

**Araştırma Makalesi**

**Aizanoi Antik Kentinin Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri Kullanılarak Turistik Amaçlı Tanıtım Uygulama Örneklerinin Tasarımı**

**Akhyerkye AVZAL<sup>1</sup>, Durmuş ÖZDEMİR\*<sup>2</sup>, Kaan ERARSLAN<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, 43030, Kütahya, ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-7255-5580>

<sup>2</sup>Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 43030, Kütahya, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-9543-4076>

<sup>3</sup>Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 43030, Kütahya, ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-1875-4009>

**Anahtar Kelimeler:**  
Artırılmış Gerçeklik,  
Sanal Gerçeklik,  
Turizm,  
Unity 3D,  
Fotogrametrik modelleme

**Özet:** Bu çalışmada Kütahya ilinin Çavdarhisar ilçesinde bulunan Aizanoi antik kentinin Zeus tapınağı için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ile yapılan uygulamaların turizm alanında kullanılabilecek şekilde entegrasyonuna ve dijital platform ile gezibilme imkanına olanak sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmada artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojileri ile turizm sektörüne yönelik model uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bir diğer önemi ise Kütahya ilinde bulunan Aizanoi antik kentindeki Zeus tapınağı için yapılmış ilk artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamalarının sunulmasıdır. Çalışmada işaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik (Marker-based augmented reality) teknikleri kullanılarak görsel hedef tanıma ve zemin düzlemi tanıma uygulamaları olmak üzere iki farklı artırılmış gerçeklik uygulaması çapraz platform Unity oyun motoru ile yapılmıştır. Sanal gerçeklik teknolojisi için masaüstü bilgisayar üzerinden gezinti uygulaması, web tabanlı uygulama ve oyunlaştırma (gamification) uygulaması olarak altın toplama oyunu yapılmıştır. Ayrıca Cardboard tipi gözlüğü ile kullanılabilecek şekilde tasarlanan sanal gerçeklik uygulaması da çalışmada sunulmuştur. Çalışma doğrultusunda artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojisinin turizm alanında etkin ve verimli bir şekilde kullanılabileceği ve bu alanda yapılacak uygulamalara ihtiyaç olduğu görülmüştür. Kullanılan teknolojilerin turizm alanında tanıtım, gezi öncesi fikir edinme, ortamı tanıma vb. gibi birçok avantajlar sunacağı ve ekonomik açıdan da faydalar sağlayacağı öngörülmektedir.

**Research Article**

**Design of Aizanoi Antique City Touristic Promotional Application Examples Using Augmented and Virtual Reality Technologies**

**Keywords:**  
Augmented Reality,  
Virtual Reality,  
Tourism,  
Unity 3D,  
Photogrammetry Model

**Abstract:** This study aims to integrate the applications made with virtual reality and augmented reality technologies for the Zeus temple of the ancient city of Aizanoi in the Çavdarhisar district of Kütahya province to be used in the field of tourism and to enable the opportunity to visit with a digital platform. In the study, model applications for the tourism sector were carried out with augmented reality and virtual reality technologies. Another importance of the research is the presentation of the first augmented reality and virtual reality applications made for the temple of Zeus in the ancient city of Aizanoi in the province of Kütahya. In the study, using marker-based augmented reality techniques, two different augmented reality applications, namely visual target

recognition and ground plane recognition applications, were made with the cross-platform Unity game engine. For virtual reality technology, a gold collecting game was made as a desktop computer navigation application, a web-based application, and a gamification application. In addition, a virtual reality application designed to be used with Cardboard type glasses is also presented in the study. In line with the study, it has been seen that augmented reality and virtual reality technology can be used effectively and efficiently in the field of tourism, and there is a need for applications to be made in this field. It is foreseen that the technologies used will offer many advantages, such as promotion in tourism, getting an idea before the trip, getting to know the environment, and providing economic benefits.

## 1. GİRİŞ

21.yüzyılda teknoloji bizler için hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş bulunmaktadır. Ev eşyalarından işimize kadar her yerde mobil teknolojik cihazları kullanmaya ihtiyaç duymaktayız. Günümüzde teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi her alanda kolaylık sağladığı gibi örneğin eğitim, sağlık, sanayi, trafik, spor, eğlence, askeri alanlarda önemli gelişmelere imkan sağlamıştır. Özellikle Covid-19 sürecinde ve sonrasında şahit olduğumuz okul, iş ve sosyal hayat alanlarında sırasıyla, uzaktan eğitim için öğrenme yönetim sistemleri, dijital ofisler ve mobil alışveriş uygulamaları vb. gibi yeniliklerin yaşamımıza etkilerini görmektediriz.

Turizm sektörü, Covid-19 pandemisinden olumsuz etkilenen sektörlerin başında gelmektedir [1]. Havaalanlarının ve sınırların kapatılması, ülkeler arasındaki aşı kısıtlamaları ve benzeri önlemler özellikle turizm sektörünü doğrudan etkilemiştir. Bu nedenle pek çok insan uzunca bir süre farklı ülkelerdeki tarihi ve kültürel alanları ziyaret edememiş ve bu değerlerin kişisel gelişimlere olan katkısından yoksun kalmıştır. Ancak web 2.0 araçları yardımıyla sunulan platform uygulamalarında insanlar teknoloji sayesinde farklı ülkeleri tanımaya ve kültürlerini öğrenmeye çalışmışlardır. Fakat var olan bu sistemler genellikle bilgi alma ve inceleme şeklinde sınırlı kalmıştır. İnsanların ortamda bulunma hissi (presence) sağlayacakları ve etkileşime girebilecekleri sanal gerçeklik teknolojisi ve benzer nitelikteki yeni ortamlara ihtiyaç duyulmaktadır [2].

Türkiye'nin Turistik potansiyeli de göz önüne alındığında teknolojik araçlar ile faydalı uygulamaların geliştirilmesi, turizmin gelişmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Pandeminin yanı sıra terör, savaşlar ve dolandırma amaçlı kurulan sahte web platformları ve sahte turist rehberlerinin yanıltıcı bilgi vermeleri Türkiye'yi yanlış tanıtımları yanılgılara sebep olmaktadır [3]. Bundan dolayı turizm potansiyelini iyileştirmek, devamlılığını sağlamak ve turizme teknolojiyi entegre etmek günümüzün güncel çözüm önerileri arasında olacaktır.

Sanal Gerçeklik (SG) ve Artırılmış Gerçeklik (AG) gibi güncel teknolojilerin turizm alanındaki uygulamaları, insanların ortamda bulunma hissini (presence) artıracak

ve etkileşime girebilecekleri bir ortam sunacaktır [4]. Bunun yanında turist rehberlerinin yanlış ya da eksik bilgi aktarımlarına bir telafi ortamı sunulmuş olacaktır. Türkiye'nin turistik alanlarının bir bütün halinde tüm dünyaya tanıtımının SG ve AG gibi güncel teknolojilerle sağlanması daha faydalı olacaktır. Gezilmek istenen şehir, antik kent, müze, cami ve kale gibi birçok tarihi yerlerde canlı rehber olmadan uygulama üzerinde, yani SG ve AG uygulamaları yardımı ile gezmek isteyenlere ve turistlere yardımcı olunacaktır. Örneğin AG ile ziyaret edilen bölgede bilgi almak istenildiğinde cep telefonundan kamera yardımıyla karekod ya da nesne okutularak video, ses, görsel ya da yazılı bir şekilde bilgi alınması sağlanacaktır [5]. SG ile ise sanal gerçeklik gözlüğü yardımıyla turistik bölgenin animasyonu ortamda bulunma hissi katılarak görülmüş olacaktır.

## 2. Artırılmış Gerçeklik (AG) ve Sanal Gerçeklik (SG)

### 2.1. Artırılmış gerçeklik ve kullanım alanları

Elektron tüpü teknolojisi ile hayatımıza giren bilgisayarın teknoloji yolculuğu, fiziksel dünya ile bilgisayar dünyasının iç içe geçmesi ve hayal gücü sınırlarını zorlamasıyla AG gibi teknolojiler ile yeni bir döneme girmiş oldu. Hem sanal hem de gerçek dünyayı aynı anda barındıran bu yeni nesil sanal dünya bilim çevrelerince artırılmış gerçeklik olarak adlandırılmaktadır [6]. Son dönemde akıllı telefon, tablet ve bilgisayarlar sayesinde kolaylıkla kullanabileceğimiz AG uygulamaları yaşamımızın her alanında yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu sebepten dolayı artırılmış gerçeklik teknolojileri bizlere yeni deneyim ve farklı bakış açısı sunmaktadır. Artırılmış gerçeklik, gerçek dünya görüntüleri üzerine sanal nesnelere eklenmesiyle oluşturulan ortamlardır [7].

Artırılmış gerçeklik optik temelli ve video temelli olarak iki teknolojiye dayanmaktadır. Optik temelli teknolojiye gerçek dünya bütünleştirilmiş sahneye gözlük yardımıyla bakarken, video temelli teknolojiye ise sahneleri tablet, bilgisayar, akıllı telefonlarla görmektedir.

Bu teknoloji, eğitim, tıp, mimarlık ve inşaat (iş sağlığı ve güvenliği), alışveriş, müzeler ve sanat, turizm gibi sektörlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle de eğitimlerde uygulaması tehlikeli ve tekrarı mümkün olmayan ya da maliyeti yüksek olan pilotluk [8], doktorluk [9], astronotluk [10], askerlik [11] gibi hayati önem taşıyan mesleklerin eğitiminde kullanılması

önemli derecede gerekli bulunmaktadır. Özel eğitimde ihtiyacı olan bireylerin eğitiminde, mesleğinde etkili öğrenme ve kolaylık sağlamaktadır [1].



Şekil 2.2 : Artırılmış Gerçeklik kullanım alanları

Artırılmış gerçeklik teknolojisini en çok kullanılan ve verim alınan uygulamalarının başında eğitim alanında yapılan uygulamalar yer almaktadır [12]. AG teknolojisi öğrencilere gerçek yaşam deneyimleri sunmakla beraber ders sürecini eğlenceli hale getirme ve öğrendikleri bilgileri gerçek hayatla ilişkilendirme fırsatı sunmaktadır. Eğitim için kullanımda tüm yaş grubu öğrencilere uygunluk sağlamaktadır. İlkokuldan üniversiteye kadar birçok ders için uygulamalı olarak kullanılabilir. Yeni tecrübeler yaşatarak öğrencilerin hem öğrenmesini hem de eğlenmesini sağlayan bir teknolojidir [13]. Öğrenim sırasında yapılması zor ve tehlikeli, ekonomik açıdan maliyetli olan etkinliklerin uygulamasında da yüksek fayda sağlayabileceği öngörülmektedir. Öğrencilerin dikkatini çekme ve derse olan motivasyonunu artırmada olumlu etkisi vardır. İspanya’da yapılan bir çalışmada ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işledikleri derste motivasyon, ilgi, güven ve memnuniyetlerinin arttığı görülmüştür [14].

## 2.2. Sanal gerçeklik ve kullanım alanları

SG teknolojisini ilk ortaya çıkışı 1929 yıllarına kadar uzanmaktadır. 1980 yıllarında SG teknolojisi eğlence sektörünün dışında mesleki eğitim ve öğretim alanlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Virtual Reality Türkçe karşılığı Sanal Gerçeklik (SG) olan bu teknoloji gözlük, eldiven, kablolu kıyafet, akıllı telefon ve bilgisayarlar sayesinde gerçekte olmayan nesnelere canlı olarak görme ve ortamı deneyimleme ve hissetmemizi sağlayan bir teknoloji olarak sunulmaktadır [15]. Dünyada iken sanki uzaydaymış hissi veren bu teknolojinin kullanımı ciddi bir oranda artış göstermektedir. SG ortamı sanal objelerle

oluşturulurken, AG ise gerçek zeminde sanal objeler kullanılarak oluşturulur [16].

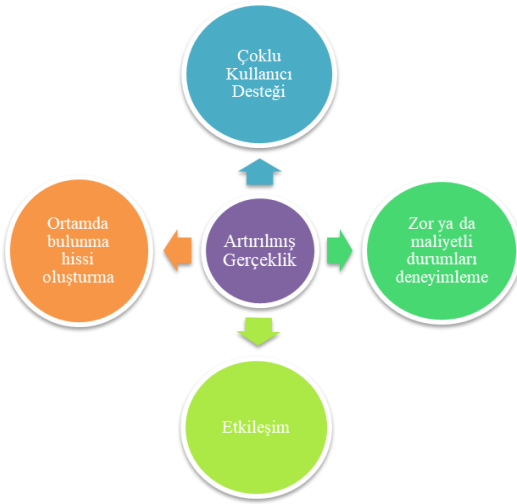
AG ile SG teknolojilerinin aynı özelliklere ve kavramlara sahip olduğunu düşünen ve karıştıran birçok insan vardır [17]. Milgram ve Kishino’nin yaptıkları çalışmada sanal gerçekliğin çıkış noktasının sanal çevre olduğunu ve kullanıcıların sanal ortamda deneyim yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ancak artırılmış gerçekliğin çıkış noktasının ise gerçek çevre olduğunu ve kullanıcıların gerçek dünya içerisinde sanal varlıkları görmekte olduğunu belirtmişlerdir [18].

Artırılmış gerçeklikte olduğu gibi sanal gerçeklik de birçok alanda kullanılmaktadır. SG ürünleri dünyada en çok eğlence alanında, daha sonra eğitim ve turizm alanı üzerinde kullanılmaktadır. Bu teknolojiler Y ve Z kuşakların motivasyonu ve düşünme becerilerini artırma amaçlı eğitimlerde kullanılmaktadır. Bu durum öğrencilerin öğrenme süresi ve kalitesinin artırılmasının yanı sıra ekonomik açıdan faydalı olduğunu göstermektedir. Eğitim alanında, motivasyon artırma, etkili öğrenme, eğlenerek öğrenme, dikkat çekme gibi birçok faydaları bulunmaktadır [19]. Ozdemir ve Ozturk (2022) coğrafya eğitimi alanında yapmış oldukları araştırma sonucunda öğrencilerin bu teknolojiye olan ilgi, tutum, motivasyonlarının olumlu yönde olduğunu ve daha etkileşimli ve verimli bir ders faaliyeti neticesinde akademik başarılarına olumlu yansıdığını belirtmişlerdir. SG uygulaması ile anlatılan konunun kalıcılığının normal ders işleme kalıcılığından daha olumlu etki gerçekleştirdiğini ve özellikle Coğrafya dersinin yapısı gereği deneyimlenmesi mümkün olmayan gök cisimleri konusunda SG’liğin öğretime katkı sağlandığını tespit etmişlerdir [20].

Tıp alanında ise açık kalp ameliyatları gibi yapılması zor ve tehlikeli olan ameliyatlar için SG uygulamaları yardımı ile öncesinden planlanarak tecrübe sahibi olunması açısından kolaylıklar sağlamaktadır. Cerrahisi zor ameliyatların simülasyonlarında ve yeni doktor yetiştirmede kullanılmaktadır. Denge bozukluğu ve otizmlili olan bireylerin gelişmesini, bunun yanı sıra fobileri olan bireylerin fobilerinden kurtulmasını sağlamaktadır [21]. İnşaat alanında ise inşaatta çalışmak üzere olan bireylere iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini alabilme imkanları sunmaktadır. İlerde yapılacak olan inşaatın tasarımını öncesinden planlayarak müşteri veya bina sahiplerine göstererek bina tahmini yapabilmelerinde büyük katkısı bulunmaktadır [22]. Böylece mimarlar ve emlakçıların işlerini kolaylaştırdığı görülmektedir. Her alanda olduğu gibi turizm alanında da teknolojik açıdan hızlı gelişmeler olmakta ve ihtiyaç duyulmaktadır. Gezmek isteyen bireylerin veya turistlerin sanal ortamda gezmesiyle ilerdeki süreçte daha da yaygınlaşacağı varsayılmaktadır. SG’nin birçok uzak ülkeleri ve şehirleri yakınımıza getirmede onları tanımamızda çok yardımcı dokunacaktır. SG uygulamaları sayesinde sanal gerçeklik gözlükleri takarak uzay yolculukları yapma imkanı sağlanabilecektir.

### 3. Turizm alanında artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik

Dünyanın en büyük ekonomisine sahip sektörlerden biri olarak değerlendirilen turizm; teknoloji, siyaset, ekonomi, toplum, ekoloji gibi birçok alt sistemle ilişkili olmasından dolayı disiplinler arası bir sektör olarak görülmektedir. Turizmin tüm paydaşlarına etkisi olan teknolojik gelişmelerin sektöre kazandırdıkları ve kazandıracakları göz ardı edilmemelidir. Bu da SG ve AG teknolojilerinin turizm ile birleştirilerek daha da önemli ve faydalı bir konuma geleceğini göstermektedir. AG ve SG teknolojilerinin turizm alanında zor ya da maliyetli durumları deneyimleme, etkileşim yapabilme, ortamda bulunma hissi oluşturma, çok kullanıcı desteği sunma gibi avantajları bulunmaktadır. Şekil 3'de artırılmış gerçekliğin turizm alanında avantajları gösterilmektedir.



Şekil 3: Artırılmış gerçekliğin turizm alanında avantajları

### 4. Materyal ve Metot

Bu çalışmada yapılmış olan uygulamalar unity oyun motoru ile tasarlanmıştır. Unity oyun motoru kullanılarak Cardboard sanal gerçeklik gözlüğüne ait uygulama .net Visual Studio'da C# programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Nesne tabanlı görsel programlamada C# dili daha avantajlı olduğu için tercih edilmiştir.

#### 4.1. Çalışmada kullanılan sanal gerçeklik gözlük özelliği

Sanal gerçeklikte kullanılmak üzere Oculus, HTC, Google Cardboard, Google Daydream gözlükleri mevcuttur. Bu çalışmada SG uygulaması için CardBoard tipi gözlüğü ve Samsung Note 10 plus markalı akıllı telefonu kullanılmıştır. VR Cardboard gözlüğü piyasada en uygun fiyatlı ve kullanımı kolay olan bir sanal gerçeklik gözlüğü tercih edilmiştir. Bu gözlük telefon ekranı yardımı ile kullanılmaktadır.



Şekil 4.1: Sanal gerçeklik uygulaması için kullanılan VR Shinecon gözlüğü

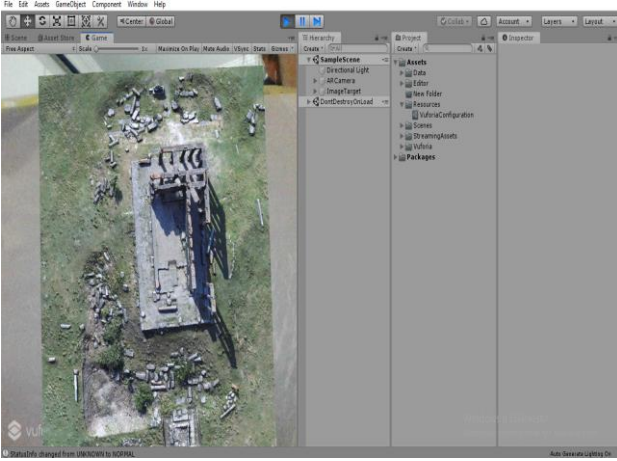
#### 4.2. Zeus tapınağı fotogrametrik modellemesi

Aizanoi antik kentinin Zeus tapınağı fotogrametrik modellemesi, DJI Matrice 300 RTK drone ve Share 102S Pro oblik hava kamerası kullanılarak, 70 metre yükseklikten, %70 yan bindirme, %80 ön bindirme oranı ile otonom uçuş yapılmak suretiyle çekilmiştir.

Share 102s kamerası, aynı anda 1 adet nadir (-90 derece), 4 adet eğik (-45 derece) fotoğraf çekebilmektedir. Her fotoğraf drone tarafından üretilmiş RTK hassasiyetiyle konum verisi ve IMU dönüklük bilgisi ile donatılmaktadır. Aizanoi antik kentinin Zeus tapınağı için elde edilen görüntüler Bentley ContextCapture yazılımı ile 3D olarak modellenmiştir. Mesh datası olarak çıkartılmıştır.

#### 4.3. Tasarım 1: Artırılmış gerçeklik ile görsel hedef (image target) tanıma uygulaması

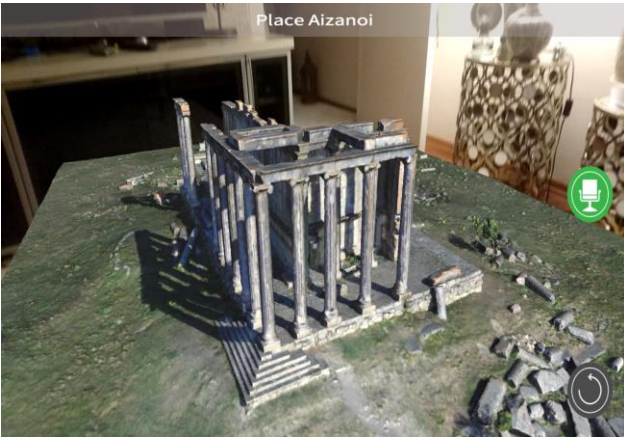
Görsel hedef tanıma uygulaması Aizanoi antik kentinde bulunan Zeus tapınağına yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu Uygulama Unity oyun motoru üzerinde yapılmaktadır. Unity uygulamasına giriş yapılmasının ardından <https://developer.vuforia.com/> sitesine giriş yapılarak Vuforia Engine'e giriş yapılmaktadır. Vuforia Engine; artırılmış gerçeklik kullanıcıları herhangi bir uygulamaya gelişmiş bilgisayar görüşü ve özellikler ekleyerek, uygulamanın görüntüleri ve nesnelere tanımasına ve gerçek dünyadaki alanlar ile etkileşime girmesine izin veren bir platformdur. Bu platforma uygulamada tanımlamak istediğiniz görseli yükleyerek lisans anahtarı alınmaktadır. Tanımlanmış olan görsel herhangi bir kameraya gösterilirken görsel algılama işlemi ile görselin üzerine modelimiz belirmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4. 2: Artırılmış gerçeklik ile görsel hedef tanıma uygulamasına ait örnek bir görüntü

#### 4.4. Tasarım 2: Artırılmış gerçeklik ile zemin düzlemi (ground plane) tanıma uygulaması

Uygulamada herhangi bir zemine kamerayı gösterdiğimizde modelimiz gerçekte zeminde durmuş hissiyatı vermekte ve bunun üzerine yakınlaştırma, uzaklaştırma işlemleri yapabilmektedir (Şekil 4. 3). Uygulamanın görsel hedef tanıma uygulamasından farkı, görsel tanıma olarak resim veya herhangi bir nesne tanımlarken zemin düzleminde zemini tanımaktadır.



Şekil 4. 3: Artırılmış gerçeklik ile zemin düzlem tanıma uygulamasına ait örnek bir görüntü

#### 4.5. Tasarım 3: Sanal gerçeklik ile oyunlaştırma uygulaması (altın toplama)

Bu uygulamada bireyler hem eğlenceli vakit geçirecek hem de Aizanoi antik kenti Zeus Tapınağını gezmiş olacaklardır. Oyunda antik kentin içinde gezerek altın toplayarak puan kazanılmaktadır. Her altın on puan olmaktadır. Oyundaki bütün altınları topladığımızda Aizanoi antik kentindeki Zeus tapınağının tamamını gezmiş olacaksınız (Şekil 4. 4).

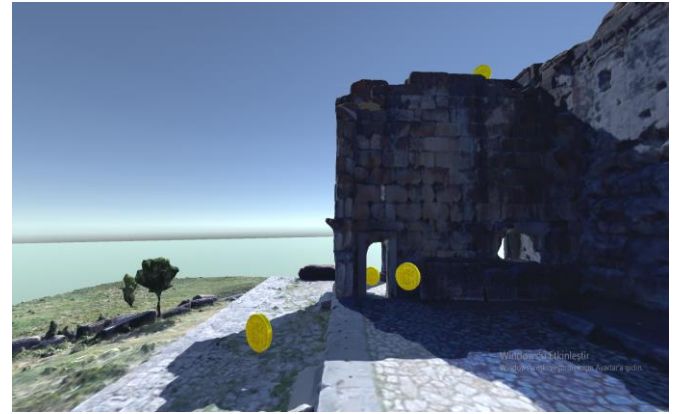
Bu oyun unity oyun motorunda ve c# programlama dili kullanılarak hazırlanmıştır. Aşağıda oyun için kullanılan kamera, oyun kontrol c# kodlarına yer verilmiştir. Bu

kod oyun karakterimizin sağa, sola, yukarı, aşağı bakma ve hız kontrolü için yazılmıştır.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class OyuncuKontrol : MonoBehaviour
{
    private float hiz=10;
    public OyunKontrol oyunK;
    float z = 0;
    void Start()
```

Private float hiz=10 diyerek hız değişkenini belirtmektedir. Karakteri oyunK olarak tanımlamaktadır. Koddaki ilk dört kod c#'da otomatik olarak tanımlamaktadır.



Şekil 4. 4: Sanal gerçeklik ile altın toplama oyun uygulamasına ait örnek bir görüntü

```
void Update()
{
    if (oyunK.oyunAktif)
    {
        float x = Input.GetAxis("Horizontal");
        float y = Input.GetAxis("Vertical");
        if(Input.GetKey(KeyCode.Q)) z = 1;
        if (Input.GetKey(KeyCode.E)) z = -1;
        x *= Time.deltaTime * hiz;
        y *= Time.deltaTime * hiz;
        z *= Time.deltaTime * hiz;
        transform.Translate(x, z, y);
    }
}
```

Horizontal yatay eksen üzerinde sağa ve sola, Vertical ise dikey eksen üzerinde yapılan hareketleri aşağı ve yukarı hareket ettirmektedir. x, y, z eksenine hareket etmede hızımızı Time.deltaTime olan zamanımızla çarparak hesaplamaktadır.

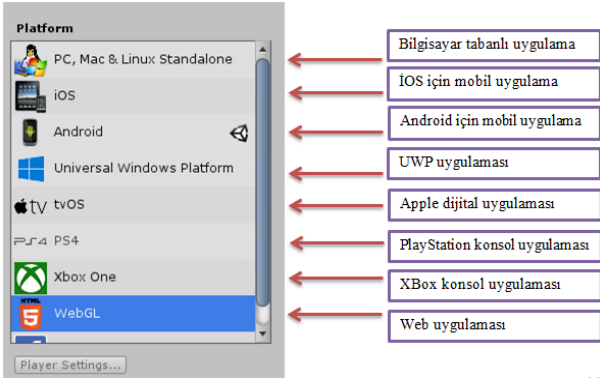
#### 4.6. Tasarım 4: Sanal gerçeklik ile web tabanlı uygulama

Şekil 4.5'te web tabanlı uygulama arayüzü sunulmaktadır. Yüklümlü olan bu uygulama uzantısını kullanmanın Kütahya ilindeki Aizanoi antik kentinin Zeus Tapınağını sanal bir ortamda gezmek, bilgi edinmek isteyen yerli veya yabancılar için yardımcı dokunacağı düşünölmektedir. Bu uygulama yurt dışından veya herhangi bir yerden Zeus Tapınağını gezmek, görme, fikir edinme gibi birçok fayda sağladığı gibi turizm açısından büyük bir katkı sağlayacaktır.



Şekil 4. 5: Sanal Gerçeklik ile Web Tabanlı Uygulama

Unity oyun motorunda uygulamalar yapıldıktan sonra en son aşama olarak çıktı (build) alma aşamasıdır. Bunun için File kısmında Build settings bölümünden Şekil 4.6' da gösterildiği gibi istediğiniz platform için çıktı alınmaktadır.

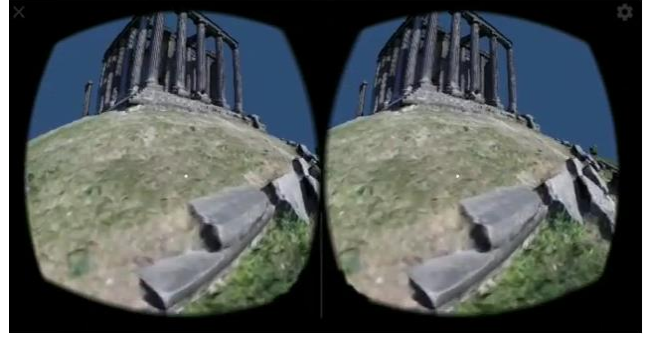


Şekil 4. 6: Unity uygulaması çıktı (build) alma görüntüsü

#### 4.7. Tasarım 5: Sanal gerçeklik ile gözlük uygulama

Aizanoi antik kentine gitmeye gerek duymadan bu uygulama yardımı ile ortamda bulunma hissi ve gezebilme imkanı sunulmaktadır. Uygulama yapıldıktan sonraki aşaması apk.sını telefonlarımıza aktararak sanal gerçeklik gözlük yardımı ile gezebilme imkanı sunmaktadır. Çalışmada Cardboard tipi sanal gerçeklik gözlüğü kullanılmıştır. Bu gözlük telefon yardımı ile çalışmaktadır ve yapılmış olan uygulamanın api veya apk dosyasını android veya ios işletim sistemli olan akıllı telefonlara yüklenerek çalışmaktadır. Uygulama çıktısını

telefona aktardıktan sonra telefonu Cardboard gözlüğün ön kısmına yerleştirildikten sonra gözlüğü kafamıza takıldıktan sonra bakma imkanı sunmaktadır (Şekil 4. 7). Çok uzun süre bakıldığında baş dönme, mide bulantısı veya göz ağrısı yapabilmektedir. Bundan dolayı gözlüğü kullanırken uzun süre bakmamaya özen göstermekte fayda vardır.



Şekil 4. 7: Sanal Gerçeklik ile Gözlük Uygulama

#### 4.8. Tasarım 6: Sanal gerçeklik ile bilgisayar tabanlı uygulama

Unity oyun motorunda Zeus Tapınağı için yapılmış fotogrametrik modelimizi assets kısmından sürükleyip bırak işlemi ile veya indir kısmından uygulamaya import ettikten sonra 'File' bölümünden 'Build Settings' kısmını tıkladıktan sonra 'Platform' bölümünden Pc, Mac, Linux işletim sistemi tıklanmaktadır. Bunun ardından 'Target platform' ayarı, Windows işletim sistemi için mi Mac veya Linux olmak üzere ayarlanmaktadır. 'Architecture' bölümünü x86 veya x86-64 olan işlemciyi bilgisayara göre ayarlanmaktadır (Şekil 4. 8).



Şekil 4. 8: Sanal gerçeklik ile bilgisayar tabanlı uygulama

### 5. Sonuç ve Öneriler

#### 5.1. Sonuç

Bu çalışmada Kütahya ilinden 54 km uzaklıktaki Çavdarhisar ilçesinde bulunan Aizanoi antik kentinin Zeus tapınağı için AG ve SG teknolojileri ile turizm sektörüne yönelik uygulamalar ve araştırmalar yapılmış

bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış literatür incelenmiş ve uygulama örnekleri çeşitlendirilerek sunulmuştur. Çalışmada AG ve SG teknolojisini kullanıcılar için bütün imkanları sunarak akıllı telefon, tablet, bilgisayar ve sanal gerçeklik gözlüğü gibi birçok teknolojiler ile uygulama örnekleri hazırlanmış ve bireylerin kullanabileceği şekilde sunulmuştur. Sanal gerçeklik gözlüğünün herkeste bulunmadığını dikkate alarak artırılmış gerçeklik için masaüstü bilgisayar üzerinden gezinti uygulaması, web uygulaması, oyunlaştırma (gamification) uygulaması olarak altın toplama oyunu ve Cardboard gözlüğü ile kullanılacak şekilde tasarlanan sanal gerçeklik uygulaması olmak üzere dört uygulama yapılmıştır. Artırılmış gerçeklik için işaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik (Marker-Based Augmented Reality) teknikleri kullanılarak görsel tanıma ve zemin düzlem tanıma uygulamaları olmak üzere iki farklı uygulama yapılmıştır. Ayrıca uygulamada unity oyun motoru üzerinde c# programa dili kullanılmıştır. Modelleme olarak Aizanoi antik kentinin Zeus Tapınağı'nın fotogrametrik modellemesi kullanılmıştır.

Bu çalışma Kütahya ili için turizm alanında yeni teknoloji olan AG ve SG'in büyük katkısı olacağı öngörülmektedir. Diğer yandan Aizanoi antik kenti için yapılmış ilk AG ve SG uygulama olması araştırmanın bir diğer önemini göstermektedir. Aizanoi antik kentini gezmek isteyen fakat mesafe veya ekonomik durumdan dolayı gelemeyen bireyler için yardımcı olmaktadır. Bu tezde yapılmış olan altın toplama oyunu yeni nesillerimiz için oynayarak öğrenme ve gezme fırsatları sunmaktadır.

Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklikte kullanabileceğimiz tüm uygulamaları yaparak Aizanoi antik kentinin Zeus Tapınağını gezme fırsatı sunan platform seti yapma planlanmıştır.

## 5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular ve uygulama süresinde karşılaşılan hususlardan dolayı gelecekte yapılan çalışmalar için önerilerimize göre artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik konuları literatürde daha yeni olan bir konudur. Bu yüzden gelecekte yapılacak çalışmalara öneriler aşağıda sıralanmaktadır.

- Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik konuları literatürde yeni olduğundan dolayı bu teknolojiler ile ilgili her alanda daha fazla çalışmalar ve uygulamalar yapılabilir.
- Turizm alanlarında SG ve AG teknolojileri ile turistik alanlar için gezme ve rehberlik edinme gibi turistlerin dikkatini çekme amaçlı uygulamalar yapılabilirler.
- Aizanoi antik kentinin Zeus tapınağı için herhangi bir SG ve AG uygulamaları bulunmamaktadır. Bu çalışma bu alanda ilk niteliğini taşımaktadır. Kütahya bağlamında yapılmış araştırma açısından önemli bir

sınırlılık oluşturmaktadır. Bundan dolayı diğer şehirlerde bulunan antik kentler için çalışmanın tekrarlanması literatüre önemli katkıda bulunabilir.

- Sadece antik kent olmaksızın diğer tarihi ve turistik yerler için AG ve SG uygulamaları yapılabilir.
- Aizanoi antik kentindeki Zeus tapınağından diğer kalıntılar için AG ve SG uygulamaları yapılabilir. Pc uygulaması, ekrana karekod okutma uygulaması, mobil uygulaması, altın toplama oyunu ve SG gözlük uygulaması yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- [1] O. Bahar and N. Ç. İlal, "Coronavirüsün (Covid-19) turizm sektörü üzerindeki ekonomik etkileri," *Int. J. Soc. Sci. Educ. Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 125–139, 2020.
- [2] U. Gürel, "Artırılmış Gerçeklik Yardımı ile Öğrenme Deneyimi," *Eskişehir Türk Dünyası Uygul. ve Araştırma Merk. Bilişim Derg.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–45, 2021.
- [3] H. Aras, "Türkiye'de turizm güvenliği sorunu," *Hitit Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 10, no. 1, pp. 585–610, 2017.
- [4] T. Arat and S. Baltacıoğlu, "Sanal gerçeklik ve turizm," *Selçuk Üniversitesi Sos. Bilim. Mesl. Yüksek Okulu Derg.*, vol. 19, no. 1, pp. 103–118, 2016.
- [5] H. W. Goo, S. J. Park, and S.-J. Yoo, "Advanced medical use of three-dimensional imaging in congenital heart disease: augmented reality, mixed reality, virtual reality, and three-dimensional printing," *Korean J. Radiol.*, vol. 21, no. 2, pp. 133–145, 2020.
- [6] O. Danielsson, M. Holm, and A. Syberfeldt, "Augmented reality smart glasses in industrial assembly: Current status and future challenges," *J. Ind. Inf. Integr.*, vol. 20, p. 100175, 2020.
- [7] C. Gorman and L. Gustafsson, "The use of augmented reality for rehabilitation after stroke: a narrative review," *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.*, pp. 1–9, 2020.
- [8] H. Ogawa, S. Hasegawa, S. Tsukada, and M. Matsubara, "A pilot study of augmented reality technology applied to the acetabular cup placement during total hip arthroplasty," *J. Arthroplasty*, vol. 33, no. 6, pp. 1833–1837, 2018.
- [9] K. Rahul, V. P. M. D. Raj, K. Srinivasan, N. Deepa, and N. S. Kumar, "A study on virtual and augmented reality in real-time surgery," in *2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan (ICCE-TW)*, 2019, pp. 1–2.
- [10] J. M. Patricio, M. C. Costa, J. A. Carranço, and B. Farropo, "SolarSystemGO—An augmented

- reality based game with astronomical concepts,” in *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2018, pp. 1–3.
- [11] A. Mitaritonna, M. J. Abásolo, and F. Montero, “An augmented reality-based software architecture to support military situational awareness,” in *2020 International Conference on Electrical, Communication, and Computer Engineering (ICECCE)*, 2020, pp. 1–6.
- [12] A. Gör and C. Coşkun, “Bir Sergileme Yöntemi Olarak Artırılmış Gerçeklik,” 2017.
- [13] A. B. de empresas de pesquisa ABEP *et al.*, “No Title امين,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. February, p. 2021, 2021.
- [14] M.-B. Ibáñez and C. Delgado-Kloos, “Augmented reality for STEM learning: A systematic review,” *Comput. Educ.*, vol. 123, pp. 109–123, 2018.
- [15] L. F. de Souza Cardoso, F. C. M. Q. Mariano, and E. R. Zorzal, “A survey of industrial augmented reality,” *Comput. Ind. Eng.*, vol. 139, p. 106159, 2020.
- [16] A. R. İpek, “Artırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik ve Karma Gerçeklik Kavramlarında İsimlendirme ve Tanımlandırma Sorunları,” *İdil Sanat ve Dil Derg.*, vol. 9, no. 71, pp. 1061–1072, 2020.
- [17] G. Eryılmaz and R. Aydın, “Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Turizm Uygulamaları ve Pazarlamadaki Yeri,” vol. 4, no. May, 2020.
- [18] P. Milgram and F. Kishino, “A taxonomy of mixed reality visual displays,” *IEICE Trans. Inf. Syst.*, vol. 77, no. 12, pp. 1321–1329, 1994.
- [19] D. Auad, “Artırılmış gerçekliği anlamak: kavramlar ve uygulamalar \*,” vol. 1, pp. 123–131, 2015.
- [20] D. Ozdemir and F. Ozturk, “The Investigation of Mobile Virtual Reality Application Instructional Content in Geography Education: Academic Achievement, Presence, and Student Interaction,” *Int. J. Human-Computer Interact.*, pp. 1–17, Apr. 2022.
- [21] Á. Di Serio, M. B. Ibáñez, and C. D. Kloos, “Impact of an augmented reality system on students’ motivation for a visual art course,” *Comput. Educ.*, vol. 68, pp. 586–596, 2013.
- [22] P.-H. Diao and N.-J. Shih, “Trends and research issues of augmented reality studies in architectural and civil engineering education—A review of academic journal publications,” *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 9, p. 1840, 2019.