapılan çekimlerin tekrarlanması gerekebilir. Bu da ciddi bir zaman kaybına neden olabilecektir. Çevrimiçi öğrenme ortamlarında video kullanımının bir diğer olumsuz tarafı yüksek boyutlu içeriklerin oluşmasıdır. Bu durumda İnternet bağlantısı yavaş olan öğrenenler içeriğe ulaşmakta zorluk çekecektir. Bu nedenle oluşturulan videolar görüntü kalitesi bozulmayacak şekilde mp4 gibi çeşitli formatlara dönüştürülerek boyutları küçültülmelidir.

Öğrenme ortamını geliştirme sürecinde tren teşkil eğitmenleri ve İSG uzmanlarıyla birlikte çalışılmıştır. Bu gibi işbirliği durumlarında, öğretim tasarımı yapılacak olan içeriğe yönelik paydaşların görüşlerinin hızlı ve etkili bir biçimde alınabilmesi için iletişim kanalları oluşturulmalıdır. Örneğin; tüm paydaşların birlikte üzerinde çalışabilecekleri Google Docs gibi çevrimiçi dokümanlar kullanılabilir. Bu süreçte dikkat edilmesi gereken, tüm katılımcılara katkı yapabilmeleri için bir zaman tanımaktır. Bu nedenle üzerinde çalışılan dokümanın uzun bir süre paydaşlar tarafından erişilebilir olması sağlanmalıdır. Bu süreç sonunda ise ortaya çıkan fikirler özetlenerek bir döngü içinde yeniden paydaşlarla tartışmaya açılmalıdır.

Mevcut araştırmanın bir diğer bileşeni ise oyunlaştırma olmuştur. Oyunlaştırmanın öğretim tasarımına dahil edilebilmesi için bağlam ve öğrenen özellikleri iyi analiz edilmelidir. Böylelikle kullanılacak senaryolar kuruma ve işe özelleştirilebilecektir. Örneğin; demiryollarında tren kazalarına yönelik senaryolar oyunlaştırma sürecine entegre edilebilirken, tıp alanında bir öğretim tasarımı yapılıyorsa hasta–doktor ilişkisine yönelik senaryolar geliştirilmelidir. Bu sayede öğrenenler, iş hayatında karşılaşılabilecek gerçek senaryolarla bir akış deneyimi yaşayabilecektir. Benzer şekilde kullanılacak oyunlaştırma unsurları da öğretim tasarımı yapılan kültüre özelleştirilmelidir. Örneğin; mevcut çalışmada kullanılan rozetler demiryolu alanına özel bir şekilde tasarlanmış ve “Acemi tren teşkilci, uzman tren teşkilci” şeklinde isimlendirilmiştir. Bu şekilde öğrenenlerin aidiyet duygularına hitap edilebilir.

Uygulama önerileri. Mevcut araştırma kapsamında SCORM uyumlu içerik geliştirilerek ÖYS’ye yüklenmiş ve öğrenenlere tanımlanmıştır. SCORM uyumlu bir içerik geliştirilmeden önce, içeriğin nasıl bir ÖYS’de kullanılacağı iyi analiz edilmelidir. Çünkü geliştirilen içerikte kullanılan puan sistemi ve eğitimin bitirilme durumları gibi bilgilerin ÖYS tarafından alınıyor olması gerekmektedir. Bu nedenle

asıl geliştirme sürecine geçmeden önce ÖYS ile SCORM içeriğinin arasında iletişimin sağlıklı bir şekilde sağlandığı test edilmelidir. Bu sayede karşılaşılabilecek teknik sorunlar öncesinden giderilebilecektir.

Kullanılacak ÖYS'nin özellikleri araştırma öncesinde iyi tanımlanmalıdır. Çünkü geliştirilen öğrenme ortamının nasıl çalışacağı kullanılacak ÖYS'nin özellikleriyle sınırlıdır. Mevcut araştırmada ÖYS'nin bir lider tablosu özelliği bulunmadığı için bu özelliğinin araştırma öncesinde servis sağlayıcısı tarafından eklenmesi sağlanmıştır. Fakat her ne kadar lider tablosu eklense de geliştirilen içerikten alınan puanlar ÖYS'ye gönderilememiştir. Bu durumda öğrenme ortamına bir JavaScript kodu eklenerek öğrenme materyali ve ÖYS arasında iletişim sağlanmış ve lider tablosu çalışır hale getirilmiştir. Bu nedenle öğrenme materyallerinin geliştirilmesi sürecine geçmeden önce uygulamacılara kullanacakları ÖYS'nin sınırlılıklarını ve güçlü yanlarını belirlemeleri önerilebilir.

Kurumlara öneriler. İş sağlığı ve güvenliği uzmanlarının çeşitli iş kollarında uzmanlaşmış personelden seçilmesi önerilebilir. Bu şekilde iş sağlığı ve güvenliği konularının öğretimi yapılırken işle bağlantılar kurularak işe özgü bir iş sağlığı ve güvenliği eğitimi sunulabilir. Aksi takdirde yapılan iş tam olarak bilinmediğinde sadece mevzuat ağırlıklı bir eğitim ortamı oluşabilir. Örneğin, tren teşkili gibi tehlikeli bir işin nasıl yapılacağını bilen bir iş sağlığı ve güvenliği uzmanı, ders içeriğini de ona göre özelleştirerek bağlamsal olarak anlatabilecektir. Bağlamdan kopuk, sadece mevzuat eğitimine dönüşen bir iş sağlığı ve güvenliği eğitimi iş kazalarının önlenmesinde yeterli olmayacaktır.

Kaynaklar

- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343–361.
- Aktay, N. (2014). *İş sağlığı ve güvenliği eğitiminin iş güvenliği kültürüne etkisi*. İstanbul Üniversitesi.
- Ally, M. (2008). Foundations of educational theory for online learning. In Terry Anderson (Ed.), *Theory and Practice of Online Learning* (pp. 15–44). Athabasca University Press.
- Amiel, T., & Reeves, T. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40.
- Anderson, J. R. (2015). Cognitive Psychology and Its Implications. In *Rachel Losh* (Eighth Edi).
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25.
- Anderson, Terry. (2008). *The theory and practice of online learning*. Athabasca University Press.
- Aparicio, A. F., Vela, F. L. G., Sánchez, J. L. G., & Montes, J. L. I. (2012). Analysis and application of gamification. *Proceedings of the 13th International Conference on Interacción Persona-Ordenador - INTERACCION '12, October*, 1–2.
- Armstrong, M. B., & Landers, R. N. (2018). Gamification of employee training and development. *International Journal of Training and Development*, 22(2), 162–169.
- Aziz, S. F. A., & Osman, F. (2019). Does compulsory training improve occupational safety and health implementation? The case of Malaysian. *Safety Science*, 111(July 2018), 205–212.
- Badley, G. (2003). The Crisis in Educational Research: A Pragmatic Approach. *European Educational Research Journal*, 2(2), 296–308.
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the

- Ground. *Journal of the Learning Sciences*, 13(August 2014), 1–14.
- Başkale, H. (2016). Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23–28.
- Bates, R., & Khasawneh, S. (2007). Self-efficacy and college students' perceptions and use of online learning systems. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 175–191.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması* (3. Baskı). Pegem Akademi.
- Baylor, A. L., & Ryu, J. (2003). The effects of image and animation in enhancing pedagogical agent persona. *Journal of Educational Computing Research*, 28(4), 373–394.
- Bickman, L., Rog, D., & Maxwell, J. (2014). Designing a Qualitative Study. *The SAGE Handbook of Applied Social Research Methods*, 214–253.
- Bohl, O., Schellhase, J., Sengler, R., & Winand, U. (2002). The Sharable Content Object Reference Model (SCORM) – A Critical Review. *Proceedings - International Conference on Computers in Education, ICCE 2002*, 950–951.
- Boitshwarelo, B. (2009). Exploring blended learning for science teacher professional development in an african context. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(4).
- Bolat, Y. İ., Şimşek, Ö., & Ülker, Ü. (2017). Oyunlaştırılmış Çevrimiçi Sınıf Yanıtlama Sisteminin Akademik Başarıya Etkisi ve Sisteme Yönelik Görüşler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1741–1761.
- Bray, E., Aoki, K., & Dlugosh, L. (2008). Predictors of learning satisfaction in Japanese online distance learners. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(3).
- Bricken, M. (1991). Virtual reality learning environments: potentials and challenges. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics*, 25(3), 178–184.
- Burke, M. J., Sarpy, S. A., Smith-Crowe, K., Chan-Serafin, S., Salvador, R. O., & Islam, G. (2006). Relative effectiveness of worker safety and health training

- methods. *American Journal of Public Health*, 96(2), 315–324.
- Burton, J. K., & Merrill, P. F. (1991). Needs Assessment: Goals, Needs and Priorities. In L. J. Briggs, K. L. Gustafson, & M. H. Tillman (Eds.), *Instructional Design: Principles and Applications* (2., pp. 17–43). Educational Technology Publications.
- Büyüköztürk, Ş. (1998). Kovaryans analizi (varyans analizi ile karşılaştırmalı bir inceleme). In *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* (pp. 001–015).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*.
- Cameron, J. (2001). Negative Effects of Reward on Intrinsic Motivation--A Limited Phenomenon: Comment on Deci, Koestner, and Ryan (2001). *Review of Educational Research*, 71(1), 29–42.
- Cechella, F. S. (2018). *Gamified Instructional Design : Mechanics , Attributes and Principles*. October 2020, 1279–1295.
- Cerecero, J. A., & Charlton, M. A. (2012). Designing, implementing, and conducting a web-based radiation safety training program to meet Texas standards for radiation protection. *Health Physics*, 103(5 SUPPL. 3).
- Christy, K. R., & Fox, J. (2014). Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *Computers and Education*, 78, 66–77.
- Cobb, P., Confrey, J., Lehrer, R., & Schauble, L. (2014). *Design Experiments in Educational Research*. 32(1), 9–13.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science* (Second). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education*. (7th ed.). Routledge.
- Conati, C., & Zhao, X. (2004). Building and evaluating an intelligent pedagogical agent to improve the effectiveness of an educational game. *International Conference on Intelligent User Interfaces, Proceedings IUI*, 6–13.

- Conway, S. (2014). Zombification?: Gamification , motivation , and the user. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*.
- Creswell, J. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the Foundations of Positive Psychology*.
- Curado, C., Henriques, P. L., & Ribeiro, S. (2015). Voluntary or mandatory enrollment in training and the motivation to transfer training. *International Journal of Training and Development*, 19(2), 98–109.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (2001). Extrinsic Rewards and Intrinsic Motivation in Education: Reconsidered Once Again. *Review of Educational Research*, 71(1), 1–27.
- Deci, E. L., Ryan, R. M., & Koestner, R. (2001). The Pervasive Negative Effects of Rewards on Intrinsic Motivation: Response to Cameron (2001). *Review of Educational Research*, 71(1), 43–51.
- Deci, Edward L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- Deniz, Z. (2007). Psikolojik Ölçme Aracı Uyarlama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 1–16.
- DePaolo, C. A., & Wilkinson, K. (2014). Get Your Head into the Clouds: Using Word Clouds for Analyzing Qualitative Assessment Data. *TechTrends*, 58(3), 38–44.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference on Envisioning Future Media Environments - MindTrek '11, March 2014*, 9.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Journal of Educational Technology*

- & *Society*, 18(3), 75–88.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). Human-Computer Interaction. In *Human-Computer Interaction: Vol. Third* (Issue January).
- Eiris, R., Gheisari, M., & Esmaeili, B. (2018). Pars: Using augmented 360-degree panoramas of reality for construction safety training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11).
- Filigenzi, M. T., Orr, T. J., & Ruff, T. M. (2000). Virtual reality for mine safety training. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, 15(6), 465–469.
- Fogg, B. J. (2009). *Fogg-persuasive behavior*.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Frerejean, J., van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., Roex, A., Aertgeerts, B., & Marcellis, M. (2019). Designing instruction for complex learning: 4C/ID in higher education. *European Journal of Education*, 54(4), 513–524.
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-Determination Theory and Work Motivation. *Source Journal of Organizational Behavior Journal of Organizational Behavior J. Organiz. Behav*, 26(26), 331–362.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design* (4th ed.). Harcourt Brace College Publishers.
- Garcia-Sanjuan, F., Jurdi, S., Jaen, J., & Nacher, V. (2018). Evaluating a tactile and a tangible multi-tablet gamified quiz system for collaborative learning in primary education. *Computers and Education*, 123(April), 65–84.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference* (17.0).
- Gonzalez-Barbone, V., & Anido-Rifon, L. (2008). Creating the first SCORM object. *Computers and Education*, 51(4), 1634–1647.
- Gravetter, F. J., Wallnau, B. L., Forzano, B. A. L., & Witnauer, E. J. (2020). *Essentials of statistics for the behavioral sciences*. Cengage Learning.
- Griffin, M. A., & Neal, A. (2000). Perceptions of Safety at Work: A Framework for Linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge, and Motivation.

Journal of Occupational Health Psychology, 5, 347–358.

- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication & Technology*, 30(4), 233–252.
- Gummesson, K. (2016). Effective measures to decrease air contaminants through risk and control visualization - A study of the effective use of QR codes to facilitate safety training. *Safety Science*, 82, 120–128.
- Guo, H., Li, H., Chan, G., & Skitmore, M. (2012). Using game technologies to improve the safety of construction plant operations. *Accident Analysis and Prevention*, 48, 204–213.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7th Editio). Pearson Education Limited.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? - A literature review of empirical studies on gamification. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers and Education*, 80, 152–161.
- Hasançelebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksine Dayalı Çeldirici Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10, 224–240.
- Hebebcı, M. T., & Usta, E. (2018). Eğitim Ortamlarında Dijital Rozet Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 192–210.
- Hew, K. F., Huang, B., Chu, K. W. S., & Chiu, D. K. W. (2016). Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies.

- Computers and Education*, 92–93, 221–236.
- Hinton, P. R., Brownlow, C. M., McMurvay, I. I., & Cozens, B. (2004). SPSS Explained. In *Igarss 2014*.
- Ho, C. L., & Dzeng, R. J. (2010). Construction safety training via e-Learning: Learning effectiveness and user satisfaction. *Computers and Education*, 55(2), 858–867.
- Hodges, C. B. (2013). Suggestions for the design of e-learning environments to enhance learner self-efficacy. *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, CELDA 2013*, 10–16.
- Hodges, C. B. (2008). *Self-Efficacy in the Context of Online Learning Environments*. 20, 7–25.
- Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers and Education*, 55(3), 1080–1090.
- Huotari, K., & Hamari, J. (2012). Defining gamification - A Service Marketing Perspective. *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference on - MindTrek '12*, 17.
- Iwarsson, S., & Ståhl, A. (2003). Accessibility, usability and universal design - Positioning and definition of concepts describing person-environment relationships. *Disability and Rehabilitation*, 25(2), 57–66.
- Jackson, S. A. (2012). Flow. In R. M. Ryan (Ed.), *The Oxford Handbook of Human Motivation* (p. 127). Oxford University Press.
- Jeelani, I., Han, K., & Albert, A. (2020). Development of virtual reality and stereo-panoramic environments for construction safety training. *Engineering, Construction and Architectural Management*.
- Jeroen J. G. van Merriënboer. (1997). *Training Complex Cognitive Skills: A Four-Component Instructional Design Model for Technical Training*. Educational Technology Publication.
- Jose M. Cortina. (1993). What is Coefficient alpha? an examination of Theory and Applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(No 1), 98–104.

- Kapp, K. (2013). *Praise for The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook*.
- Kapp, K. (2014). Gamification: Separating Fact From Fiction. *Chief Learning Officer*, 13(3)(March), 42–46.
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*.
- Karataş, E. (2015). Eğitimde Oyunlaştırma: Araştırma Eğilimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 315–333.
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3).
- Kim, C., Lee, J., Merrill, M. D., & Spector, J. M. (2016). Foundations for the future. *Nature Energy*, 1(9), 16147.
- Kirschner, P. A., & van Merriënboer, J. J. G. (2008). *Ten steps to complex learning a new approach to instruction and instructional design*.
- Kılıkış, İ., & Demir, S. (2012). İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Verme Yükümlülüğü Üzerine Bir İnceleme A Review at the Obligation of the Employer to Provide Training Related to Occupational Health and Safety İlnur Kılıkış Seçil Demir. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 3(1), 23–47.
- Kyewski, E., & Krämer, N. C. (2018). To gamify or not to gamify? An experimental field study of the influence of badges on motivation, activity, and performance in an online learning course. *Computers and Education*, 118(April 2017), 25–37.
- Laberge, M., MacEachen, E., & Calvet, B. (2014). Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning processes using an ergonomic lens. *Safety Science*, 68, 250–257.
- Landers, R. N. (2014). Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning. *Simulation and Gaming*, 45(6), 752–768.
- Landers, R. N., & Landers, A. K. (2014). An Empirical Test of the Theory of Gamified Learning: The Effect of Leaderboards on Time-on-Task and

- Academic Performance. *Simulation and Gaming*, 45(6), 769–785.
- Lee, Y. J., & Lee, D. (2015). Factors influencing learning satisfaction of migrant workers in Korea with e-learning-based occupational safety and health education. *Safety and Health at Work*, 6(3), 211–217.
- Lehtinen, E. (2008). Discussion: Bridging the individual and social in workplace learning and motivation. *International Journal of Educational Research*, 47(4), 261–263.
- Liang, Z., Zhou, K., & Gao, K. (2019). Development of Virtual Reality Serious Game for Underground Rock-Related Hazards Safety Training. *IEEE Access*, 7, 118639–118649.
- Liao, L. F. (2006). A flow theory perspective on learner motivation and behavior in distance education. *Distance Education*, 27(1), 45–62.
- Lim, J., Reiser, R. A., & Olina, Z. (2009). The effects of part-task and whole-task instructional approaches on acquisition and transfer of a complex cognitive skill. *Educational Technology Research and Development*, 57(1), 61–77.
- Lucas, J., & Thabet, W. (2008). Implementation and evaluation of a VR task-based training tool for conveyor belt safety training. *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, 13(June), 637–659.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In *Aptitude learning and instruction* (Vol. 3, Issue 3, pp. 223–253).
- Mary T. Holden. (2004). Choosing the Appropriate Methodology: Understanding Research Philosophy. *The Marketing Review*, 4(4), 397–409.
- Mayer, R. E. (2009). *Multi-Media Learning Second Edition*. Cambridge University Press.
- Melo, M. (2018). The 4C/ID-Model in Physics Education: Instructional Design of a Digital Learning Environment to Teach Electrical Circuits. *International Journal of Instruction*, 11(1), 103–122.
- Merrill, M. D. (2009). First principles of instruction. *Instructional-Design Theories and Models*, 3(3), 41–56.

- Merrill, M. David, Drake, L., Lacy, M. J., & Pratt, J. (1996). *Reclaiming Design*. 36(5), 5–7.
- Miyazoe, T., & Anderson, T. (2010). The interaction equivalency theorem. *Journal of Interactive Online Learning*, 9(2), 94–104.
- Molenda, M., Reigeluth, C., & Nelson, L. M. (2006). Instructional Design. *Encyclopedia of Cognitive Science*, 574–578.
- Monterrat, B., Lavoué, É., & George, S. (2017). Adaptation of Gaming Features for Motivating Learners. *Simulation and Gaming*, 48(5), 625–656.
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *Internet and Higher Education*, 14(2), 129–135.
- Moreland, J., Toth, K., Fang, Y., Block, M., Page, G., Crites, S., & Zhou, C. Q. (2019). Interactive Simulators for Steel Industry Safety Training. *Steel Research International*, 90(4), 1–10.
- Morschheuser, B., Hassan, L., Werder, K., & Hamari, J. (2018). How to design gamification? A method for engineering gamified software. *Information and Software Technology*, 95, 219–237.
- Moss, S., Prosser, H., Costello, H., Simpson, N., Patel, P., Rowe, S., Turner, S., & Hatton, C. (1998). Reliability and validity of the PAS-ADD Checklist for detecting psychiatric disorders in adults with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 42(2), 173–183.
- Motiwalla, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers and Education*, 49(3), 581–596.
- Mouzelis, N. (2000). *The Subjectivist—Objectivist Divide: Against Transcendence*. 34(4), 741–762.
- Norman, D. A. (2013). The Design of Everyday Things. In *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* (Vol. 16, Issue 4).
- Ok, O., Vatansever, K., Araz, E. Ş., Durak, H. İ., & Agah, M. H. (2018). Hastane Öncesi Sağlık Profesyonellerine Yönelik Travmleri Yaşam Desteği Eğitim Programı. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 51, 60–71.

- Ontario Ministry of Labour. (2019). Erişim adresi
<https://www.labour.gov.on.ca/english/hs/training/index.php>
- Organisation, I. L. (2020). *Hazardous Work*. Erişim adresi
<https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/lang--en/index.htm>
- Özgür, H., Çuhadar, C., & Akgün, F. (2018). Eğitimde Oyunlaştırma Araştırmalarında Güncel Eğilimler. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(5).
- Özhan, Ş. Ç., & Kocadere, S. A. (2020). The Effects of Flow, Emotional Engagement, and Motivation on Success in a Gamified Online Learning Environment. *Journal of Educational Computing Research*, 57(8), 2006–2031.
- Özkan, Z., & Samur, Y. (2017). Oyunlaştırma Yönteminin Öğrencilerin Motivasyonları Üzerine Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 2017–2028.
- Pantelidis, V. S. (2010). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1–2), 59–70.
- Park, J., & Choi, H. J. (2002). *Factors Influencing Adult Learners ' Decision to Drop Out or Persist in Online*. 12(2009), 207–217.
- Patricia, S. L., & Ragan, T. J. (2004). *Instructional design*. John Wiley & Sons.
- Reeves, T. (2006). Design research from a technology perspective. In J. V. D. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 52–66). New York: Routledge.
- Reeves, T. C., Herrington, J., & Oliver, R. (2004). A Development Research Agenda for Online Collaborative Learning. *Educational Technology Research and Development*, 52(4), 53–65.
- Reiners, T., & Wood, L. C. (2015). Gamification in education and business. *Gamification in Education and Business*, October, 1–710.
- Ricci, F., Chiesi, A., Bisio, C., Panari, C., & Pelosi, A. (2015). Effectiveness of occupational health and safety training A systematic review with meta-analysis. *Journal of Workplace Learning*.
- Rudd, J., Stern, K., & Isensee, S. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate.

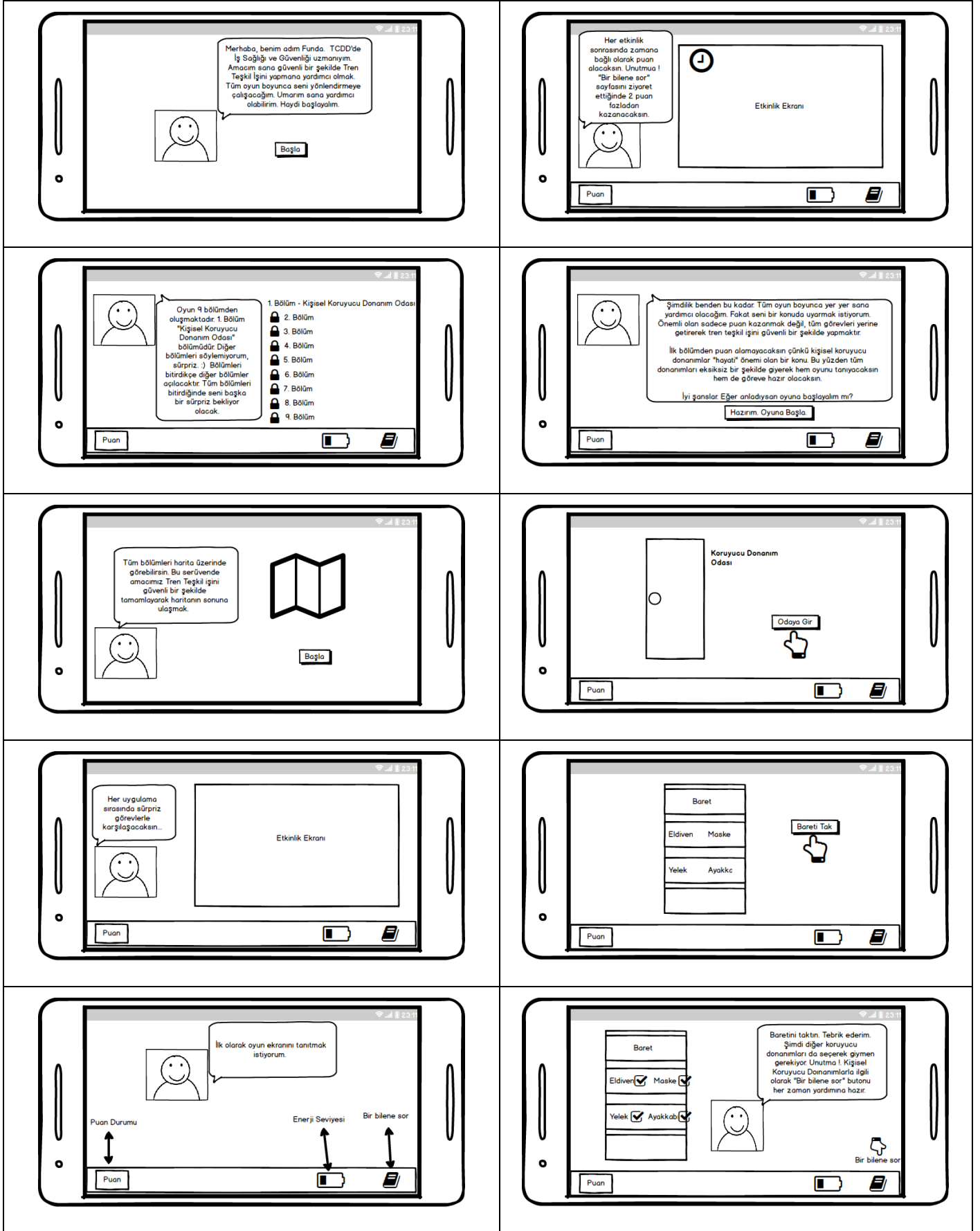
- Interactions*, 3(1), 76–85.
- Ryu, S. (2020). The role of mixed methods in conducting design-based research. *Educational Psychologist*, 55(4), 232–243.
- Sacks, R., Perlman, A., & Barak, R. (2013). Construction safety training using immersive virtual reality. *Construction Management and Economics*, 31(9), 1005–1017.
- Sandoval, W., & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context. *Educational Psychologist*, 39(4), 199–201.
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human Computer Studies*, 74, 14–31.
- Seeto, D., & Herrington, J. (2006). Design-based research and the learning designer. *ASCILITE 2006 - The Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, 2(January 2006), 741–745.
- Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009). Mobile Learning: Small Devices, Big Issues. In N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, A. Lazonder, & S. Barnes (Eds.), *Technology-Enhanced Learning: Principles and Products* (Issue May 2016, pp. 233–249). Springer.
- Shen, D., Cho, M. H., Tsai, C. L., & Marra, R. (2013). Unpacking online learning experiences: Online learning self-efficacy and learning satisfaction. *Internet and Higher Education*, 19, 10–17.
- Shendell, D. G., Milich, L. J., Apostolico, A. A., Patti, A. A., & Kelly, S. (2017). Comparing online and in-person delivery formats of the OSHA 10-hour general industry health and safety training for young workers. *A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 27(1), 92–106.
- Silva, M. N., Marques, M. M., & Teixeira, P. J. (2014). Testing theory in practice: The example of self-determination theory-based interventions. *The European Health Psychologist*, 16(5), 171–180.
- Silva, R., Rodrigues, R., & Leal, C. (2019). Play it again: how game-based learning improves flow in Accounting and Marketing education. *Accounting Education*, 28(5), 484–507.

- Simonson, M., & Seepersaud, D. j. (2019). *Distance Education: Definition and Glossary of Terms* (4th Edition). Information Age Publishing.
- Story, M. F. (1998). Maximizing Usability: The Principles of Universal Design. *Assistive Technology, 10*(1), 4–12.
- Stuart, A. (2014). A blended learning approach to safety training: Student experiences of safe work practices and safety culture. *Safety Science, 62*, 409–417.
- Susilo, A. P., Merrienboer, J. J. G., & Dalen, J. Van. (2009). *From Lecture to Learning Tasks : Use of the 4C / ID Model in a Communication Skills Course in a Continuing Professional Education Context*.
- Tanis, H., & Barker, I. (2017). E-mentoring at a distance: An approach to support professional development in workplaces. *Turkish Online Journal of Distance Education, 18*(3).
- Tatić, D., & Tešić, B. (2017). The application of augmented reality technologies for the improvement of occupational safety in an industrial environment. *Computers in Industry, 85*, 1–10.
- The Design-Based Research Collective. (2002). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher, 32*(1), 5–8.
- Thorburn, R. W., MacMillan, A., & Alexander, M. E. (2000). The application of interactive multimedia CD-ROM technology to wildland fire safety training. *Forestry Chronicle, 76*(6), 953–959.
- Tjiam, I. M., Schout, B. M. A., Hendriks, A. J. M., Scherpbier, A. J. J. M., Witjes, J. A., & van Merrienboer, J. J. G. (2012). Designing simulator-based training: An approach integrating cognitive task analysis and four-component instructional design. *Medical Teacher, 34*(10).
- Tretsiakova-McNally, S., Maranne, E., Verbecke, F., & Molkov, V. (2017). Mixed e-learning and virtual reality pedagogical approach for innovative hydrogen safety training of first responders. *International Journal of Hydrogen Energy, 42*(11), 7504–7512.
- Trochim, W. M., & Donnelly, P. J. (2001). *Research methods knowledge base*.

- Ulu, A. (2019). *Ortaokul 7. Sınıflarda Oyunlaştırma Yöntemi ile Kelime Öğretimi (Örnekleme: TABU)* (Vol. 22).
- Ünsar, A. S. (2004). İş Kazaları ve Örgütsel Verimlilik. *Verimlilik Dergisi*, 3.
- Usability.gov (n.d.). *Prototyping*. Erişim adresi <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/prototyping.html>
- Uygur, M., & Tanriseven, I. (2017). Kamu Çalışanlarının Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitim Programına İlişkin Görüşlerinin Stufflebeam'ın Bağlam-Girdi-Süreç-Ürün (CIPP) Modeline Göre İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 1–14.
- van Merriënboer, J. J. G. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers and Education*, 64, 153–160.
- van Merriënboer, J. J. G. (2019). The Four-Component Instructional Design Model: An Overview of its Main Design Principles. *School of Health Professions Education Faculty of Health, Medicine and Life Sciences Maastricht University The Netherlands*, 1–17.
- van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E., & de Croock, M. B. M. (2006). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. *Educational Technology Research and Development*, 50(2), 39–61.
- van Wyk, E. A., & de Villiers, M. R. (2019). An evaluation framework for virtual reality safety training systems in the South African mining industry. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 119(5), 427–436.
- Vanderlinde, R., & van Braak, J. (2010). The gap between educational research and practice: Views of teachers, school leaders, intermediaries and researchers. *British Educational Research Journal*, 36(2), 299–316.
- Vandewaetere, M., Manhaeve, D., Aertgeerts, B., Clarebout, G., van Merriënboer, J. J. G., & Roex, A. (2015). 4C/ID in medical education: How to design an educational program based on whole-task learning: AMEE Guide No. 93. *Medical Teacher*, 37(1), 4–20.
- Vergara, D., Rubio, M. P., & Lorenzo, M. (2017). On the design of virtual reality learning environments in engineering. *Multimodal Technologies and Interaction*, 1(2).

- Vigoroso, L., Caffaro, F., & Cavallo, E. (2020). Occupational safety and visual communication: User-centred design of safety training material for migrant farmworkers in Italy. *Safety Science*, 121(November 2018), 562–572.
- Walker, M., Takayama, L., & Landay, J. A. (2002). High-Fidelity or Low-Fidelity, Paper or Computer? Choosing Attributes when Testing Web Prototypes. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 46(5), 661–665.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5–23.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *How Game Thinking Can Revolutionize Your Business: For the Win*. Wharton Digital Press.
- Willging, P. A., & Johnson, S. D. (2009). Factors that influence students' decision to dropout of online courses. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 13(3), 115–127.
- WorkplaceDenmark (2019). Erişim adresi <https://workplacedenmark.dk/health-and-safety/health-and-safety-organisation/>
- Yılmaz, F. (2009). *İş Sağlığı ve Güvenliği'nde Okul Eğitiminin nemi: Modern rnekler Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği Lisans Eğitiminin lkemizde Uygulanabilirliği*. 107–138.
- Yurdugül, H., & Alsancak Sarikaya, D. (2013). Çevrimiçi ğrenme hazır bulunuşluluk leği: Geçerlik ve güvenirlik alışması. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 391–406.

EK-A: Prototip Ekran Görüntüleri



Bir Tren Teşkilci için çok kolay değil mi? Fakat fazla heyecanlanma. Giderek zorlaşacak. Bu bölümde benim amacım seni oyuna hazırlamak.

Devam et. Zor kolay farketmez, hepsini yapabiliriz.

Puan

2. Bölüm - Manevra İşaretleri

Görev: Bu bölümden senden istediğim Ankara Marşında Gar'la görev yapan Tren Teşkil görevlisi Alper'i tren teşkil öncesi doğru manevra hareketleriyle yönlendirmen olacak.

Bir Tren Teşkilci Görevlisi ile Makinist arasındaki iletişim hayatı önem taşıyor. Bu nedenle Alper'i yanlış yönlendirmen onun kaza geçirmesine neden olabilir. Çok dikkatli ol. Çalışma arkadaşının hayatı senin elinde. Başlayalım mı?

Bağla

Bu bölümden senden istediğim koruyucu donanımların insan vücudunda koruduğu ya da işlev gördüğü bölgelere göre ilgili yerlere sürükleyip bırakmanızdır.

Bunun için resimleri forenin sol tuşu yardımıyla tutarak taşıyınız.

Puan

Alper araya girecek. Bu nedenle ilk olarak işaretleri trenin ilerlemesini istiyor. Alper hangi hareketi ve düdük sesini kullanarak makiniste haber vermelii?

Kolun leriye doğru sallaması ile birlikte ağız düdüğünün bir defa uzun çalınması.

Kolun baş üzerinde yarım daire sallaması ve düdüğün üç defa çalınması.

Puan

- Kafa Yaralanması
- Göz yaralanması
- El yaralanmaları
- Ayak yaralanmaları
- Gürültü
- Mikroorganizma ve haşerat
- Yoğun el-kol veya vücut titreşimi
- Ağır iklim koşulları

Şimdi diğer soruda! Teşkil işi sırasında ortaya çıkabilecek akci yaralanma ve moruzyetleri yandaki kutucukları kullanarak işaretleyiniz.

Puan

Alper araya girecek. Bu nedenle ilk olarak işaretleri trenin ilerlemesini istiyor. Alper hangi hareketi ve düdük sesini kullanarak makiniste haber vermelii?

Kolun leriye doğru sallaması ile birlikte ağız düdüğünün bir defa uzun çalınması.

Kolun baş üzerinde yarım daire sallaması ve düdüğün üç defa çalınması.

Puan

Doğru Cevap Dır: Alper işteyken, kolun leriye doğru sallaması ile birlikte ağız düdüğünün bir defa uzun çalınması. Yanlış Cevap Dır: Alper işteyken, kolun baş üzerinde yarım daire sallaması ve düdüğün üç defa çalınması. Puan kazandı.

Tebrikler! Birinci bölümü başarıyla bitirdin. Umarım ortama ısınmışsındır. Şimdi sıra puan alabileceğin bölümlere geldi. Yine sana yardımcı olmak için yanında olacağım.

Haydi 2. Bölüme geçelim. 2. Bölüme geçmek için bu ekranı kapat ve sistem üzerinden "2. Bölüm" yazısını tıkla.

1. Bölümü bitirdim. Ekranı kapat.

Puan

Şimdi sıra sende! Farklı görevleri doğru şekilde yapabilmek için doğru hareketleri seçerek doğru işareti seçmelisin. Yanlış hareketleri seçersen puan kaybederiz.

Doğru Cevap Dır: Hareketi doğru şekilde seçerek doğru işareti seçmelisin. Yanlış Cevap Dır: Yanlış hareketleri seçersen puan kaybederiz. Puan kazandı.

2. Bölüm - Manevra İşaretleri

2. Bölüme hoşgeldin. Bölüme başlamadan önce seninle bazı istatistikleri paylaşmak istiyorum. 2018 yılı EKAY Dairesi'nin raporuna göre en çok kaza geçiren ilk 5 ünvan arasında Tren Teşkilci Görevlisi bulunuyor. Yani için çok tehlikeli! Bu nedenle yaptığın işi iyi bilmeni ve tehlikelerin farkında olmanı istiyorum. Bu oyunun da amacı bu.

Puan

Alper araya girecek. Bu nedenle ilk olarak işaretleri trenin ilerlemesini istiyor. Alper hangi hareketi ve düdük sesini kullanarak makiniste haber vermelii?

Kolun leriye doğru sallaması ile birlikte ağız düdüğünün bir defa uzun çalınması.

Kolun baş üzerinde yarım daire sallaması ve düdüğün üç defa çalınması.

Puan

Bir bilene sor:

Alper girme işareti

Tamamen yok işareti

Doğru Cevap Dürü:

Doğru cevap: Alper makiniste "tamamen" işaretini verir.

1 Puan kazandı.

Yanlış Cevap Dürü:

Yanlış cevap: Alper "tamamen" işaretini verir. Tamamen yok işareti ile Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır. Yanlış cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır.

Doğrudur, 1 puan kazandı.

Alper araya girecek. Bu nedenle ilk olarak işaretle trenin ilerlemesini istiyor. Alper hangi hareketi ve düdük sesini kullanarak makiniste haber vermelii?

Kolun ileriye doğru sallaması ile birlikte ağız düdüğünün bir defa uzun çalınması.

Kolun baş üzerinde yarım daire sallaması ve düdüğün üç defa çalınması.

Puan

Alper araya girecek. Bu nedenle ilk olarak işaretle trenin ilerlemesini istiyor. Alper hangi hareketi ve düdük sesini kullanarak makiniste haber vermelii?

Kolun ileriye doğru sallaması ile birlikte ağız düdüğünün bir defa uzun çalınması.

Kolun baş üzerinde yarım daire sallaması ve düdüğün üç defa çalınması.

Puan

Şimdi senin böyle bir durumda nasıl davranacağını görelim. Vagon üzerinde bulunan işaretlere göre nasıl davranış göstereceğini çok önemli. Bakalım doğru davranış sergileyebilecek misin? Başlayalım mı?

Unutma! "Bir Bilene Sor" butonu her zaman yanında. Zorlandığında kullan.

Başla

Puan

Doğru Cevap Dürü:

Herkes 100 soruları çözdükten sonra Alper'e bir mesaj gönderilecek. Eğer Alper'e bir mesaj gönderilecek ise Alper'e bir mesaj gönderilecek. Eğer Alper'e bir mesaj gönderilecek ise Alper'e bir mesaj gönderilecek.

1 Puan kazandı.

Yanlış Cevap Dürü:

Doğru cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır. Yanlış cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır.

Doğrudur, 1 puan kazandı.

Bir bilene sor:

Yanıtlatıcı soru sorabilir. Bu soru yanıtlatıcı soru gönderilecektir.

Doğru Cevap Dürü:

Doğru cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır. Yanlış cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır.

1 Puan kazandı.

Yanlış Cevap Dürü:

Yanlış cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır. Yanlış cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır.

Doğrudur, 1 puan kazandı.

Tebrikler! İş arkadaşın Tren Teşkilatı Alper'i başarılı bir şekilde yönlendirerek 2. Bölüm'de başarılı bir şekilde bitirdin. Bu bölümle ilgili olarak yapmış olduklarına yönelik bilgileri aşağıda raporladım. Bölümler ilerledikçe tren teşkilatı için daha güvenli yapabilmek için gerekli bilgileri veriyor olacağız. Şimdi 3. Bölüm geçelim mi?

Evet, 3. Bölüm Geç

Puan

Alper araya girecek. Bu nedenle ilk olarak işaretle trenin ilerlemesini istiyor. Alper hangi hareketi ve düdük sesini kullanarak makiniste haber vermelii?

Kolun ileriye doğru sallaması ile birlikte ağız düdüğünün bir defa uzun çalınması.

Kolun baş üzerinde yarım daire sallaması ve düdüğün üç defa çalınması.

Puan

3. Bölüm - Uyarı İşaret ve Levhaların Anımları

Bu bölüme başlamadan önce sana önemli bir yaşanmış olay anlatmak istiyorum. Kurumumuzda gerçekleşen olayda bir Tren Teşkilatı personeli "Patlayıcı madde veya Yüksek İsi" işaretinin anlamını bilmediğinden paylayıcı bir madde taşıyan vagon kenarında sigara içtiği ve vagon alev almıştır. Bu olay sonunda neyse ki Tren Teşkilatı personelimiz zarar görmemiştir. Benzer bir olayın senin de başına gelmemesi için bu işaretlerin anlamlarını bilmen gerekiyor.

Başla

Bir bilene sor:

Alper girme işareti

Tamamen yok işareti

Doğru Cevap Dürü:

Doğru cevap: Alper makiniste "tamamen" işaretini verir.

1 Puan kazandı.

Yanlış Cevap Dürü:

Yanlış cevap: Alper "tamamen" işaretini verir. Tamamen yok işareti ile Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır. Yanlış cevap: Alper'in kullandığı işaretler doğru kullanılmamıştır.

Doğrudur, 1 puan kazandı.

Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır. Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır.

Doğru Cevap Dürüdü
Doğru cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Yanlış Cevap Dürüdü
Yanlış cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Bir istene sor.
Makine şifreli bir şekilde istene sor.
Makine şifreli bir şekilde istene sor.
Makine şifreli bir şekilde istene sor.

Doğru Cevap Dürüdü
1. Doğru Cevap: Grafikte, doğru eğilim gösteren bir eğri çizilmiştir. Bu eğri, doğru eğilim gösteren bir eğridir. Bu eğri, doğru eğilim gösteren bir eğridir.

Yanlış Cevap Dürüdü
1. Yanlış Cevap: Grafikte, doğru eğilim gösteren bir eğri çizilmiştir. Bu eğri, doğru eğilim gösteren bir eğridir. Bu eğri, doğru eğilim gösteren bir eğridir.

Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır. Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır.

Doğru Cevap Dürüdü
Doğru cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Yanlış Cevap Dürüdü
Yanlış cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır. Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır.

Doğru Cevap Dürüdü
Doğru cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Yanlış Cevap Dürüdü
Yanlış cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır. Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır.

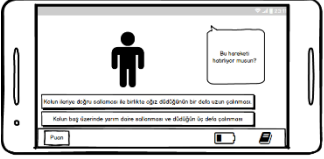
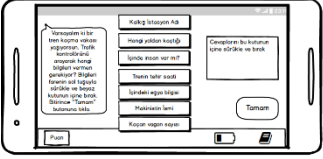
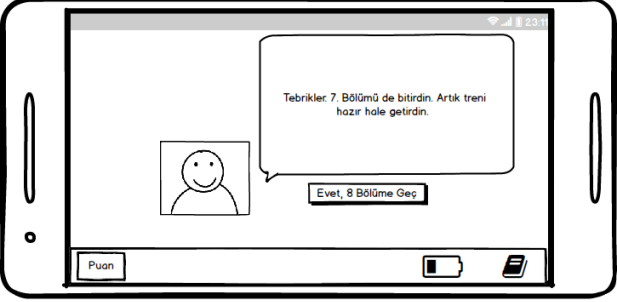
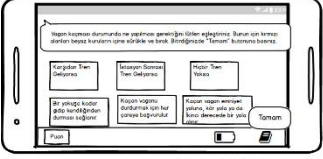
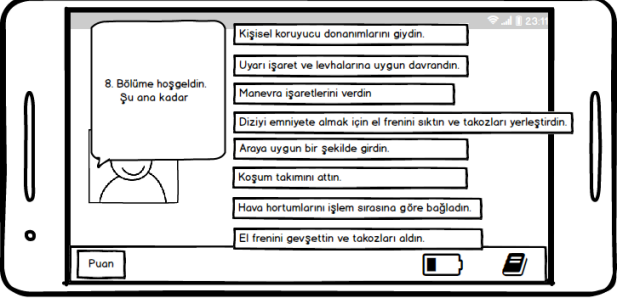

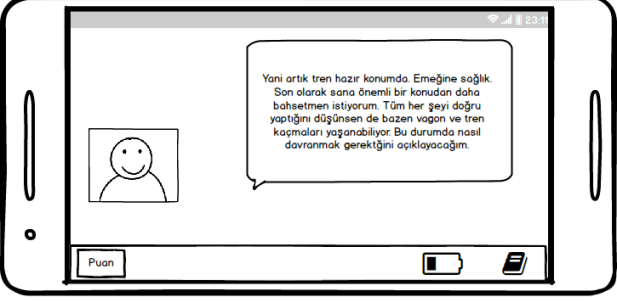
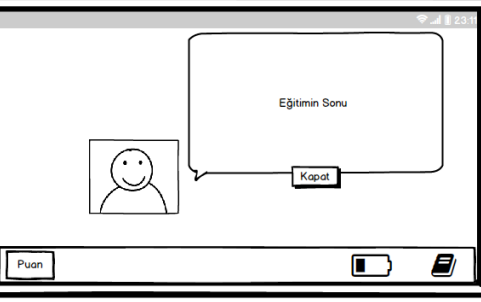
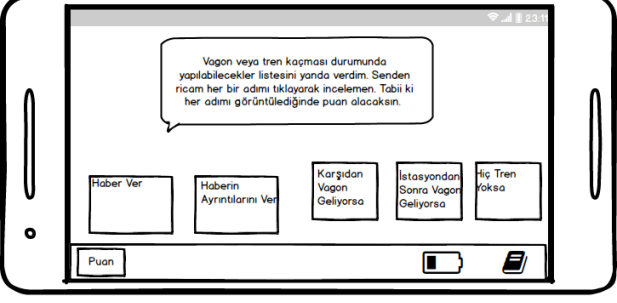
Doğru Cevap Dürüdü
Doğru cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Yanlış Cevap Dürüdü
Yanlış cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır. Araya girme girişiminden önce mutlaka işaretler kullanılmalıdır.

Doğru Cevap Dürüdü
Doğru cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

Yanlış Cevap Dürüdü
Yanlış cevap Dürüdü işaretini kullanmaktır. Bu işaretin kullanılmasıyla diğer trenlerin hareket etmesini önlenir ve güvenli bir şekilde araya girme sağlanır.

 <p>8. Bölümün 2. bölümünde bu hareketi yaptın mı? Eğer yapmadıysan, bu hareketi yapmayı öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>	 <p>Kalkıp İstasyona Aşamak</p> <p>Sırtını dik tutmak</p> <p>Ayakları dik tutmak</p> <p>Başını dik tutmak</p> <p>Kolları dik tutmak</p> <p>Ayakları dik tutmak</p> <p>Başını dik tutmak</p> <p>Kolları dik tutmak</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>
 <p>Tebrikler! 7. Bölümü de bitirdin. Artık treni hazır hale getirdin.</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, 8 Bölüme Geç.</p>	 <p>Kalkıp İstasyona Aşamak</p> <p>Sırtını dik tutmak</p> <p>Ayakları dik tutmak</p> <p>Başını dik tutmak</p> <p>Kolları dik tutmak</p> <p>Ayakları dik tutmak</p> <p>Başını dik tutmak</p> <p>Kolları dik tutmak</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>
 <p>8. Bölümün 2. bölümünde bu hareketi yaptın mı? Eğer yapmadıysan, bu hareketi yapmayı öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Kişisel koruyucu donanımlarını giydin.</p> <p>Uyarı işaret ve levhalarına uygun davrandın.</p> <p>Manevra işaretlerini verdin.</p> <p>Diziyi emniyete almak için el frenini sıkıp ve tokozları yerleştirdin.</p> <p>Araya uygun bir şekilde girdin.</p> <p>Kaçum takimini attın.</p> <p>Hava hortumlarını işlem sırasına göre bağladın.</p> <p>El frenini gevçettin ve tokozları aldın.</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>	 <p>8. Bölümü başarıyla bitirdin.</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>
 <p>Yani artık tren hazır konumda. Emneğine sağlık. Son olarak sana önemli bir konudan daha bahsetmen istiyorum. Tüm her şeyi doğru yaptığını düşünsen de bazen vagon ve tren karmaları yanlış olabilir. Bu durumda nasıl davranmam gerektiğini açıklayacağım.</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>	 <p>Eğitimin Sonu</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>
 <p>Vagon veya tren kaçması durumunda yapılabilecekler listesini yanda verdim. Senden ricam her bir adımı tıklayarak incelemen. Tabii ki her adımı görüntülediğinde puan alacaksın.</p> <p>Haber Ver</p> <p>Haberin Ayrıntılarını Ver</p> <p>Karığdan Vagon Geliyorsa</p> <p>İstasyondan Sonra Vagon Geliyorsa</p> <p>Hiç Tren Yoksa</p> <p>Doğru Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p> <p>Yanlış Cevap Dürü: Evet, bu hareketi yaptım. Eğer yapmadıysam, bu hareketi öğrenmek için bu bölümü başlat.</p>	

EK-B: Kullanılabilirlik Araştırmasına Yönelik Oluşturulan Görevler

Bölüm 1	Bölüm 2	Bölüm 3	Bölüm 4
B1G1 - Bölüme başla.	B2G1 - Bölüme başla.	B3G1 - Bölüme başla.	B4G1 - Bölüme başla.
B1G2 - Bir Bilene Sor butonuna tıkla.	B2G2 - Trenin ilerlemesi için gereken manevra işaretine ait hareketi belirle.	B3G2 - Vagon üzerindeki uyarı işaretlerinin ne anlama geldiklerini belirle.	B4G2 - Cankurtaran demirinden tutarak araya gir.
B1G3 - Bir Bilene Sor butonu dönüt ekranını kapat.	B2G3 - Manevra işaretlerini uygun anlama gelen kutularla eşleştir.	B3G3 - Emredici işaretleri belirle.	B4G3 - Araya girilebilecek doğru araç seçeneğini belirle.
B1G4 - Gizli kelimenin tanıtım ekranını kapat.	B2G4 - Videolardaki manevra işaretlerinin anlamlarına göre eşleştir.	B3G4 - Emredici işaretleri belirlerken ayrıntılı bilgi al.	B4G4 - Bölümü kapat.
B1G5 - Kişisel koruyucu donanım odasına gir.	B2G5 - Bölümü kapat.	B3G5 - Bölümü kapat.	
B1G6 - Baretini giy.			
B1G7 - Donanımlarla ilgili ayrıntılı bilgi al.			
B1G8 - Kişisel koruyucu donanımları insan vücudundaki uygun bölgelere yerleştir ve ekranı			
B1G9 - Bölümü kapat.			
Bölüm 5	Bölüm 6	Bölüm 7	Bölüm 8
B5G1 - Bölüme başla.	B6G1 - Bölüme başla.	B7G1 - Bölüme başla.	B8G1 - Bölüme başla.
B5G2 - Koşum takımını yeterince sıkılamak için uygun seçeneği belirle.	B6G2 - Doğru taraftaki hava musluğunu aç.	B7G2 - Verilen işaretin ne anlama geldiğini belirle.	B8G2 - Vagonun kaçtığını haber ver.
B5G3 - Gergi vidasının koşum takımı üzerinde bırakılması gereken yerini belirle.	B6G3 - Makine tarafındaki musluğu aç.	B7G3 - El frenini gevşet.	B8G3 - Ana ekrana geri dön.
B5G4 - Koşum takımının tutuş pozisyonuna göre doğru ya da yanlış olarak belirle.	B6G4 - Fotoğrafta yapılan işlemleri doğru olanlarla eşleştir.	B7G4 - Bölümü kapat.	B8G4 - Haberin ayrıntılarını ver.
B5G5 - Fotoğrafa göre TTG'nin içinde bulunduğu tehlike ve riski belirle.	B6G5 - Bölümü kapat.		B8G5 - Sürpriz ekranına tahmin edilen kelimeyi gir.
B5G6 - Bölümü kapat.			B8G5 - Eğitimi bitir.

EK-C: Çevrimiçi İSG Eğitimi Memnuniyet Ölçeği Kullanım İzni



Hasan TANIŞ

RE: Permission to use your questionnaire

"이동주"

25 Mayıs 2020 11:10

Alıcı: "Hasan TANIŞ"

Dear Hasan Tanis,

Naturally, you can use our questionnaire for your research project.

The factors in the questionnaire and question numbers (Cronbach alpha) for each factor are as follows.

Motivation to learn: 1~4 (Cronbach alpha = .922)

Learning content: 5~9 (Cronbach alpha = .968)

Learning environment: 10~13 (Cronbach alpha = .916)

Interactions with learners and instructors: 14~17 (Cronbach alpha = .961)

Previous experience related to e-learning: 18~21 (Cronbach alpha = .968)

Learning satisfaction with e-learning based OSH education: 22~26 (Cronbach alpha = .953)

I hope you have good results for your research.

Dongjoo Lee

원본 메일

보낸사람 : "Hasan TANIŞ"

받는사람 :

발송날짜 : 2020-05-24 (일) 03:52:34

제목 : Permission to use your questionnaire

Dear Dr. Lee,

This is Hasan Tanis, a Phd student in the Department of Computer Education and Instructional Technology at Hacettepe University in Ankara, Turkey.

My Supervisor Professor Hakan Tüzün and I have been currently working on a research project to design, develop, and evaluate an online occupational health and safety learning environment. We know your paper "Factors Influencing Learning Satisfaction of Migrant Workers in Korea with E-learning-Based Occupational Safety and Health Education", which is in the same direction with our research project. Therefore, we would like to use your questionnaire to evaluate the satisfaction of learners in our environment.

We will be grateful if you give us your permission to use it for the research and share the original questionnaire to see the factors.

EK-Ç: Kurum İzin Yazısı



163^{Yıl}

T.C.
DEVLET DEMİRYOLLARI İŞLETMESİ GENEL
MÜDÜRLÜĞÜ
İNSAN KAYNAKLARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
EĞİTİM ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı : 35611644-774.01.99-E.149682
Konu : Hasan TANIŞ'ın veri toplaması

02.06.2020

ANKARA DEMİRYOLU EĞİTİM VE SINAV MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Ankara Demiryolu Eğitim ve Sınav Merkezi Müdürlüğünün 08.07.2019 tarihli ve 83200269-774.01.99-E.232115 sayılı yazısı.

Müdürlüğünüz öğretmenlerinden Hasan TANIŞ'ın doktora tezi kapsamında tren teşkil görevlileriyle yapacağı veri toplama çalışması ve verilerin kullanılması uygun görülmüştür. Gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

Cüneyt TÜRKKUŞU
Daire Başkan Yardımcısı

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanununun 5 maddesi gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Doğrulama Kodu : S5YWZCUI Evrak Takip Adresi : <https://www.turkiya.gov.tr/todd-ebys>
Hacı Bayram Mahallesi, Hipodrom Caddesi No:3 06050 Altındağ - ANKARA
Tel: 0 312 520 44 09 pbx Faks: 0 312 520 62 09
insankaynaklaridairesi@tcdd.gov.tr www.tcdd.gov.tr

Bilgi için:Oral
KUÇUKORAL
Memur
Telefon No:(312) 520 14 39



EK-D: Kullanılabilirlik Araştırması Formu

Kullanılabilirlik Araştırması Formu

Hasan Tanış

* Gerekli

1. Katılımcı : *

2. Yaşınız : *

3. TTG mesleğinde geçirilen sũre: *

4. Daha nce İş Sağlığı ve Gũvenlięi Eğitimi aldınız mı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

Evet

Hayır

5. Eğitim Durumunuz : *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

Lise

n Lisans

Üniversite

Yüksek Lisans

Doktora

6. Bilgisayar ve İnternet kullanım yeterliliğinizi 1 ile 5 arasında değerlendiriniz : *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Düşük	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Yüksek

7. Haftada ortalama kaç saat İnternet kullanıyorsunuz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- Hiç
 Bir saatten az
 1-5 saat
 6-10 saat
 11-15 saat
 16-20 saat
 20 saatten fazla

8. Daha önce internet üzerinden herhangi bir ders aldınız mı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- Evet
 Hayır

9. Eğitim ortamını kullanım kolaylığı bakımında açıklar mısınız? *

10. Eğitim ortamını kullanırken en zorlandığınız görevler nelerdi? Bu zorlukları azaltmak için ne gibi öneriler verebilirsiniz? *

11. Araştırma Notları *

EK-E: Tren Teşkili İş Sağlığı ve Güvenliği Başarı Testi Örnek Sorular

1. Aşağıdaki sağlık güvenliğ işarelerinden hangisi emredici işarelerden birisidir?



2.



Yanda verilen görseli gördüğünüzde nasıl davranırsınız?

- A) Atma ve kaydırma manevra yapmam.
- B) Atma manevra yaparken dikkatli olurum.
- C) Yüksek gerilim (27.500 V) olduğundan yaklaşmam.
- D) Zehirli madde olduğundan hiçbir şeye dokunmam.

- I- Yedek hortumları yerine takar.
- II- Hava hortumlarını karşılıklı bağlar.
- III- Duran tarafın musluğunu açtıktan sonra lokomotif tarafındaki vagonun musluğu açar.
- IV- Önce lokomotif tarafındaki vagonun hava musluğunu hafif açıp kapatır.

3. Yukarıda araçların hava hortumlarının bağlanması ile ilgili işlemler verilmiştir. Bu işlemlerin yapılış sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II-I-IV-III
- B) II-IV-III-I
- C) IV-II-III-I
- D) II-III-IV-I

4. Manevralarda kullanılan işaretle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Manevra işaretle gündüz; kolla ve ağız düdüğü ile verilir.
- B) Manevra işaretle gece; üç renkli işaretle feneri ve ağız düdüğü ile verilir.
- C) Manevralarda, lokomotif veya kumanda bölmesinin bulunduğu taraf ön yani ileri, diğer tarafta geri olarak kabul edilir.
- D) Manevrada dur işaretle alan makinist lokomotif düdüğü ile aynı işaretle tekrar eder ve sonra durma girişiminde bulunur.

EK-F: İhtiyaç Analizi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Tren teşkil işini nasıl tanımlarsınız?
2. Size göre tren teşkil işinin tehlikeli yönleri nelerdir?
3. Kurumun vermiş olduğu İSG eğitimleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Size göre bu eğitimlerin olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?
4. İSG eğitimlerinin tren teşkil işi açısından önemini nasıl açıklarsınız?
5. Çevrimiçi eğitim konusunda ne düşünüyorsunuz? Çevrimiçi bir eğitimden genel olarak beklentileriniz nelerdir?
6. Hayatınızdaki en keyif aldığınız öğrenme deneyimini düşündüğünüzde bu kapsamda öğrenmeye karşı sizi en çok ne motive etmişti? Buna göre motive edici bir çevrimiçi eğitim ortamı nasıl olmalıdır?
7. Çevrimiçi bir İSG eğitiminin oyun gibi tasarlanacak olması hakkında ne düşünürdünüz? Böyle bir oyunlaştırılmış eğitim ortamı nasıl olmalıdır?
8. Çevrimiçi bir İSG eğitimde tren teşkil işiyle bağlantı kurabilmeniz açısından ne gibi etkinliklere yer verilmelidir?

EK-G: Gönüllü Katılım Formu

Sayın katılımcı,

Yapacak olduğum çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve ayırdığınız zaman için çok teşekkür ederim. Bu formla, kısaca sana ne yaptığımı ve bu araştırmaya katılman durumunda neler yapacağımızı anlatmayı amaçladım.

Bu araştırma, oyunlaştırılmış ve işe özgü bir çevrimiçi iş sağlığı ve güvenliği uygulama ortamının geliştirilmesi için Prof. Dr. Hakan TÜZÜN danışmanlığında hazırlanacak bir doktora tezidir. Araştırmadan elde edilen bulgular yalnızca yapılacak tez kapsamında kullanılacaktır. Bu araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan gerekli izinler alınmıştır.

Araştırma kapsamında sizinle yaklaşık 20 dk. sürecek bir görüşme yapacağız. Bu görüşmede, sizin çevrimiçi öğrenme ve iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri hakkında deneyimlerinize yönelik sorular soracağım. Görüşmede özel sorular (politik görüş, cinsel yönelim, din vb.) sorulmayacaktır. Cevaplamak istemeyeceğiniz, özel olduğunu düşündüğünüz sorular olursa cevap vermeyebilirsiniz.

Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmadan istediğiniz zaman çekilebilirsiniz. Bu durum size hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Araştırma sonuçları eğitim ve bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Araştırmanın tüm süreçlerinde kişisel bilgileriniz dikkatle korunacaktır.

Görüşme anında konuşulanların not alınması zor olduğu için izin verdiğiniz takdirde ses kayıt cihazı kullanacaktır. Görüşmeler çözümlendikten sonra görüşme metniniz okumanız ve onaylamanız için sizinle paylaşılacaktır. Metin üzerinde ekleme, çıkartma ve düzeltme yapabilirsiniz.

Bu gönüllü katılım formunu imzalamadan önce veya daha sonra aklınıza gelebilecek olan soruları istediğiniz zaman bize sorabilirsiniz. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu görüşme ya da araştırma bittikten sonra da bana ulaşabilir ve araştırma ile ilgili soru sorabilirsiniz. Araştırmaya katılmayı tercih ediyorsanız, lütfen aşağıya imzanızı atınız. İmzaladıktan sonra size bu formun bir kopyasını vereceğim.

İmzası:

Tarih:

Sorumlu araştırmacı:

Adı, Soyadı: Prof. Dr. Hakan TÜZÜN

Adres: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Bölümü

Araştırmacı:

Öğretmen Hasan TANIŞ

Adres: TCDD Ankara Eğitim ve Sınav Merkezi
Müdürlüğü

EK-H: Kişisel Bilgi Formu

Bu bölümde kişisel bilgilere ilişkin sorular yer almaktadır. Lütfen size uygun seçeneği çarpı (X) ile işaretleyiniz.

1. Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Erkek	<input type="checkbox"/> Kadın					
2. Yaşınız	<input type="checkbox"/> 18-25	<input type="checkbox"/> 26-30	<input type="checkbox"/> 31-35	<input type="checkbox"/> 36-40	<input type="checkbox"/> 41-45	46 ve üstü	
3. Öğrenim Durumunuz	<input type="checkbox"/> İlköğretim	<input type="checkbox"/> Ortaöğretim (Lise)			<input type="checkbox"/> Yüksek Okul (2 yıllık)	<input type="checkbox"/> Üniversite	<input type="checkbox"/> Yüksek Lisans
4. Kurumda Çalışma Süreniz	<input type="checkbox"/> 0 - 3 Yıl	<input type="checkbox"/> 4 - 7	<input type="checkbox"/> 8 -15	<input type="checkbox"/> 16 - 25		<input type="checkbox"/> 26 ve daha fazla	
5. İşyeri Bölgesi	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 (YHT)

6. Daha önce çevrimiçi (İnternet'ten) bir derse katıldınız mı?	<input type="checkbox"/> Hayır. Daha önce hiçbir çevrimiçi eğitime katılmadım.	<input type="checkbox"/> Evet. TCDD Akademi'den ders aldım.	<input type="checkbox"/> Evet. TCDD Akademi'den eğitim almadım fakat başka bir programın uzaktan eğitimlerine katıldım.				
7. Şu ana kadar TCDD Akademi'de yer alan hangi eğitime / eğitimlere katıldınız? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)	<input type="checkbox"/> İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri	<input type="checkbox"/> Fren Dene mesisi	<input type="checkbox"/> Ofis Eğitimleri	<input type="checkbox"/> İşyeri İntibak Eğitimi	<input type="checkbox"/> Kamu İhale Mevzuatı	<input type="checkbox"/> Kişisel Bilgi Güvenliği	<input type="checkbox"/> Hiçbiri
8. Bilgisayar ya da cep telefonunuz ile hangi sıklıkta oyun oynarsınız?	<input type="checkbox"/> Hiç oynamam.		<input type="checkbox"/> Ara sıra oynarım.		<input type="checkbox"/> Vakit buldukça sürekli oynarım.		
9. Çevrimiçi bir kursa katılmanı teşvik eden unsurlardan en önemlisi sizin için hangisidir? (Lütfen tek seçenek işaretleyiniz.)	<input type="checkbox"/> Çevrimiçi kursun eğlenceli olması	<input type="checkbox"/> Çevrimiçi kursun sonunda bir ödül olması	<input type="checkbox"/> Çevrimiçi kursun işimle bağlantılı olması	<input type="checkbox"/> Çevrimiçi kursa cep telefonum ile ulaşabilme imkanı	<input type="checkbox"/> Çevrimiçi kursun kısa süreli olması		

EK-I: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük



Sayı : 35853172-300
Konu : Hasan TANIŞ (Etik Komisyon İzni)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 17.02.2020 tarihli ve 51944218-300/00001006456 sayılı yazı.

Enstitünüz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Doktora programı öğrencilerinden Hasan TANIŞ'ın Prof. Dr. Hakan TÜZÜN danışmanlığında yürüttüğü "Oyunlaştırılmış Bağlamsal Bir İş Sağlığı ve Güvenliği Öğrenme Ortamının Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 25 Şubat 2020 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden b9c8997a-fa93-46d8-b505-181260f7c19a kodu ile erişebilirsiniz. Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon:0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992 E-posta:yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet
Adresi: www.hacettepe.edu.tr

Sevda TOPAÇ



EK-İ: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

06/09/2021

Hasan TANIŞ

EK-J: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

31/05/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Oyunlaştırılmış İşe Özgü Çevrimiçi Öğrenme Ortamının Geliştirilmesi ve Etkisinin Değerlendirilmesi: İş Sağlığı ve Güvenliği Örneği

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
31/05/2021	193	274691	02/04/2021	%5	1598008973

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Hasan TANIŞ

Öğrenci No.: N14245583

Ana Bilim Dalı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Programı: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Hakan TÜZÜN

EK-K: Thesis/Dissertation Originality Report

31/05/2021

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Computer Education and Instructional Technology

Thesis Title: Development of A Gamified Job-Specific Online Learning Environment and Assessment of Its Impact for Occupational Health and Safety Training

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
31/05/2021	193	274691	02/04/2021	%5	1598008973

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Hasan TANIŞ

Student No.: N14245583

Department: Computer Education and Instructional Technology

Program: Computer Education and Instructional Technology

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Prof. Dr. Hakan TÜZÜN

EK-L: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

09/06/2021

Hasan TANIŞ

"*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*"

(1) *Madde 6. 1. Lisansüstü tezle ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü Üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

(2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

(3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü Üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

** Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

