

(Araştırma Makalesi)

Trafik Güvenliği Dersi İçin Artırılmış Gerçeklik Uygulaması**Mehmet Akif ÇELİKTÜRK¹, Uğur TALAŞ^{*2}, Burakhan ÇUBUKÇU³**¹ Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bilecik, ORCID No : <http://orcid.org/0009-0001-5697-5689>² Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Bilecik, ORCID No : <http://orcid.org/0000-0002-9287-413X>³ Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bilecik, ORCID No : <http://orcid.org/0000-0003-0480-1254>**Anahtar Kelimeler:**
Arttırılmış Gerçeklik,
Unity 3D,
Tafik İşaretleri

Özet: Bu çalışmada ilkokullarda verilen trafik güvenliği dersindeki trafik işaretleri konusunu destekleyici bir arttırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Trafik işaretleri günlük hayatta trafiği düzenlemek için önemli bir unsurdur. Toplamda yaklaşık 245 tane trafik işareti bulunmaktadır. Bilgi işaretleri haricinde büyük oranda her ülkede aynı şeyleri ifade eden bu işaretler ülkemizde 4. Sınıfta trafik güvenliği dersi kapsamında ve sürücü ehliyet eğitimlerinde öğretilmektedir. Trafikte bu işaretlere uyulmaması can ve mal kaybına yol açan kazalar sebep olmaktadır. Bu derce önemli olan bu işaretlerin unutulmaması ve verilen eğitimlerin kalıcı olması oldukça önemlidir. Bu çalışmada trafik işareti eğitiminin kalıcılığını arttırmak için klasik kitaplara göre daha fazla duyuya hitap edebilecek arttırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulama Unity ortamında kodlaması yapılırken, 3 boyutlu dijital levhalar Blender uygulamasında tasarlanmıştır. Arttırılmış gerçekliğin uygulanabilmesi için kamera görüntüsündeki trafik işaretlerinin veri tabanındaki görseller ile eşleştirilmesi Vuforia ile yapılmıştır. Uygulama mobil cihazlar ile kullanılabilir. Trafik işaretleri görseli bulunan bir kitap, broşür, poster gibi basılı bir eğitim materyali üzerin mobil cihazın kamerasıyla bakıldığında görsel üzerin 3 boyutlu trafik levhası çıkmaktadır. Bu trafik levhasının hangi uyarı için kullanıldığı sesli olarak son kullanıcıya sunulurken ekranın alt bölümünde ise yazılı olarak işaretin hangi anlama geldiği açıklamalı bir şekilde yazmaktadır. Görsel ve işitsel olarak son kullanıcıda kalıcı öğrenmeyi sağlamayı hedefleyen bu uygulama ekrana çıkan 3 boyutlu haliyle de dikkat çekerek son kullanıcının öğrenmesini pekiştirmektedir.

(Research Article)

Augmented Reality Application for Traffic Safety Course**Keywords:**
Augment Reality,
Unity 3D,
Traffic Signs

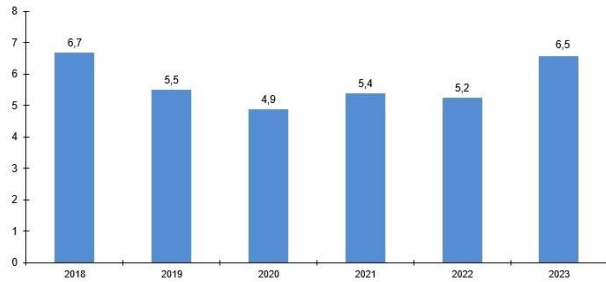
Abstract: In this study, an augmented reality application was developed to support the topic of traffic signs in the traffic safety course taught in elementary schools. Traffic signs are an essential element for regulating traffic in daily life. These signs, totaling around 245 and mostly conveying the same meanings across countries except for information signs, are taught in 4th grade as part of the traffic safety course in our country and in driver's license training. Failure to comply with these signs in traffic results in accidents causing loss of life and property. It is crucial that these highly important signs are not forgotten and that the training provided is long-lasting. To enhance the retention of traffic sign education, an augmented reality application was developed in this study, which engages more senses compared to traditional books. The application was coded in Unity, while the 3D digital signs were designed in Blender. To apply augmented reality, Vuforia was used to match the traffic signs in the camera view with the images in the database. The application can be used with mobile devices. When the mobile device's camera is pointed at printed educational materials like a book, brochure, or poster containing images of traffic signs, a 3D traffic sign appears on the image. The audio informs the user about

the purpose of the traffic sign, while the written explanation of the sign's meaning is provided at the bottom of the screen. This application aims to provide lasting learning by offering visual and auditory feedback, while the 3D appearance of the signs on the screen captures the user's attention and reinforces their learning.

1. GİRİŞ

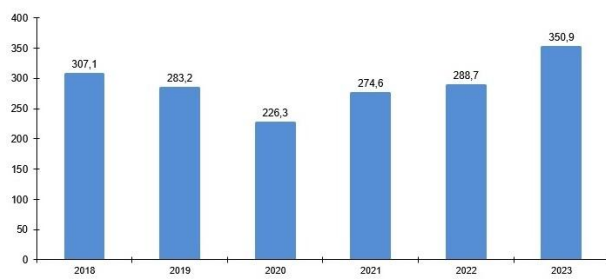
Günümüzde karayollarındaki araç sayısının artmasıyla birlikte yollarda kalabalık ve yoğunluk oluşmaya başlamıştır. Bu yoğunlukla birlikte birçok trafik kurallarının ihlaliyle gerçekleşen kazalar meydana gelmektedir. Yaşanan bu kazaların sayısı ülkemizde oldukça fazladır. TÜİK tarafından paylaşılan verilere göre sadece 2023 yılında ülkemizde 1 milyon 314 bin 136 adet trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların 1 milyon 79 bin 65 adedi maddi hasarlı, 235 bin 71 adedi ise ölümlü veya yaralanmalı trafik kazasıdır. Bir yıl içerisinde meydana gelen ölümlü yaralanmalı trafik kazalarının %83,1'i yerleşim yeri içinde %16,9'u ise yerleşim yeri dışında meydana gelmiştir. Son 5 yılda yaşanan kazalara bakıldığında ise 100 araç başına düşen ölüm sayıları Şekil 1 'de yaralanma sayıları ise Şekil 2'deki grafikte verilmiştir [1].

Trafik kazalarında ölü sayısı, 2018-2023
Ölü sayısı (1 000)



Şekil 1. Yıllara göre trafik kazalarındaki ölü sayısı[1]

Trafik kazalarında yaralı sayısı, 2018-2023
Yaralı sayısı (1 000)



Şekil 2. Yıllara göre trafik kazalarındaki yaralı sayısı [1]

Grafiklere bakıldığında pandemi döneminde yaşanan bir düşüş olduğu ve sonrasında kazalardaki yaralı ve ölü sayılarının arttığı görülmektedir. Bu artışın önüne geçmek için yapılması gereken en önemli adımların başında trafik eğitimi gelmektedir.

Ülkemizde ilkököl 4.sınıfta başlayan trafik eğitimi ile çocuklara erken yaşta trafik kuralları öğretilmektedir [2]. Erken yaşta verilen bu eğitim sürekliliği olmadığı için kalıcılığı az olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ehliyet eğitimi döneminde de trafik eğitimi verilmektedir. Ehliyet alım sürecindeki bu eğitim sadece sürücülerini kapsarken

yaya olarak trafikte bulunana bireylerin eğitimi sadece ilkökölde öğrendikleri temel bilgiler olarak kalmaktadır. Hayatın akışı içerisinde sürekli karşılaşılan kurallar kalıcı olurken özellikle sık kullanılmayan trafik işaretlerinin ne anlama geldiği unutulabilmektedir. Bu çalışmada trafik işaretlerinin kalıcı olarak öğrenilmesi için artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Literatürde eğitim için yapılan birçok artırılmış gerçeklik çalışması bulunmaktadır.

Yapılan bir çalışmada ilkököl 3 sınıf öğrencilerinin yazılı anlatım becerileri üzerinde olumlu bir etki sağlamak için artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. 88 ilkököl öğrencisi üzerinde 8 haftalık bir uygulama sonucunda yapılan ön test ve son test arasında artırılmış gerçeklik temelli çocuk kitaplarının yazılı anlatım becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. İlkokul eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamasının faydalı olduğu görülmüştür [3].

Artırılmış gerçeklik uygulamaları sağlık alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Zeynep Taçgın ve Ertugrul Taçgın ameliyat öncesi prosedürleri uygulama becerilerini geliştirilmek için artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirmişlerdir. Sanal gerçeklik gözlükleriyle uyguladıkları bu çalışma sonucunda sanal ortamda verilen geri bildirimlerin öğrenciler için faydalı olduğunu söylemişlerdir [4].

Filiz Uysal ve Durmuş Özdemir yaptıkları bir çalışmada ilkököl öğrencilerinin İngilizce derslerine yönelik Milli Eğitim Bakanlığı müfredatına uygun şekilde yardımcı materyal olarak kullanılacak artırılmış gerçeklik uygulaması tasarlamışlardır. Unity 3D ve Vuforia ile geliştirilen uygulama mobil cihazlarda çalışabilecek şekilde geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulamanın genel olarak başarıyı, dikkati ve motivasyonu arttırdığı gözlemlenmiştir [5].

Wenting Li ve arkadaşları "Çoklu iş parçacığına dayalı trafik işaretlerinin tespiti ve artırılmış gerçeklik" isimli çalışmalarında trafik işaretleri için bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirmişlerdir. Geliştirilen uygulama canlı trafik görüntüleri üzerinde çoklu trafik işaretlerini tanıma ve tespit edilen işaretler hakkında bilgi vermektedir. Farklı hava koşulları için yaptıkları teste canlı trafik görüntüleri üzerinde normal havada %99,24' lük bir doğruluk elde ederken, gece yarısı görüntülerde %91.4' lük bir doğruluk elde etmişlerdir [6].

Yapılan farklı bir çalışmada ilkököl öğrencileri için trafik işaretlerini öğrenmelerini destekleyici bir oyun geliştirilmiştir. Geliştirilen oyunda, oyuncak arabayı trafikte dolaştıran kullanıcı trafik işaretlerine yaklaştığında ilgili trafik işaretinin ne anlama geldiğini ve neden önemli olduğunu anlatan bir ses ile trafik işaretinin

hem anlamını hem de trafikte nerelerde kullanıldığını öğretilmiştir. Farklı duylara hitap eden bu çalışma şile öğrenme süreçlerinde faydalı olduğu görülmüştür [7].

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında arttırılmış gerçeklik birçok eğitim alanında kullanılmaktadır. Trafik işaretlerinin öğreniminde ise bir kitap ya da dergi üzerindeki bir levhayı 3 boyutlu bir şekilde gösterip sesli ve yazılı şekilde öğrenmesini destekleyici bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada ilkokulda verilen trafik güvenliği dersinin bir konusu olan trafik işaretlerinin, kalıcı olarak öğrenilmesi için bir arttırılmış gerçeklik uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulama Unity 3d ortamında ve Vuforia SDK kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama içerisindeki 3 boyutlu nesnel Blender ortamında oluşturulmuştur. Mobil bir cihaz üzerinde çalışabilen uygulama bir dergi, poster veya broşür gibi basılı bir kaynak üzerinde bulunan trafik işaretlerini kamera görüntüsünde tanıyarak eşleşen trafik işaretinin 3 boyutlu görselini kullanıcıya göstermektedir. 3 boyutlu görsel ekrana geldiğinde trafik işaretlerinin hangi amaçla kullanıldığı sesli olarak kullanıcıya sunulmaktadır. Ayrıca trafik işaretinin hangi amaçla kullanıldığı yazılı bir şekilde ekranın alt bölümünde gösterilmektedir. Birçok duyu organına hitap eden bu uygulama ile hayati önem taşıyan trafik işaretlerinin kalıcı bir şekilde öğrenilmesi hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada trafik işaretlerinin öğrenimi desteklemek için arttırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Bu bölümde geliştirilen uygulamada kullanılan Unity 3d, blender, Vuforia'dan ve trafik işaretlerinden bahsedilmiştir.

2.1. Trafik İşaretleri

Trafik işaretleri, trafiğin düzenli bir şekilde işlemesi için hem yayalara hem de sürücülere trafikte uyması gereken kuralları ikaz etmek için kullanılan dünya çapında ortak bir uyarı sistemidir. Trafik işaretlerinin büyük çoğunluğu her ülkede aynı şeyleri ifade ederken bazı ülkelerde kendilerine özgü özel ek işaretler bulunabilmektedir. Bu işaretler yaptıkları uyarı türüne göre beş farklı guruba ayrılmıştır [8].

Tehlike uyarı işaretleri: Sürücülere, ulaşım esnasında karşılaşılabilecekleri tehlikeli durumları uyararak için kullanılmaktadır. Genellikle kırmızı renkte ve üçgen şeklinde olan bu işaretlerin farklı renk ve şekillerde bulunan istisnai durumları vardır. Toplamda 80 adet olan tehlike uyarı işaretleri Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 3. Örnek tehlike uyarı işaretleri

Trafik tanzim işaretleri: Trafiğin genel akışını düzenlemek için oluşturulan işaretlerdir. Daha çok düzen sağlamaya yönelik olan işaretlerdir. Genellikle yuvarlak şeklinde levhalara uygulanan bu işaretler kırmızı veya mavi renkte olabilmektedir. Toplamda 70 adet olan trafik tanzim işaretleri Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Örnek trafik tanzim işaretleri

Trafik bilgi işaretleri: Sürücülere ve yayalara, yolun ve yolun çevresi hakkında genel bilgiler veren işaretlerdir. Bu işaretler genellikle kare ve dikdörtgen şeklindeki levhalarda gösterilir. Birkaç istisnai durum dışında mavi renklidirler. Toplamda 30 adet olan trafik bilgi işaretleri Şekil 5'te sunulmuştur.



Şekil 5. Örnek trafik bilgi işaretleri

Durma ve park etme işaretleri: Park edilebilecek ve edilemeyecek yerleri düzenlemek için sürücülere uyarıcı işaretlerdir. Genellikle Mavi veya mavi kırmızı renklere olmaktadır. Toplamda 10 adet olan Durma ve park etme işaretleri Şekil 6'da sunulmuştur.



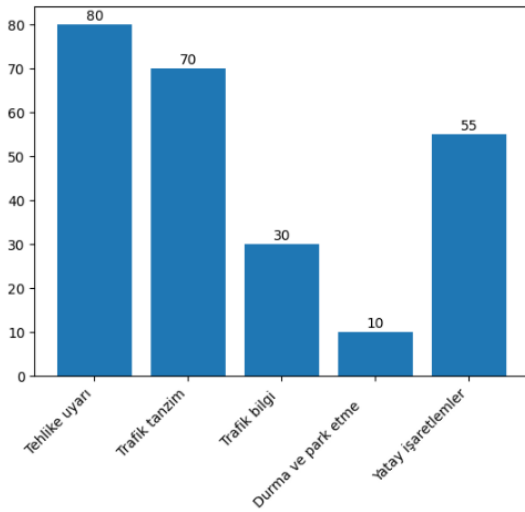
Şekil 6. Örnek durma ve park etme işaretleri

Yatay işaretlemeler: Trafik düzeninin sağlanması, kuralların belirtilmesi ve levhaya değil de yol üzerine çizilen işaretlerden oluşur. Sürücü ve yayalara rehber olması amacıyla çizilen çizgi, ok, sembol ve yazıları kapsamaktadır. Örnek yatay işaretlemeler aşağıdaki Şekil 7’te sunulmuştur.



Şekil 7. Örnek yatay işaretlemeler

Toplamda ülkemizde kullanılan 245 taneden oluşan ve beş ayrı gruba ayrılan bu trafik işaretleri bulunmaktadır. Bu trafik levhalarının sayısal dağılımı aşağıdaki Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Trafik işaretleri tür dağılımı

2.2. Arttırılmış Gerçeklik

Arttırılmış gerçeklik (Augment Reality - AR) İnsanların görüntü, ses, metin gibi dijital bilgileri gerçek dünya ile birbirine entegre bir şekilde tek ekrandan görebilmesine olanak sağlayan bir teknolojidir. Arttırılmış gerçeklik aslında kendisine çok benzeyen bir teknoloji olan sanal gerçeklik ile sıklıkla karşılaştırılmaktadır. Sanal gerçeklik tamamen dijital olan 3 boyutlu bir ortam iken arttırılmış gerçeklikte ise gerçek dünyaya sanal 3 boyutlu nesnelere entegre edilmesiyle oluşan bir teknolojidir [9].

Arttırılmış Gerçeklik günümüzde yeni bir teknoloji olarak düşünülse de Johnson ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre, arttırılmış gerçekliğin tarihi 1960'larda yapılan çalışmalara kadar dayanmaktadır. Ancak Arttırılmış gerçeklik terimi 1990 yılında Tom Caudell'e aittir[10]. O tarihten günümüze özellikle sanal gerçeklik gözlüklerinin yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte kullanımı artmıştır. Sanal gerçeklik gözlükleri ve cep telefonları ile sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik uygulamaları hayatımıza girmiştir. Günlük hayatta daha çok oyunlarda kullanılan bu teknolojiler eğitim, sağlık, basın, laboratuvar tanıtım, turizm ve mimari gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır.

2.3. Vuforia Engine

Vuforia, arttırılmış gerçeklik uygulamalarının işlenebilmesini sağlayan ve Unity içersine import edilebilen bir yazılım kütüphanesidir. Görüntüleri ve 3D nesnelere eş zamanlı olarak tanımak ve izlemek için kullanılır[11,12]. Kamera aracılığıyla gerçek sahnede herhangi bir karenin görüntüsünü yakalayarak ve kendi veri tabanındaki tanımlama nesnelere eşleştirmeyi sağlar. Daha sonra önceden ayarlanmış 3D model, animasyon ve video gibi sanal nesnelere gerçek sahnelere üzerine ekleyerek arttırılmış gerçeklik uygulaması geliştirmeye yardımcı olur. Arttırılmış gerçeklik projelerinden yaygın olarak kullanılmaktadır [13].

2.4. Unity

Unity, sanal gerçeklik (VR) ve arttırılmış gerçeklik (AR) oyunları ve uygulamaları üretilen mobil uygulama ve oyun üretiminde en çok kullanılan platformlardan biridir. Unity ilk olarak 2004 yılında San Francisco merkezli bir video oyunu yazılım geliştirme şirketi olarak kurulmuştur [14]. Yaygın olarak oyun geliştirme platformu olarak kullanılsa da simülasyonlar ve AR – VR gibi platformlar için de kullanılmaktadır [15]. Kullanıcıyla 3 boyutlu sanal evrende interaktif bir ortam oluşturulması ve sanal nesnelere oluşturularak bu nesnelere etkileşime uygun şekilde kodlanabilmesine olanak sağlar. Windows, Linux veya MacOS gibi farklı işletim sistemleri için tek bir geliştirme ile çıktı alınabilmektedir. Unity komut dosyalarında C# tabanlı bir programlama imkanı sunmaktadır.

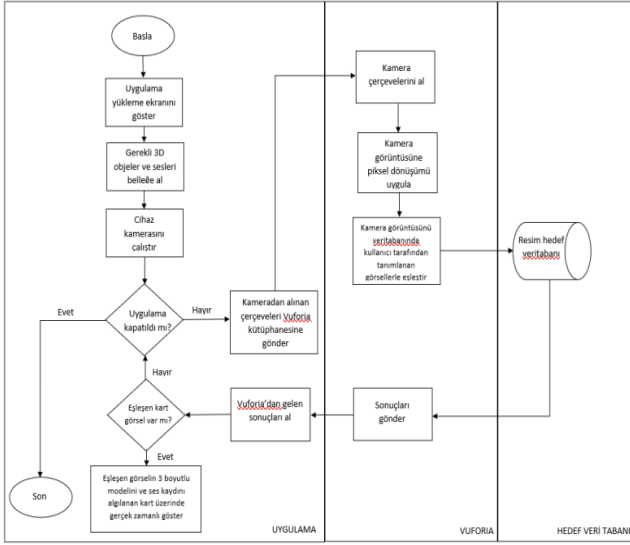
3. TRAFİK GÜVENLİĞİ DERSİ İÇİN ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMASI

Bu çalışmada trafik eğitiminde, trafik işaretlerinin kalıcı olarak öğrenilmesini destekleyici, mobilde çalışan bir arttırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Uygulama kamera üzerinde gördüğü trafik işaretini 3 boyutlu bir levha olarak göstererek bu işaretin ne işe yaradığını hem sesli hem de yazılı olarak uygulamayı kullanan kullanıcıya göstermektedir. Uygulamanın akış şeması aşağıdaki Şekil 9’da verilmiştir.

Uygulama genel yapısı itibarıyla 3 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde uygulamanın genel akışı yürütülmektedir. İkinci bölümde Vuforia Engine çalışmaktadır. Üçüncü bölümde ise veri tabanı bulunmaktadır.

Birinci bölümde uygulamanın ana çalıştığı döngü bulunmaktadır. İlk olarak uygulama açılış ekranı gösterilmektedir. Uygulamanın açılmasından sonra ikinci adımda 3D objeler belleğe alınır ve ardından uygulamanın kamerası açılır. Burada uygulamadan çıkıldı mı diye bir kontrol yapılmaktadır. Eğer uygulama çalışır haldeyse kameradan alınan görüntü, uygulamanın ikinci bölümüne Vuforia'ya gönderilir. Burada yapılan işlemlerden sonra gelen cevapta eşleşen bir trafik işareti varsa 3 boyutlu nesnenin kendisi ve nesneye ait ses ile bilgi yazısı ekrandaki canlı görüntünün üzerine yerleştirilerek

arttırılmış gerçeklik uygulaması gerçekleştirilmiş olur. Eğer Vuforia'dan gelen cevapta eşleşen bir trafik işareti yoksa kameralarda alınan görüntü tekrar Vuforia gönderilerek uygulamadan çıkış yapılabilece kadar bu döngü devam etmektedir.

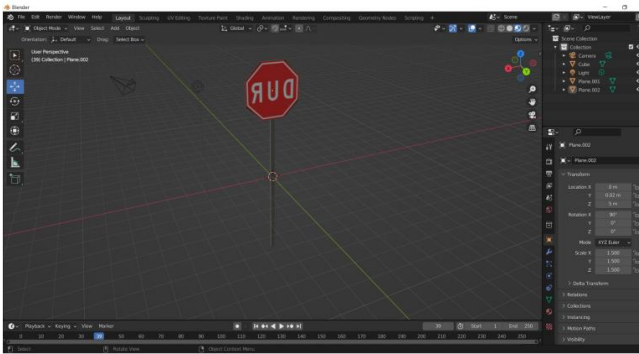


Şekil 9. Uygulama akış şeması

İkinci bölümde Vuforia Engine çalışmaktadır. Gelen kamera görüntüsüne piksel dönüşümü uygulanarak veri tabanına yüklenen resimlerle eşleştirilmesi sağlanır. Eşleşme sonucu tekrar birinci bölümde çalışan akış adımına cevap gönderilir.

Üçüncü bölümde ise çalışan bir akış yoktur sadece önceden yüklenen trafik ışıklarını barındıran veri tabanı bulunmaktadır. Bu veri tabanına Vuforia erişebilmektedir. Buradan aldığı veriler ile görüntüyü işleyerek cevap oluşturmaktadır.

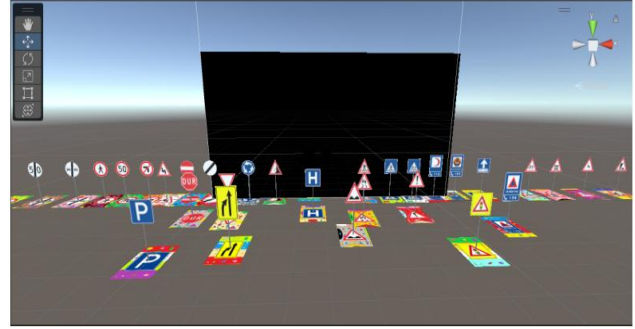
Uygulamada arttırılmış gerçeklik oluşturulurken kullanıcıya gösterilen trafik levhaları blender ile düzenlenmiştir. Blender'dan alınan 3d modeller, uygulamanın geliştirildiği Unity içerisinde kolaylıkla kullanılabilir. Blender üzerinde modellenen "DUR" trafik levhası aşağıdaki Şekil 10'da sunulmuştur.



Şekil 10. Blender'da oluşturulan 3 boyutlu "DUR" levhası

Uygulama Unity 3D platformu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Unity 3D içerisine Blender 'da

oluşturulan 3d dijital nesnelere ve Vuforia Engine SDK'sı import edilerek geliştirme ortamı hazır hale getirilmiştir. Kodlamanın tamamı Unity 3D içerisinde C# programlama dili ile gerçekleştirilmiştir. Unity 3D geliştirme ortamındaki uygulamanın görünüşü aşağıdaki Şekil 11'de sunulmuştur.



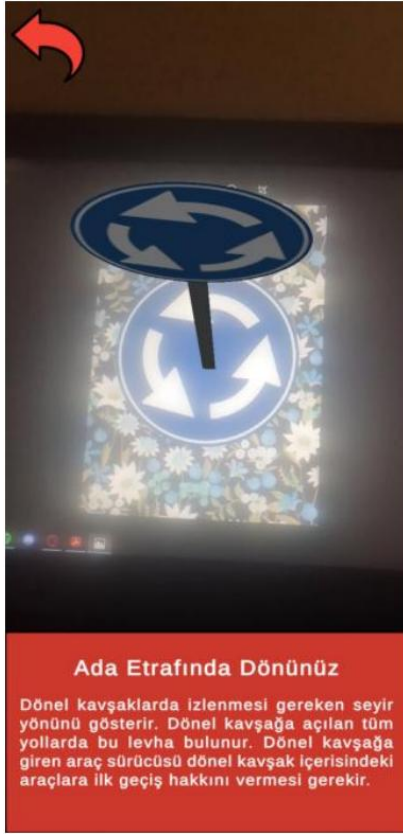
Şekil 11. Unity içerisinde hazırlanan geliştirme ortamının görüntüsü

Çalışmada hazırlanan arttırılmış gerçeklik uygulaması, eğitim sırasında öğrencilerin önüne üzerinde trafik işaretleri olan basılı bir eğitim materyali yardımıyla ve mobil bir cihaz kullanılarak uygulanabilir. Trafik levhalarını içeren bir örnek poster oluşturulmuştur. Oluşturulan poster aşağıdaki Şekil 12'de sunulmuştur.



Şekil 12. Trafik işaretleri içeren örnek bir basılı eğitim materyali

Eğitim sırasında kullanıcı bu posterde olduğu gibi herhangi bir trafik işareti bulunan bir görsel üzerine kamerayı getirdiğinde görüntü üzerinde 3 boyutlu bir trafik levhası oluşacaktır. Oluşan trafik levhasının ne için kullanıldığı sesli olarak kullanıcıya aktarılırken ekranın alt bölümünde ise yazılı olarak trafik işaretinin hangi amaçla kullanıldığı sunulmaktadır. Böylelikle son kullanıcının hem arttırılmış gerçeklikle 3 boyutlu olarak levhayı görmesi, hem işitsel olarak levhanın hangi amaçla kullanıldığını dinlemesi hem de alttan çıkan yazıyı okuyarak birçok duyusuna hitap eden kalıcı öğrenmeyi destekleyici bir ortam hazırlanmıştır. Uygulamanın kullanım örneği aşağıdaki Şekil 13'de verilmiştir.



Şekil 13. Uygulama kullanım örneği

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ilkokullarda verilen trafik güvenliği dersindeki trafik işaretleri konusunu kalıcı öğrenmeyi sağlayacak birden fazla duyu organına hitap edebilen ve öğrenme esnasındaki ilgiliyi yükselten, bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulama eğitimi destekleyici bir materyal olarak kullanılabilir.

Trafik işaretleri günlük hayatta trafiğin düzenli akışını sağlayan ve olası kazaların önüne geçmeyi hedefleyen trafik kurallarının yayalara ve sürücülere aktarılmasını sağlayan işaretlerdir. Trafik işaretleri büyük oranda tüm dünyada aynı uyarıları ifade etmektedir bazı özel durumlar için ülkeler kendilerine özgü işaretler kullanmaktadırlar. Ülkemizde kullanılan 245 tane trafik işareti bulunmaktadır. Bu trafik işaretleri tehlike uyarı işaretleri, trafik tanzim işaretleri, trafik bilgi işaretleri, durma ve park etme işaretleri, yatay işaretlemeler olmak üzere beş grup altında toplanmıştır. Çalışma kapsamında ülkemizde kullanılan bu işaretler kullanılmıştır.

Çalışma Unity platformu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma içerisinde kullanılan 3 boyutlu trafik levhaları Blender üzerinde oluşturulmuştur. Oluşturulan levhalar Unity içerisine import edilerek kullanılmıştır. Ayrıca trafik işaretlerinin kamerada tanınması için Vuforia Engine'den yararlanılmıştır. Vuforia Engine genel olarak önceden veri tabanına tanımlanan trafik işaretlerinin kameradan gönderilen görüntüyle eşleştirilip kamera görüntüsünde varsa tanımlı bir işaret görüntü üzerinde işaretin nerede olduğunu ve hangi işaret olduğunu tespit etmektedir. Elde edilen bu bilgiyle 3 boyutlu nesne, ses

dosyası ve yazılı bilgileri ekrana getirilerek artırılmış gerçeklik sahnesi oluşturulmaktadır.

Geliştirilen bu uygulama ile ilk okul 4. Sınıflarda işletilen trafik güvenliği dersinde ders kitabı, bir dergi veya bunun için özel basılan bir poster yardımıyla öğrencilere uygulanabilir. Basılı eğitim materyaline mobil cihaz yardımıyla öğrencinin işitsel ve görsel olarak ilgisini çekerek kalıcı öğrenmesi sağlanabilmektedir.

Çalışma kapsamında geliştirilen uygulama tamamlandıktan sonra canlı öğrenciler üzerinde test edilmemiştir. Gelecekte yapılan çalışmalar benzer bilgi düzeyindeki öğrencilerden test ve deney sınıfları oluşturularak uygulama yapılıp, çalışmanın gerçekten ne düzeyde katkı sağladığı ölçümlenebilir.

Etik Hususlar

Finansman

Yazarlar, araştırmalarının kamu, ticari veya kar amacı gütmeyen sektörlerdeki fon kuruluşlarından özel bir hibe almamışlardır.

Çıkar çatışması

Yazar herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKÇA

- [1] N.d. TÜİK Kurumsal, 2023. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2023-53479> n.d.
- [2] Süslü, A., 2021. Türkiye Ve Almanya'da Verilen Trafik Güvenliği Eğitimlerinin Karşılaştırılması. Milli Eğitim Dergisi, 50, 407-419.
- [3] Çetin, H., 2020. Arttırılmış Gerçeklik Temelli Çocuk Kitaplarının Yazılı Anlatım Becerisi Üzerindeki Etkisi: Biçimlendirici Deney Araştırması. Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 5, 80-100.
- [4] Zeynep TAÇGIN, Taçgin, E., 2020. A Smart Multimodal Augmented Reality Application Skill Training For Preoperative Procedures. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 13, 57-63.
- [5] Tarihi, G., Uysal, F., Özdemir, D., 2024. İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi İle İngilizce Eğitimi İçin Mobil Oyun Uygulaması. Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi, 5, 12-18.
- [6] Li, W., Li, Q., Gao, S., Cai, C., 2018. Traffic Signs Detection and Augmented Reality Based on Multithreading. Proceedings - 8th International Conference on Virtual Reality and Visualization, ICVRV 2018, 86-89.
- [7] Setiawan, A.A., Yasin, A.N., Oktaviani, A.A.T., 2018. Smart Traffic Sign Games: Interactive Learning Multimedia Based on Interactive Surface and Augmented Reality for Elementary School Students, 37-41.
- [8] N.d. Trafik İşaretleri, <https://www.kgm.gov.tr/sayfalar/kgm/sitetr/trafik/tehlakeuyariisaretleri.aspx>.

- [9] Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., et al., 2011. Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimed Tools Appl*, 51, 341–377.
- [10] Lee, K., 2012. Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56, 13–21.
- [11] Simon, J., 2023. S. Interdisciplinary Description of Complex Systems, 21, 69–77.
- [12] Hameed, Q.A., Hussein, H.A., Ahmed, M.A., Basim Omar, M., 2022. Development of Augmented reality-based object recognition mobile application with Vuforia. *J Algebr Stat*, 13, 2039–2046.
- [13] Samini, A., Palmerius, K.L., Ljung, P., 2021. A Review of Current, Complete Augmented Reality Solutions. *Proceedings - 2021 International Conference on Cyberworlds*, 49–56.
- [14] Wang, S., Mao, Z., Zeng, C., Gong, H., et al., 2010. A new method of virtual reality based on unity3D. *18th International Conference on Geoinformatics, Geoinformatics*.
- [15] Wolfartsberger, J., Zenisek, J., Sievi, C., Silmbroth, M., 2018. A virtual reality supported 3D environment for engineering design review. *Proceedings of the 2017 23rd International Conference on Virtual Systems and Multimedia, VSMM 2017*, 1–8.