

## A literature review on the applicability of augmented and virtual reality technologies in cultural heritage areas of Isparta province

Fatma Doğanay Ergen<sup>1</sup>

### Abstract

It is seen that augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technology is being used more and more in various fields such as military, health and education. In the field of tourism, monitoring and implementation of the change experienced with the use of this technology is important in terms of competitive advantage. It is seen that competition is not experienced only among enterprises. We are witnessing the competition of the cities on the way to becoming a brand city and the competition of the countries in order to get more share from the world tourism market. In this context, Turkey is seen that several provinces began to be implemented in AR and VR applications. However, the lack of AR and VR applications in a cultural heritage in Isparta is one of the reasons for this study. In this context, the aim of the study is to reveal the AR and VR applications in cultural heritage areas and to identify the contributions these technologies provide to tourism. At the same time, it was aimed to identify cultural heritage sites where AR and VR technology can be applied in Isparta, and ancient cities (ruins), museums, churches, mosques and castles were discussed as cultural heritage sites. In the study, national and international secondary data related to AR and VR technology in cultural heritage sites were utilized using the literature review technique. While it is determined that AR and VR technology is carried out in order to protect cultural values in cultural heritage areas, and to enrich the tourist experience, it is also seen that it provides positive values such as increasing the number of visitors in the area and contributing to promotion activities.

**Keywords:** augmented reality, virtual reality, culture heritage, Isparta

## Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin Isparta ilinin kültürel miras alanlarında uygulanabilirliği üzerine bir literatür taraması

### Öz

Dünya'da artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin askeri, sağlık, eğitim gibi birçok alandaki uygulamaların her geçen gün çeşitlenerek daha fazla kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Turizm alanında da bu teknolojinin kullanılması ile yaşanan değişimin takip edilmesi ve uygulanması rekabet avantajı açısından önemli olmaktadır. Rekabetin ise sadece işletmeler arasında yaşanmadığı marka şehir olma yolunda illerin rekabetine ve dünya turizm pazarından daha fazla pay alabilmek için ise ülkelerin rekabetine tanık olunmaktadır. Bu kapsamda, Türkiye'nin birçok ilinde AR ve VR uygulamalarının hayata geçirilmeye başlandığı görülmektedir. Isparta'da ise henüz bir kültürel miras alanında AR ve VR uygulamalarına rastlanılmamış olması bu çalışmanın gerçekleştirilme nedenlerinden biri olmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, kültürel miras alanlarında gerçekleştirilen AR ve VR uygulamalarını ortaya koymak ve turizme sağladığı katkıları tespit etmektir. Aynı zamanda Isparta'da AR ve VR teknolojisinin uygulanabileceği kültürel miras alanlarını tespit etmek amaçlanmış olup kültürel miras alanları olarak antik kentler (özen yerleri), müzeler, kiliseler, camiler ve kaleler ele alınmıştır. Çalışmada, literatür taraması tekniği kullanılarak kültürel miras alanlarındaki AR ve VR teknolojisi ile ilgili ulusal ve uluslararası ikincil verilerden faydalanılmıştır. AR ve VR teknolojisinin kültürel miras alanlarında kültürel değerleri korumak, yaymak ve turist deneyimini zenginleştirmek amacıyla gerçekleştirildiği belirlenirken, alanda ziyaretçi sayılarını arttırması, tanıtım çalışmalarına katkısı olması gibi olumlu değerler sağladığı da görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, kültürel miras, Isparta.

Received date / Gönderilme tarihi : 10.12.2019

Revised date / Düzeltme tarihi : 25.01.2020

Accepted date / Kabul edilme tarihi : 29.01.2020

**Alıntı için:** Ergen, F.D. (2020). Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin Isparta ilinin kültürel miras alanlarında uygulanabilirliği üzerine bir literatür taraması. *Journal of Tourism Theory and Research*, 6(1), 62-74.

## 1. Giriş

Turizm işletmelerinin operasyonel verimliliği arttırmak, müşterilerin beklentilerini karşılamak ve müşterilerle etkileşim kurmak için çeşitli teknolojileri kullanmaya başladığı dikkati çekmektedir. Turizm sektöründe yararlanılan en popüler teknolojik yenilikler arasında AR ve VR (augmented reality-AR ve Virtual Reality-VR) teknolojisinin olduğu ve özellikle AR kapsamında giyilebilir cihazların kullanıldığı görülmektedir. Turizm işletmelerinin AR ve VR teknolojisini özellikle müşterilerin deneyimlerini geliştirmek için kullandıkları dikkati çekerken bu teknolojilerin kullanılmasıyla süreçler hızlandırılmakta, kalite ve performans arttırılmakta ve maliyetler düşürülmektedir. Aynı zamanda giyilebilir cihaz teknolojisiyle de müşteriler daha kişiselleştirilmiş ve birleşik bir hizmet alabilmektedirler. AR ve VR uygulamalarının popüler olduğu görülmekle birlikte bu popülerliğin artarak devam edeceği de öngörülmektedir (Globaldata Technology, 2018; Yalçınkaya, Atay ve Karakaş, 2018: 90). Diğer yandan kültürel miras alanlarında da AR ve VR teknolojisinin etkin şekilde kullanıldığı, bu alanda yeni yöntemlerin geliştirilmeye çalışıldığı dikkati çekerken kültürel miras alanına katkılar sağladığı da görülmektedir. Bu kapsamda çalışmada, literatür taraması tekniği ile ikincil verilerden faydalanılarak kültürel miras alanlarında gerçekleştirilen AR ve VR uygulamalarının belirlenmesine çalışılmıştır. Aynı zamanda Isparta'nın kültürel miras alanlarında henüz AR ve VR teknolojisinin kullanılmadığı görülmekte olup Isparta'da bu teknolojilerin uygulanabileceği kültürel miras alanlarının belirlenmesi ve bu alanlarda uygulanması halinde bölgeye sağlayacağı olası avantajların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojileri

AR teknolojisi, kişinin mevcut gerçeklik algısını geliştirerek işlev gören bir teknolojidir. AR, öğeleri sanal bilgisayar tarafından oluşturulan görüntülerle zenginleştirilen fiziksel bir gerçek canlı dünya ortamının doğrudan veya dolaylı görünümü olarak tanımlanmaktadır (Osterlund ve Lawrence, 2012: 149). Aynı zamanda AR, üç özelliği yerine getiren bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Birincisi, gerçek ve

sanal dünyayı birleştirmesidir. İkincisi, gerçek zamanlı etkileşime izin vermesidir. Üçüncü olarak, gerçek nesnelere veya yerlere ve dijital bilgileri üç boyutlu olarak birleştirmesidir (Azuma, 1997: 2). AR teknolojilerinin özellikle askeri alanda 50 yıldan uzun bir süredir kullanıldığı bilinmektedir. Bununla birlikte mobil teknolojilerin (örneğin; akıllı telefonlar, tabletler vb.) yaygınlaşması ile geniş kitleler için uygun fiyatlı AR sistemleri sağlanmaya başlanmıştır. Günümüzün mobil AR uygulamaları, dinamik, bağlam tabanlı ve etkileşimli dijital içerikle gerçek dünyadaki ortamları birleştirmek için yerleşik kameralardan, GPS sensörlerinden ve mobil cihazların internet erişiminden yararlanmaktadır (Sommerauer ve Müller, 2014: 59). Akıllı telefonlar AR için iyi bir örnek sağlarken sistemler önemli ölçüde çeşitlilik göstermektedir. Bazı sistemlerde bilgilerin görüntülenmesi için özel gözlükler, bazı sistemlerde ise harekete dayalı farklı tipte giyilebilir cihazlar kullanılmaktadır. Aynı zamanda kullanıcıya verileri görüntülemek için geliştirilme aşamasında olan özel kontakt lens sistemlerin de kullanıldığı görülmektedir. Açık ve kapalı alanlarda çalışan sistemler olduğu gibi tanımlanmış alanlarda çalışmak üzere tasarlanmış sistemler de bulunmaktadır. Bununla birlikte bu alanda geliştirilecek başka sistemlerin olacağı da öngörülmektedir (Berryman, 2012: 215).

VR teknolojisi, katılımcılarına gerçekmiş hissi veren, bilgisayarlar tarafından yaratılan ve kişiye dinamik bir ortamla iletişim kurma imkanı sağlayan, üç boyutlu benzetim modelidir. VR ile tasarlanan sistemler, kavrama ve algılama gücümüzü önemli ölçüde arttırmaktadır (Bayraktar ve Kaleli, 2007: 1). VR deneyimine katılabilecek kullanıcı sayısına göre, ekranlar bireysel ve toplu ekranlar olmak üzere iki ana kategoride sınıflandırılırken, ikinci bir sınıflandırma kriterinin görsel daldırma derecesi olduğu görülmektedir. Görsel daldırma derecesine göre VR ekranları, kullanıcının görüş alanını gerçek dünyadan (HMD'ler) tamamen izole eden sürükleyici sistemlerden, küçük bir görüntüleme alanı sağlayan ve gerçek dünya görevlerinde yardımcı araçlar olarak kullanılan el tipi ekranlara kadar uzanmaktadır. *Başa takılan ekranlar (Head mounted displays-HMD)*; hem video hem de ses çıkışı sağlayabilmesi için hoparlör veya kulaklık gerektirmektedir. HMD'ler neredeyse her zaman bir izleme cihazı içermekte olduğundan

kullanıcı kafasını hareket ettirdikçe ekranda görüntülenen bakış açısını da değiştirmektedir (Gutierrez, Vexo, ve Thalman 2008: 130). *Balık tankı sanal gerçekliği (Fish tank VR)*; belirleyici özellikleri olarak gözlemcinin baş konumuna bağlı bir perspektif projeksiyonu kullanarak bir monitörde görüntülenen üç boyutlu sahnenin stereo görüntüsüdür (Ware, 1993: 37). *Elde taşınabilir ekranlar ise (Handheld displays)*; elde taşınır cihazlarda mobil uygulamalar, başa takılan cihazlara gerçek bir alternatiftir. Özellikle cep telefonları, artırılmış gerçekliği kitle pazarına taşıma potansiyeline sahiptir. *Büyük projeksiyon perdeleri (Large projection screens)*; bu yarı-sürükleyici yaklaşım, sanal dünyayı gösteren büyük bir ekrandan projeksiyon ekranının önüne bir veya daha fazla kullanıcının yerleştirilmesinden oluşmakta olup stereo gözlükler ve üç boyutlu ses deneyimi ile arttırılmaktadır (Gutierrez ve diğ., 2008: 134-135). Son olarak *CAVE sistemleri*; sanal gerçeklik arayüzü olup duvarlara, hücrelere, zemine, görüntülerin yansıtıldığı ve izleyiciyi çevreleyen bir odadan oluşmaktadır. Tasarımı, diğer sanal gerçeklik sistemlerinin karşılaştığı sorunların çoğunun üstesinden gelmekte olup şu anda mevcut olan teknolojiden yapılabilmektedir (Cruz-Neira, Sandin, DeFanti, Kenyon, ve Hart, 1992: 65).

### 3. AR ve VR teknolojilerinin kültürel miras alanlarında kullanımı ve avantajları

Kültürel miras unsurları tarihsel ve kültürel bilgiler taşımaktadır. Ülkenin ulusal miras varlıklarını desteklemek ve bunlardan yararlanmak, ister somut isterse somut olmayan kültürel miras için olsun her şeyden önce farkındalığın artmasını sağlamaktadır (Mairescu ve Sabou, 2013: 87). Bilgi eksikliğinden dolayı, birçok kültürel alanının önemi ziyaretçiler tarafından yanlış anlaşılabilir. Özellikle arkeolojik alanların işlevi ve uygunluğu hakkında bilgi edinmek tipik olarak turist rehberleri tarafından yerinde açıklamaların görüşülmesini içermektedir. Bu kültürel yerleri keşfetmenin ve daha iyi anlamının etkili yolu, zaman ve mekanda seyahat mümkün olsaydı görkemli zamanlarında bu yerleri ziyaret etmek olurdu. Bununla birlikte VR bunu kültürel miras uygulamaları aracılığıyla gerçekleştirebilmektedir. Bugün kültürel miras uygulamalarında VR teknikleri arkeolojik alanlarda kaybolan tarihi unsurları görsel olarak yeniden yaratmak için kullanılmaktadır

(Gutierrez ve diğ., 2008: 173). Kültürel miras alanında kullanılan bir diğer teknoloji olarak AR, kullanıcıya geçmişin canlı deneyimini vererek ve kullanıcının kendisini çevreleyen alanın farkında olmasını sağlayarak mirasın gerçek önemini kavramasına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla belirli bir yerde fiziksel olarak bulunmaya ihtiyaç olduğundan, AR teknolojisi turizm ve kültürel miras için benzersiz bir araç olmaktadır (Mesaros, Mandicak, Mesarosova, Hernandez, Krsak, Sidor, Strba, Molokac, Hvizdak, Blistan ve Delina, 2016: 379). Aynı zamanda AR, modern mobil cihazların bilgi işlem gücü ile birleştiğinde, istenen bilginin cepte olması anlamına gelmektedir. Video görme efekti yardımıyla, eski zamanlardan iki boyutlu görüntüler veya eski bir tapınağın üç boyutlu rekonstrüksiyonu gibi bilgisayar görüntüsüne dayalı izleme teknikleri kullanılarak sırasıyla bilgisayar görüntüsüne veya gerçek dünyaya nesnelere bindirebilmektedirler (Jung, Behr, ve Graf, 2011: 481).

AR ve VR uygulamalarının kültürel miras alanlarında kullanımına ilişkin bazı sınıflandırmalar olduğu görülmektedir. Literatür taraması kapsamında ele alınan çalışmalar, kültürel miras alanında en fazla kullanılan sistemler olması sebebiyle; sanal rekonstrüksiyon (SR), yerinde deneyimleme ve rehberlik sağlama (YDRS) ve ciddi oyunlar (CO) başlıkları altında sınıflandırılarak değerlendirilmiştir. *Sanal rekonstrüksiyon*, uygulamaları ile insanların deneyimlemeleri için zamanla yıkılmış veya zarar görmüş kültür varlıklarının sanal gerçeklik ortamında yeniden inşa edilmesidir. Rekonstrüksiyonu yapılan kültür varlıkları, küçük bir çanakdan büyük bir antik kente varıncaya kadar çeşitlilik göstermektedir. Kültürel miras alanındaki ilk VR örneklerinin de sanal rekonstrüksiyon uygulamaları olduğu bilinmektedir. *Yerinde deneyimleme ve rehberlik sağlama* ise, kültürel miras alanlarını yerinde incelemek isteyen ziyaretçilerin rehber ihtiyacı duymadan doğru bilgiler edinmelerini, miras unsurlarını kültürel alan içindeyken ilk yapıldıkları haliyle ve somut olmayan kültürel öğelerle birlikte görmelerini sağlamak gibi amaçlarla geliştirilen VR uygulamalarıdır. Bu uygulamalar genellikle taşınabilir ve giyilebilir cihazlardan oluşmakta ve AR altyapısı içermektedirler (Sürücü, 2017: 37-39). Ciddi oyunların (serious games), özellikle somut olmayan kültürel mirası etkin bir şekilde sürdürmede ciddi oyunların etkili olduğu

düşünülmektedir. Kültürel mirası korumak zor olmakla birlikte özellikle somut olmayan kültürel mirası korumanın daha zor olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda, kültürel miras alanlarında ve müze içinde ciddi oyunlarla zaman ve alan sınırlamalarının üstesinden gelinebildiği görülmektedir. Bir oyun karakteri sayesinde bir yandan tarihi olayları, farklı kültürleri, diğer insanların duygularını, sorunlarını ve davranışlarını anlamada empati yapılabilmesi açısından diğer yandan arazide bulunarak doğanın, mimarinin, sanatın, mirasın güzelliğini ve değerini anlamak için çok yararlı olabilmektedir (Mortara, Catalano, Bellotti, Fiucci, Houry-Panchetti ve Petridis, 2014: 7).

Bu bilgilerin ışığında Tablo 1 ve Tablo 5'te Dünya'daki ve Türkiye'deki kültürel miras alanlarında yapılan çalışmalar içerik, teknik ve sonuç açısından değerlendirilerek sunulmuştur. Tablo 1'de öncelikle

antik alanlardaki AR ve VR uygulamaları incelenmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, antik alanlarda kişiye özgü rehberlik sunan Archeoguide AR tabanlı uygulamalardan, bulmacaların olduğu ciddi oyunlara, sanal animasyon ve sanal hikaye anlatımlarına kadar çeşitli AR ve VR uygulamaları olduğu görülmektedir. Antik alanlardaki AR ve VR teknolojisi ile ziyaretçilerin, geçmiş ile etkileşimli bir gezintiye çıkarak unutulmaz deneyimler yaşamasına çalışıldığı görülmektedir. Bununla birlikte bu teknoloji ile antik alanların ziyaretçi sayılarını da artırabildikleri dikkati çekmektedir. Ziyaretçiler, bölge hakkında daha fazla bilgi alabildiklerini ve bu uygulamaları yararlı bir öğrenme aracı olarak gördüklerini belirtmektedirler. Diğer yandan kullanıcıların giyilebilir cihazları ağır ve rahatsız edici bulmasından dolayı geliştirilmesi gereken ekipmanların başında giyilebilir cihazların geldiği görülmektedir.

Tablo 1. Dünya'daki ve Türkiye'deki antik alanlarda AR ve VR uygulamaları

Yazarlar	Kullanılan sistem-kültürel miras alanı	Sonuç
Vlahakis, Ioannidis, Karigiannis, Tsotros, Gleue, Gounaris, Dahne, Stricker, ve Almeida, (2001)	-SR, YDRS (Archeoguide-AR Dayalı Yerde Kültürel Miras REHBERİ) -Yunanistan Antik Olympia Arkeolojik Alan	Kullanıcıların ziyaretlerini geliştiren yararlı bir öğrenme aracı olarak gördükleri belirlenirken en hevesli olan grup genç yaştaki ziyaretçiler olurken, üçüncü yaş ziyaretçiler ise daha tedirgin davranmışlardır.
Vlahakis, Ioannidis, Karigiannis, Tsotros, Gleue, Gounaris, Dahne, Stricker, ve Almeida, (2002)	- SR, YDRS (Archeoguide, AR rekonstrüksiyon, navigasyon, sesli anlatım) -Yunanistan Antik Olympia Arkeolojik Alan	Kullanıcılar AR, navigasyon, sesli anlatım gibi sistemin sunduğu ek bilgileri, AR gözlüklerini gerçekçiliğini beğendiklerini ancak kullanıcılardan bazıları yürürken ekipmanları rahatsız edici bulduklarını belirtmişlerdir.
Dahne ve Karigiannis, (2002)	- SR, YDRS (Archeoguide, mobil AR, giyilebilir cihazlar) -Yunanistan Antik Olympia Arkeolojik Alan	Gelen ziyaretçilerdeki artışların tarihi bir sitenin ziyaretçisine katma değer sağladığı, ancak sistemin kullanılmasının ağır ve rahatsız edici olduğu belirlenmiştir.
Thalman, Papagiannakis, Foni, Arevalo, ve Yazlı, (2004)	- Vaka Analizi, SR, YDRS (Pompeii ve Aspendos'da insanlar ve hayvanların 3D simüle edilmesi) -İtalya-Pompeii Antik Alan LIFEPLUS Projesi -Antalya Aspendos Antik Kenti ERATO Projesi	Kültürel miras ortamların sanal karakter simülasyonlarını (beden, yüz ve kıyafetler) işaretli AR izleme sistemi ile yönetebildiği ancak, gerçek ve sanal sahne arasındaki "aydınlama" gibi iyileştirilmesi gereken yerler olduğu belirlenmiştir.
Gaitatzes, Christopoulos ve Papaioannou, (2004)	-CO, SR, YDRS ("Olimpik Seramik Bulmacası" Zeus ve Hera tapınaklarına ait çömlek bulmaca tamamlandığında vazodaki resim canlanır ve eski Olimpiyat yarışmalarından birinin animasyonunu sunar. "Feidias'ın Atölyesi", Zeus'un 15 metrelik altın fildişi heykelinin inşaat alanında ziyaretçiler altın fildişi heykellerin yaratılmasına katıldıkları etkileşimli bir sanal deneyim sunan VR	Ziyaretçileri Olympia'ya bir adım daha yaklaştıracak bir deneyim yaratmak ve Olimpiyat yarışmaları hakkında tarihi gerçekleri öğrenmelerine yardımcı olmak için gerçekleştirilmiş olup konuk kitabından birkaç önemli alıntı ise: "Ne harika bir sergi, hem gerçek hem de sanal. İyi işlere devam edin"- T. Berners-Lee (World Wide Web'in mucidi). "Bugün üçüncü ziyaretimde Olympia'nın yeni 3D programına çok hayran kaldım"- Uluslararası Olimpiyat Komitesi Başkanı J. Rogge. "Zeus Tapınağı'na yaptığım ziyaret beni

	sergisidir. “Ancient Olympia’da Bir Yürüyüş” tarihi alanı ziyaret etmenin yanı sıra, antik pentatlon oyununda sporcularla etkileşime girerek antik oyunları kendileri öğrenmektedirler.) -Yunanistan Antik Olympia Arkeolojik Alan ve Olimpiyat Oyunları	hayrete düşürdü. Hayranlığımı ve içten tebriklerimi ifade etmek istiyorum”- I. Skoularikis, Olympia Belediye Başkanı.
-Papagiannakis, Schertenleib, O’Kennedy, Arevalo-Poizat, Magnenat-Thalmann, Stoddart, ve Thalmann, (2005)	- SR, YDRS (3D, mobil AR, sanal animasyon karakterler, sanal hikaye anlatımı) -İtalya Pompeii Antik Alan	Antik sitenin ziyaretçisini geçmişe sürükleyici ve yenilikçi birçok duyuşsal etkileşimli gezi sunma amacıyla AR ve VR hikaye anlatımı teknolojisinin sınırları zorlanmıştır.
Özgan, (2012)	-CO, SR (mobil oyun uygulama arayüzü, Yenikapı Explorer uygulaması) -İstanbul – Yenikapı tarihi kentsel alanı	Yenikapı’da artırılmış bir müze ortamı yaratmak ve kazılar sırasında bulunan değerleri AR ile canlı tutmak amaçlanmıştır. Ziyaretçiler eski dökümler ve mimari parçaları yerinde sanal yansımalar olarak görme fırsatına sahip olup etkileşime girerken bölge hakkında daha fazla bilgi edinebilirler.

Tablo 2. Dünya’daki ve Türkiye’deki müzelerde AR ve VR uygulamaları

Yazarlar	Kullanılan Sistem-Kültürel Miras Alanı	Sonuç
Kolstee ve Eck, (2011)	- YDRS (Üç boyutlu işaretçiler ve AR kart uygulaması, röntgen, kızılötesi ve ultraviyole görüntüler ile resmin arkasını bile görüp bilgi alabilme.) -Hollanda Van Gogh Müzesi	Çalışmada, AR’in nispeten yeni ve dolayısıyla bilinmeyen bir teknik olmasına rağmen kültürel mirasla ilgili etkileşimi ve deneyimi geliştirmek için uygun ve etkili bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır.
Cianciarulo, (2015)	-SR, YDRS (AR-Aurasma for Android or IOS, QR Code) -İtalya MUVIG Viggiano Yerel Gelenekleri Müzesi	Müzenin yeniden açılmasından bir yıl sonra, bu yeni teknolojinin ziyaretçi sayısını arttırdığı ve eğitsel anlamda başarılı olduğu da görülmüştür.
Sertalp, (2017)	-Müze Kitabı Üzerine AG Uygulama Örneği (Autodesk tarafından üretilmiş 3DMax üç boyutlu modelleme. Qrcode, çeşitli figürler, grafik tasarımlar, resimler, fotoğraflar müze kitapçığında yer alan fotoğraflar işaretçi olarak kullanılıp mobil cihaz ve bilgisayar ile görüntülenir.) -Ankara Anadolu Medeniyetleri Müze	AR uygulaması, tarihi ve turistik alanlarda kullanılırken ziyaretçiyi tarihsel sürecin içine sokmakta ve tarihi eserlerin, yapıların nasıl olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda tarihi mekânlar ve müzelerde tanıtım amaçlı kullanılan projeler ders materyali olarak da kullanılabilir.
Dieck ve Jung, (2017)	- SR, YDRS (AR) -İngiltere’de 10.000 okul çocuğu dahil yılda 15.000 ziyaretçisi olan küçük bir müze	Küçük kültürel miras alanlarındaki AR’nin değerlerini; ekonomik, deneyimsel, sosyal, epistemik, tarihi ve kültürel, eğitim değerleri olarak ortaya koymuşlardır.
Sucaklı, (2019)	- SR, YDRS -Sakıp Sabancı Müzesi	Türkiye’deki AR teknolojisine sahip 6 müze incelendiğinde henüz dünya standartlarına gelmediği ancak Sakıp Sabancı Müzesinde diğer müzelere göre daha etkin şekilde AR teknolojisinden faydalandığı belirlenmiştir. AR uygulamalarının müze turizmine olan talebi nitelikli şekilde arttırmaya devam edeceği belirtilmiştir.

Kültürel miras konusunda bir diğer önemli alan müzeler olmaktadır. Tablo 2’de müzelerde gerçekleştirilen AR ve VR uygulamaları sunulmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde, AR teknolojisinin müzelerde kullanılmasının faydalarının incelendiği Dieck ve Jung, (2017: 5)’un yapmış oldukları çalışma, AR teknolojisinin, ziyaretçilerin anılarını

zenginleştirdiği, duygusal bağlılıklarını arttırdığı, tarihe olan ilgilerini tetiklediği belirlenmiştir. Aynı zamanda bu teknolojinin ziyaretçilere, gelişmiş etkileşimli ve eğlenceli bir deneyim yaşatarak ve ziyaretlerinden çok daha fazlasını elde etmelerini sağlayarak katma değer sunduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte AR teknolojisinin farklı bir pazar çekeceğini, ziyaretçi sayılarını arttıracığını ve özel müzeler için yükselen satışlar yakalayacağını da ortaya koymuşlardır. Tablo 2’de yer alan diğer çalışmalar da AR ve VR teknolojisinin turist deneyimini geliştirmede etkili bir yöntem olduğu ve ziyaretçi sayılarını arttırdığı görülmektedir. Türkiye’de bu teknolojinin müzelerde kullanılmaya başlandığı ancak geliştirilmeye ihtiyacı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda Türkiye’de müzelerle birlikte bu teknolojinin camilerde kullanılması ile ilgili projelerin geliştirildiği

de dikkati çekmektedir. Bu kapsamda, Tablo 3’de camiler ve kiliselerde gerçekleştirilen AR ve VR uygulamaları sunulmuştur.

Tablo 3 incelendiğinde, camilerde ve kiliselerde gerçekleştirilen AR ve VR uygulamalarında diğer kültürel miras alanlarında olduğu gibi tarihi, kültürel, dini alanda daha iyi bilgi alınmasını sağlayabilmek ve kültürel mirası koruyabilmek amaçlanmıştır. Cami içinde olan dokunulamayan dini ya da sanatsal mirasımıza, geliştirilen uygulamalar sayesinde ziyaretçilerin dokunabilmesi mümkün olabilecek ve ziyaretçilerin unutulmaz bir deneyim yaşaması sağlanabilecektir. AR ve VR teknolojisinin uygulandığı bir diğer kültürel miras alanı kaleler olmaktadır. Tablo 4’de kalelerde gerçekleştirilen AR ve VR uygulamaları sunulmuştur.

Tablo 3. Dünya’daki ve Türkiye’deki camiler ve kiliselerde AR ve VR uygulamaları

Yazarlar	Kullanılan sistem-kültürel miras alanı	Sonuç
Thalman, Papagiannakis, Foni, Arevalo, ve Yazli, (2004)	- Vaka Analizi, SR, YDRS (Hem Osmanlı camisi hem de Bizans kilisesi olarak üç boyutlu görüntü ve sesler ile simüle edilmesi) -Türkiye, İstanbul Ayasofya Cami CAHRISMA Projesi	Kültürel miras ortamlarının sanal karakter simülasyonlarını (beden, yüz ve kıyafetler) işaretli AR izleme sistemi ile yönetebildiği ancak, gerçek ve sanal sahne arasındaki “aydınlatma” gibi iyileştirilmesi gereken yerler olduğu belirlenmiştir.
Brkic, Karkin, Sadzak, Selimovic, ve Rizvic, (2009).	- SR (1992 yılında tamamen yıkılan kilisenin bilgilerin web sitesi üzerinden üç boyutlu modellemesi ve sanal hikaye anlatımı) -Bosna Hersek, Mostar Kutsal Üçlü Kilise	Tanıtım açısından proje basında büyük ilgi görmüştür. Sosyolojik açıdan ise, araştırmacıların çoğunluğu İslam dinine ve proje Ortodoks dinine ait olduğundan kültürel mirasın yeniden canlandırılmasında birlikte çalışılması gerektiğini ve birlikte nasıl çalışabileceğini göstermiştir.
Girbacia, Butnariu, Orman ve Postelnicu, (2013)	- SR, YDRS (Üç boyutlu Modelleme-Tablet PC’den oluşan taşınabilir bir AR sistemi) -Romanya, Braşov Kara Kilisesi	Kullanıcıların hasar görmüş heykelleri sanal olarak yeniden yapılandırılmış bir ortamda etkileşerek daha iyi algılamasına ve kültür hakkında bilgi edinmesine yardımcı olduğu görülmektedir.
D’Agnano, Baletti, Guerra, ve Vernier, (2015)	- YDRS (Tooteko, müzede sanat eserinin daha küçük ölçekli bir modeline ya da cam içinde olup dokunulamayan mirasa dokunma sağlamaktadır. Yüksek teknolojide yüzük, NFC sensörleri ile etiketlenmiş dokunsal yüzey ve tablet/akıllı telefon) -İtalya Venedik San Michele Kilisesi	Müzede kültürel miras nesnelere, görme veya işitme engelli gibi duyu eksikliklerden muzdarip insanların yararlanması için geliştirilen Tooteko teknolojisinin kilisede sanatla temas deneyimini kolaylaştırmak için kullanıcıların dokunmasına destek sağlayan bir teknoloji olduğu da görülmüştür.
Kersten, Büyüksalih, Tschirschwitz, Kan, Deggim, Kaya ve Baskaraca, (2017)	-SR (VR-üç boyutlu modelleme-HTC Vive) -Türkiye, Edirne Selimiye Cami	VR Sistemi HTC Vive kullanılarak kullanıcıların binayı gerçek hayatta görmeden cami gibi sanal bir bina ortamına girmelerine izin veren sürükleyici bir sanal gerçeklik ziyareti geliştirilmiştir.

Tablo 4. Dünya'daki ve Türkiye'deki kalelerde AR ve VR uygulamaları

Yazarlar	Kullanılan sistem-kültürel miras alanı	Sonuç
El-Hakim, Gonzo, Voltolini, Girardi, Rizzi, Remondino ve Whiting, (2007)	- SR (Üç boyutlu Modelleme) -Kuzey İtalya'da bulunan Buonconsiglio, Avio, Stenico ve Valer Kaleleri	Kalelerin ince geometrik detaylarını yakalamak ve modellemek için her biri en uygun olan çoklu teknikleri birleştiren sıralı bir yaklaşım sunulmuş ve model montaj teknikleri geliştirilmiştir.
Maiorescu ve Sabou (2013)	-CO SR, YDRS (kalenin haritası, akıllı telefon, AR cihazları, özel yazılım) -Romanya Alba Iulia Kalesi	Turistlerin eğlenceli, zorlu, ödüllendirici şekilde hazine aradıkları bir oyun olarak sunulan ve kale hakkında bilgi edinilmesinin amaçlandığı bir uygulama sunulmuştur. Birçok ilgi çekici noktaya sahip interaktif tur, AR ile birlikte unutulmaz bir deneyim sunmaktadır.
Mesaros, ve diğ., (2016)	- CO SR, YDRS (NosfeRAtu uygulaması) -Slovakya Orava Kalesi	Kullanıcının kendisini çevreleyen alanın farkında olmasını sağlayan bu uygulama AR teknolojisini, turizm ve kültürel miras için eşsiz bir araç haline getirdiği görülmektedir.

Tablo 5. Dünya'daki ve Türkiye'deki somut olmayan kültürel mirasa yönelik AR ve VR uygulamaları

Yazarlar	Kullanılan sistem-kültürel miras alanı	Sonuç
Froschauer, Seidel, Gartner, Berger, Merkl, (2010)	-CO (ICURA) -Japon kültürü ve görgü kuralları	ICURA, Japon kültürünü ve görgü kurallarını güvenli bir ortamda öğreten üç boyutlu macera oyunudur. ICURA'nın olumlu öğrenme etkisini vurgulamakta olup değerlendirme önemli bir öğrenme potansiyeli göstermiştir.
Huang ve Huang, (2013)	-CO (İki boyutlu görüntüler ve üç boyutlu nesne tasarım öğeleri) -Tayvan'daki Atayal azınlığı	Somut olmayan miraslar olan dini seramonilere, geleneklere, danslara ve törenlere odaklanılan Papakwaqa oyunu sunulmuştur.
Xu, (2018)	-SR (Üç boyutlu modelleme, dijital animasyon, video, resim ve ses) -Çin kültürü	Somut olmayan kültürel mirası korumak ve yaymak için yazılım sistemin geliştirilmesi ile model önerisinde bulunulmuştur.

Kaleler, savunma amacı ile yapıldığından hem ihtişamlı yapılar olması hem de tarihi açıdan inemi gibi sebeplerle bölgedeki önemli turizm noktalarından olmaktadır. Tablo 4 incelendiğinde, bu yerlerin turizm anlamında çekiciliğini arttırmak için özellikle oyun uygulamalarının geliştirildiği görülmektedir.

AR ve VR teknolojisinin, somut olmayan kültürel mirası korumak ve yaymak için de kullanılmaya başlandığı dikkati çekmektedir. Tablo 5'de yer alan AR ve VR uygulamalarının öğretici amaçlı yapıldığı dolayısıyla öncelikli amacının kültürü öğretmek olduğu görülürken, diğer yandan bu uygulamaların, somut olmayan kültürel miras kapsamına da girdiği görülmektedir. Somut olmayan kültürel mirası öğretmek, korumak, gelecek nesillere aktarmak amacıyla da kullanılabilceği belirtilen AR ve VR uygulamaları Tablo 5'de sunulmuştur.

Kültürünü, değerlerini, inançlarını korumak ve nesilden nesile öğretmek amacıyla gerçekleştirilen bu uygulamaların somut olmayan

kültürel mirası korumak ve yaymak için de önemli bir araç olduğu görülmektedir.

#### 4. AR ve VR teknolojilerinin Isparta ilinde uygulanabilirliği

Kültürel miras anıtları, mimarideki uygulamalar, bina bilgi modellemesi ve restorasyonu için sürükleyici sanal gerçeklik görselleştirmesi için ideal nesnelere dönüşmektedir (Kersten ve diğ., 2017: 408). Dünya'daki ve Türkiye'deki AR ve VR uygulamalarının kültürel miras alanları açısından başta antik alanlarda olmak üzere müzeler, camiler, kiliseler, kaleler ve somut olmayan kültürel miras alanlarında kullanıldığı görülmektedir. Bu kapsamda Isparta'nın tarihi geçmişi nedeniyle, turizme yönelik son derece zengin ve görülmeye değer kültürel eserleri ve yerleri olarak ören yerleri, müzeleri, camileri, kiliseleri, kaleleri bulunurken aynı zamanda Isparta'nın da dahil olduğu Unesco İnsanların Somut Olmayan Kültürel Mirası'nın temsili listesine alınan somut olmayan kültürel miras unsurları bulunmaktadır.

Isparta iline bağlı toplam 27 ören yeri olduğu görülmektedir (isparta.ktb.gov.tr, 22.12.2019). Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı ören yeri ise 1 tane olup Yalvaç ilçesinde bulunan Pisidia Antiokheia Antik Kenti'dir. Kentte Hellenistik dönemde yapılmış bir tiyatro, Augustus ve Tiberius olmak üzere iki meydan, Su Kemerleri, Hamam, Nimfeium, St. Paul Kilisesi ve Augustus Tapınağı bulunmaktadır (dosim.kulturturizm.gov.tr, 22.12.2019). Bununla birlikte her antik kentte olduğu gibi Pisidia kentinde de bazı yıkılmış kalıntıların mevcut olduğu bilinmektedir. Yıkılmış kalıntıların yeniden inşası büyük çabalar gerektirmektedir. Aynı zamanda yeniden inşa edilmesi, gelecek nesiller için mevcut durumu korumayı tercih eden arkeologların güçlü muhalefetiyle karşı karşıya kalmaktadır. AR ve VR teknolojileri ile gerçek kalıntıları yeniden inşa etmek yerine ziyaretçilere sanal rekonstrüksiyonlar sunulmakta ve tarihi alanlar el değmemiş olarak kalabilmektedir (Dahne ve Karigiannis, 2002: 1). Dolayısıyla Isparta'da AR ve VR uygulamaları için Pisidia Antik Kenti'nin önemli bir fırsat sunduğu düşünülmektedir.

Müzeler açısından ise Isparta'da ikisi özel olmak üzere toplam beş müze bulunduğu görülmektedir. Prof. Dr. Turan Yazgan Halı ve Kilim Müzesi ile Süleyman Demirel Demokrasi ve Kalkınma Müzesi, Isparta Müzesi, Uluborlu Müzesi, Yalvaç Müzesidir. AR teknolojisi ile ziyaretçinin yaşadığı deneyimin müzeyi tekrar ziyaret etme niyeti üzerinde olumlu bir etkiye neden olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte AR ve VR teknolojilerinin müzelerde yayılmasıyla birlikte farkındalığın arttığı ve daha bilinçli tüketiciler yarattığı görülmektedir. Bu durumlarda rekabetin şiddetinin artmasına neden olmaktadır (Gaberli, 2019: 67). Dolayısıyla bu teknolojileri hayata geçirmenin kısa süre içinde bir zorunluluğa bile dönüşebileceği söylenebilir.

Isparta'da dini açıdan önemli olmakla birlikte mimari ve turizm açısından da öneme sahip olan 17 cami ve 5 kilise bulunmaktadır (isparta.ktb.gov.tr, 22.12.2019). AR ve VR teknolojilerinin etkin şekilde kullanıldığı bir diğer kültürel miras anıtlarımız arasında camiler ve kiliseler olduğu özellikle yabancı literatürde kiliseler üzerine yapılan birçok çalışmanın olduğu dikkati çekmektedir. Kullanıcıların ilgilerini çekmesi ve tarihi bilgileri kullanıcılar için daha çekici hale getirmesi sebepleri ile hem dini hem de mimari

açıdan önemli olan bu kültürel miras anıtlarında AR ve VR teknolojilerinin kullanıldığı görülmektedir. Mimari açıdan bir diğer önemli kültürel miras ise kale yapıları olup Isparta'da 7 kale bulunmaktadır (isparta.ktb.gov.tr, 22.12.2019). Kaleler, savunma amaçları için üretildiklerinden, yüksek duvarlar, güçlü kapılar, hendekler ve kuleler ile yüzyıllar boyunca gelişen çeşitli mimari tarzlara sahip eşsiz ve büyüleyici yapılarıdır. Bu nedenle kaleler gibi miras binalarının dijital üç boyutlu dokümantasyonu, korunma, eğitim ve sanal ziyaretler açısından önemli olmaktadır. (El-Hakim ve diğ., 2007: 201).

Somut olmayan kültürel miras alanlarında ise Kültür ve Turizm Bakanlığı Araştırma ve Genel Müdürlüğünün çalışmaları neticesinde Isparta'nın da Somut Olmayan Kültürel Miras Unsurları içerisine dahil olan "Aşıklık Geleneği, Nevruz, Semah, Tören Keşkeği Geleneği (Aşure Günü)" unsurları, Unesco İnsanların Somut Olmayan Kültürel Mirasının temsili listesine alınmıştır. Aşıklık Geleneği, Nevruz Törenleri, Semah, Aşure Günü, Hıdırellez, Boğaz Havaları, Halıcılık, Keçecilik, Kilimcilik, Uluborlu Oyaları, Yağmur Duası Gelenekleri, Bakırcılık, Deve Oyunu, Dış Hediği, Uluborlu Güreşleri, Kına Gecesi, Arap Oyunu, Mani Söylemek unsurları, ulusal envantere ve il envanterine; Eğirdir İşlemeleri, Minyatür At Arabacılığı, Çarpana Dokumalar, Kütük Atma, Okşamalar, Keloğlan'ın Evlenme Oyunu unsurları ise il envanterine kaydedilmiştir (Isparta İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020). AR ve VR teknolojisi, tarihi korumanın, olumlu bir öğrenme deneyimine katkıda bulunmanın, ziyaretçi memnuniyetini artırmanın ve yeni hedef pazarları çekmenin bir yolu olarak kabul edilmektedir (Dieck ve Jung, 2017: 1). Gelişmiş ülkelerin kültürlerini benimseterek yaydıkları hatta bu yolla kültürlerini metalaştırarak turizm sektöründe kültürlerinden faydalandıkları söylenebilir. Kültürel değerlerimizi korumak hem asimile olmamak ve kültürümüzü gelecek nesillere aktarmak hem de turizm sektöründe gelişim için önemli olduğu düşünülmektedir.

## 5. Sonuç

Kültürel mirasın korunması, sunumu ve gelecek nesillere aktarılması, farklı eylemler ve yöntemler içeren uzun ve karmaşık bir süreçtir. AR ve VR teknolojileri ile belgeleme, rekonstrüksiyon ve sunum gibi temel işlemler gerçekleştirilebilmektedir (Sürücü

ve Başar, 2016: 15). Literatür incelemesi sonucunda AR ve VR teknolojilerinin kültürel miras alanlarında etkin şekilde kullanıldığı ve bu teknolojilerin yeni sistemler ve uygulamalar ile her geçen gün geliştirilmeye çalışıldığı görülmektedir. AR ve VR teknolojilerinin yayılmasıyla bu deneyimi yaşayan turistlerin farkındalığının artacağı, diğer destinasyonlardan da aynı teknolojiyi bekleyecekleri ve dolayısıyla artan bir rekabet ortamı oluşacağı öngörülmektedir. Bu teknolojilerin uygulanması noktasında Isparta ilinin sahip olduğu kültürel miras unsurları açısından bir fırsat sunduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda konuyla ilgili literatüre ve araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülen öneriler sunulmuştur:

- Pisidia Antiocheia ören yerinin ziyaretçi sayıları incelendiğinde, ziyaretçi sayılarının yıllar içerisinde düzensiz bir çizgi izlediği dikkati çekmektedir. Ören yerini 2016 yılında 12.180 kişi ziyaret ederken 2017 yılında bu sayının 9.828'e gerilediği, 2018 yılında ise artarak 15.336 ziyaretçiye ulaştığı görülmektedir (dosim.kulturturizm.gov.tr, 22.12.2019). Diğer yandan ziyaretçilerine AR gözlükleri ile sahneye yerleştirilen eski anıtların sanal rekonstrüksiyonlarını görebildikleri bir AR sistemi sunan (epoch-net.org, 22.12.2019), Isparta'nın 50 kilometre mesafesinde Burdur iline bağlı Sagalassos ören yerinin ziyaretçi sayısına bakıldığında ise 2018 yılında 48.471 ziyaretçi sayısına ulaştığı görülmektedir (dosim.kulturturizm.gov.tr, 22.12.2019). Literatür taraması sonucunda, AR ve VR teknolojilerinin kültürel miras alanlarında uygulanması ile ziyaretçilerin unutulmaz deneyim yaşamaları sağlanarak ziyaretçi sayılarının artmasına da katkıda bulunduğu görülmektedir. Aynı zamanda bu teknolojilerin her geçen gün daha fazla alanda kullanılmasıyla birlikte hızla yayıldığı da dikkati çekmektedir. Isparta'nın Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı Pisidia Antiocheia ören yerinde ziyaretçi sayılarını arttırması ve rekabet avantajı elde edebilmesi için bu teknolojileri hayata geçirmesi önemli görülmektedir.

- Akkuş ve Akkuş (2018)'un yaptıkları çalışmada, Türkiye'de sekiz adet müzede çeşitli AR uygulamalarının gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Bu açıdan Isparta ilinde bulunan müzelerde gerçekleştirilecek AR ve VR teknolojilerinin bölgenin fark yaratmasına etki edeceği öngörülmektedir.

Bununla birlikte Yalvaç müzesine, 2018 yılında 8.689 yerli, 279 yabancı olmak üzere toplam 8.968, Uluborlu müzesine ise 1.125 yerli ziyaretçi geldiği görülmektedir (isparta.ktb.gov.tr, 22.12.2019). İncelenen çalışmalarda olduğu gibi bu teknolojilerin uygulanması halinde müzelerin ziyaretçi sayılarının artmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- Somut olmayan kültürel miras unsurlarını kayıt altına alıp korumak ve yaymak açısından AR ve VR teknolojilerinin iyi bir yöntem olduğu görülmektedir. Dünya'da örnekleri olmasına rağmen, Türkiye'de somut olmayan kültürel mirasa yönelik AR ve VR uygulamalarına rastlanılmamıştır. Unesco İnsanların Somut Olmayan Kültürel Mirasının temsili listesine alınan, Isparta'nın da içerisine dahil olduğu "Aşıklık Geleneği, Nevruz, Semah, Tören Keşkeği Geleneği (Aşure Günü)" unsurları için AR ve VR teknolojilerinin kullanılması hem bölgesel hem de ulusal açıdan önemli olduğu düşünülmektedir. Isparta'da dünya örneklerinin dikkate alınarak AR ve VR uygulamalarının gerçekleştirilmesi ile bölgeye dikkatlerin çekilmesine katkı sağlanacak ve Isparta'nın tanıtımı açısından etkili olacaktır. Aynı zamanda kültürel mirasımızı korumak, öğretmek, bu alanlarda nitelikli hizmet sunmak ve ziyaretçi sayılarını arttırmak açısından da bu teknolojilerin katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- AR ve VR teknolojileri birçok çalışmada iyi birer öğrenme aracı olarak da benimsenmiştir. Isparta'nın kültürel miras alanlarında gerçekleştireceği özellikle ciddi oyun uygulamaları, eğitim alanında da kullanılabilir ve böylece birden fazla alana katkı sağlanmış olacaktır.

- Yıkılmış, hasar görmüş yapıların sanal ortam ile yeniden canlandırılması mümkün olduğundan bu durumun hem ziyaretçilerin hem de basın kuruluşlarının ilgisini çektiği görülmektedir. Dolayısıyla Isparta ilinde özellikle antik alanda hasar görmüş ya da yıkılmış alanlar üzerine çalışılması ve dönemin insanların simule edilip canlandırılması ile Isparta'nın tanıtımına katkı sağlanacaktır.

## Kaynakça

Akkuş, G. & Akkuş, Ç. (2018). Tarihi Turistik Alanlarda Kullanılan Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(1), 83-104.

- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 355-385.
- Bayraktar, E. & Kaleli, F. (2007). Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları. Akademik Bilişim'07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 31 Ocak - 2 Şubat 2007 Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Berryman, R., D. (2012). Augmented Reality: A Review. *Medical Reference Services Quarterly*, 31(2), 212-218.
- Brkic, R., B., Karkin, Z., Sadzak, A., Selimovic, D. & Rizvic, S. (2009). Augmented Real-Time Virtual Environment of the Church of the Holy Trinity in Mostar. The 10th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST (2009) K. Debattista, C. Perlingieri, D. Pitzalis, and S. Spina (Editors). 141-148.
- Cianciarulo, D. (2015). From Local Traditions to "Augmented Reality". The MUVIG Museum of Viggiano (Italy). *Social and Behavioral Sciences*, 188, 138-143.
- Cruz-Neira, C., Sandin, D., J., DeFanti, T., A., Kenyon, R., V. & Hart, J., C. (1992). The CAVE: Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Commun. ACM* 35(6), 64-72.
- D'Agnano, D., Baletti, C. Guerra, F. & Vernier, P. (2015). Tooteko: A Case Study of Augmented Reality for an Accessible Cultural Heritage. Digitization, 3D Printing and Sensors for an Audio-Tactile Experience. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W4, 2015 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, 25-27 February 2015, Avila, Spain.
- Dahne, P. & Karigiannis, N., J. (2002). Archeoguide: System Architecture of a Mobile Outdoor Augmented Reality System. Proceedings of the International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR'02).
- Dieck M., T. & Jung, T., M. (2017). Value of Augmented Reality at Cultural Heritage Sites: A Stakeholder Approach. *Journal of Destination Marketing & Management*, 6, 110-117.
- El-Hakim, S., Gonzo, L., Voltolini, F., Girardi, S., Rizzi, A., Remondino, F. & Whiting, E. (2007). Detailed 3D Modelling of Castles. *International Journal of Architectural Computing*, 2(5), 199-220.
- Froschauer, J., Seidel, I., Gartner, M., Berger, H. & Merkl, D. (2010). Design and Evaluation of a Serious Game For Immersive Cultural Training, in: Proc. 16th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM), 253-260.
- Gaberli, Ü. (2019). Tourism in Dital Age: An Explanation for the Impacts of Virtual, Augmented and Mixed Reality Technologies on Tourist Experiences. *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 2 (2), 61-69.
- Gaitatzes, A., Christopoulos, D. & Papaioannou, G. (2004). The Ancient Olympic Games: Being Part of the Experience, Proceedings of the 5th International Conference on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage, 19-28.
- Girbacia, F., Butnariu, S., Orman, P., A. & Postelnicu, C., C. (2013). Virtual Restoration of Deteriorated Religious Heritage Objects Using Augmented Reality Technologies. *European Journal of Science and Theology*, 9(2), 223-231.
- GlobalData Technology. (2018). Top 6 Technology Trends to Watch out for in the Travel and Tourism Industry in 2018. <https://www.globaldata.com/top-6-technology-trends-watch-travel-tourism-industry-2018/>, 04.01.2020.
- Gutierrez, A., M., Vexo, F. & Thalman, D. (2008). Stepping into Virtual Reality. Springer Science and Business Media, London.
- Huang, H., C. & Huang, T., Y. (2013). An Annales School-Based Serious Game Creation Framework for Taiwanese Indigenous Cultural Heritage. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, 9(2), 1-31.
- Isparta İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, (2020). Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü Isparta'nın Somut Olmayan Kültürel Mirası'nı Araştırmaya Devam Ediyor. <https://isparta.ktb.gov.tr/TR-144366/kultur-ve-turizm-il-mudurlugu-ispantanin-somut-olmayan-.html>, 03.01.2020.
- Jung, Y., Behr, J. & Graf, H. (2011). X3DOM As a Carrier of the Virtual Heritage. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. March 02-04, Trento, Italy. 475-482.
- Kersten, P., T., Büyüksalih, G., Tschirschwitz, F., Kan, T., Deggim, S., Kaya, Y. & Baskaraca, P., A. (2017). The Selimiye Mosque Of Edirne, Turkey – An Immersive And Interactive Virtual Reality Experience Using Htc Vive. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-5/W1, 2017 Geomatics & Restoration – Conservation of Cultural Heritage in the Digital Era, 22-24 May 2017, Florence, Italy, 403-409.

- Kolstee, Y. & Van Eck, V., W. (2011). The Augmented Van Gogh's: Augmented Reality Experiences for Museum Visitors. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality. Conference Paper, Ekim, 49-52.
- Maiorescu, I. & Sabou, G., C. (2013). Learning about Heritage Through Augmented Reality Games. The International Scientific Conference eLearning and Software for Education (87-92), "Carol I" National Defence University.
- Mesaros, P., Mandicak, T., Mesarosova, A., Hernandez, F., M., Krsak, B., Sidor, C., Strba, L., Molokac, M., Hvizdak, L., Blistan, P. & Delina, R. (2016). Use of Augmented Reality and Gamification techniques in tourism. *e-Review of Tourism Research (eRTR)*, 13,1/2, 367-381.
- Mortara, M., Catalano, C. E., Bellotti, F., Fiucci, G., Houry-Panchetti, M. & Petridis, P. (2014). Learning Cultural Heritage By Serious Games, *Journal of Cultural Heritage*, 15 (3), 318-325.
- Osterlund, J. & Lawrence, B. (2012). Virtual reality: Avatars in Human Spaceflight Training. *Acta Astronautica*, 71, 139-150.
- Özgan, S., Y. (2012). Use of Augmented Reality Technologies in Cultural Heritage Sites; Virtu(re)al Yenikapı, (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), School of Science Engineering and Technology. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Papagiannakis, G., Schertenleib, S., O'Kennedy, B., Arevalo-Poizat, M., Magnenat-Thalmann, N., Stoddart, A., & Thalmann, D. (2005). Mixing Virtual and Real Scenes in the Site of Ancient Pompeii. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 16(1), 11-24.
- Sertalp, (2017). Müzelerin Tanıtım Kitaplarında Artırılmış Gerçeklik (Ag) Teknolojisi Kullanımı: Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi Kitabı Örneği. Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Yazıları, 36(30), 107-120.
- Sommerauer, P. & Müller, O. (2014). Augmented Reality in Informal Learning Environments: A Field Experiment in a Mathematics Exhibition. *Computer & Education*, 79, 59-68.
- Sucaklı, G. (2019). Turizmde Modern Müzecilik Anlayışı ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Müzelerde Kullanımı. (Yayınlanmamış YL Tezi) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Sürücü, O. & Başar, M., E. (2016). Kültürel Mirası Korumada Bir Farkındalık Aracı Olarak Sanal Gerçeklik. *Mimarlık Planlama Sanat ve Tasarım Dergisi*, 4(1), 13-26.
- Sürücü, O. (2017). Sanal Gerçekliğin Kültürel Mirası Korumada Kullanımı Salih Bozok Villası Örneği. (Yayınlanmamış YL Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Döner Sermaye İşletmesi Merkezi Müdürlüğü, (2019). Müze ve Örenyeri İstatistikleri. <http://dosim.kulturturizm.gov.tr/assets/documents/2018.pdf>, (Erişim Tarihi: 22.12.2019).
- Thalmann, M., N. Papagiannakis, G., Foni A., Arevalo, M. & Yazli, C., N. (2004). Simulating life in ancient sites using mixed reality technology. Simulating Life in Ancient Sites using Mixed Reality Technology Conference.
- Vlahakis, V., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Almeida, L., Stricker, D., Gleue, T., Christou, T., I., Carlucci, R., & Ioannidis, N. (2001). ARCHEOGUIDE: First results of an Augmented Reality, Mobile Computing System in Cultural Heritage Sites. *Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage, Greece, November 28-30*, 9.
- Vlahakis, V., Ioannidis, N., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gleue, T., Gounaris, M., Dahne, P., Stricker, D. & Almeida, L. (2002). Archeoguide: An Augmented Reality Guide for Archaeological Sites, *IEEE Computer Graphics in Art History and Archaeology*, 22(5), 52-60.
- Ware, C., Arthur, K. & Booth K., S. (1993). Fish Tank Virtual Reality, in CHI '93: Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM Press, New York, 37-42
- Yalçınkaya, P., Atay, L. & Karakaş, E. (2018). Akıllı Turizm Uygulamaları. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, 2(2), 34-52.

### Extended abstract in English

AR technology is a technology that works by improving one's perception of reality. AR is defined as a direct or indirect view of a physical real-world environment whose elements are enriched with images generated by a virtual computer (Osterlund and Lawrence, 2012: 149). VR technology is a three-dimensional simulation model that gives its participants a real feeling and allows them to communicate with a dynamic environment created by computers. Systems designed with VR significantly increase our grip and detection power (Bayraktar and Kaleli, 2007: 1). The elements of cultural heritage carry historical and cultural information. Supporting and benefiting from the national heritage assets of the country, whether concrete or intangible cultural heritage, first and foremost increases awareness (Mairescu and Sabou, 2013: 87). AR / VR technologies contribute to the protection, presentation and transfer of cultural heritage to future generations (Sürücü and Başar, 2016: 15). As a result of literature review, it is seen that AR / VR technology is used effectively in cultural heritage areas and this technology is developed with new systems and applications. It is seen that the province of Isparta offers an opportunity in terms of cultural heritage elements in the implementation of these technologies. In this respect, suggestions which are thought to contribute to the literature and the researchers are presented:

- With the application of AR / VR technology in cultural heritage areas, it is seen that it contributes to provide an unforgettable experience to the visitors and increase the number of visitors. At the same time, it is noteworthy that these technologies are spreading rapidly in more areas. It is important that Isparta is applying these technologies in order to increase the number of visitors and gain competitive advantage in the Psidia Antiocheia ancient city and Isparta, Uluborlu, Yalvaç museums, which are affiliated to the Ministry of Culture and Tourism.
- AR / VR technologies have been adopted as good learning tools in many studies. Isparta's cultural heritage areas, especially serious game applications, can be used in the field of education and thus will contribute to more than one field.
- In the province of Isparta will be contributed to the promotion of Isparta by studying on especially in the ancient area damaged or demolished areas and simulating the people of the period.
- AR and VR technologies seem to be a good method for recording and preserving and spreading intangible cultural heritage elements.
- The use of AR and VR technologies in the "Minstrelsy Tradition, Nevruz, Semah, Ceremonial Keşkek Tradition (Day of Ashure)", which is included in the representative list of Unesco People's Intangible Cultural Heritage and which is included in Isparta, will make a significant contribution both nationally and regionally.

AR and VR applications ancient sites in Turkey and in the World		
Authors	Cultural heritage site	Result
Vlahakis, Ioannidis, Karigiannis, Tsotros, Gleue, Gounaris, Dahne, Stricker, and Almeida, (2001)	Greece Ancient Olympia Archaeological Site	It was found that the users were happy to use it and saw it as a useful learning tool that improves their visit.
Vlahakis, Ioannidis, Karigiannis, Tsotros, Gleue, Gounaris, Dahne, Stricker, and Almeida, (2002)	Greece Ancient Olympia Archaeological Site	The additional information provided by the system such as reconstructions, navigation, voice narration and the realism of the AR glasses were appreciated.
Dahne and Karigiannis, (2002)	Greece Ancient Olympia Archaeological Site	It was determined that the increase in visitors and added value to the visitors, but the use of the system was disturbing.
Thalman, Papagiannakis, Foni, Arevalo, and Yazli, (2004)	-Italy-Pompeii Archaeological Site LIFEPLUS Project -Antalya Aspendos Archaeological Site ERATO Project	It has been determined that it can manage AR and virtual character simulations (body, face and clothing) in cultural heritage environments with an unmarked AR monitoring system.

Gaitatzes, Christopoulos and Papaioannou, (2004)	Greece Ancient Olympia Archaeological Site and Olympic Games	It creates an experience that brings you one step closer to Olympia and helps them learn important historical facts about Olympic competitions.
Papagiannakis, Schertenleib, O'Kennedy, Arevalo-Poizat, Magnenat-Thalmann, Stoddart, and Thalmann, (2005)	Italy Pompeii Archaeological Site	The boundaries of AR and VR storytelling technology have been pushed to offer many sensory interactive trips that drive the visitor into the past and are innovative.
Özgan, (2012)	Istanbul – Yenikapı Historic Urban Area	It was aimed to create an increased museum environment in Yenikapı and to keep the values found during excavations alive.
AR and VR applications in museums in the World and Turkey		
Kolstee and Eck, (2011)	Netherland Van Gogh museum	AR has proven to be an effective way to enhance the experience of cultural heritage.
Cianciarulo, (2015)	Italy MUVIG Viggiano Museum of Local Traditions	With this technology, the number of visitors of the museum has increased and it has been seen that it is educationally successful.
Sertalp, (2017)	Ankara Museum of Anatolian Civilizations	The use of AG in historical and touristic places is important in terms of showing how historical monuments and structures are.
Dieck and Jung, (2017)	A small museum in England	The values of AR in cultural heritage areas; economic, experiential, social, epistemic, historical and cultural, educational values.
Sucaklı, (2019)	Sakıp Sabancı Museum	According to the six museums in Turkey, it was determined that a more effective utilization of AR technology in the Sakıp Sabancı Museum.
AR and VR applications mosques and churches in Turkey and in the World		
Thalmann, Papagiannakis, Foni, Arevalo, and Yazli, (2004)	Istanbul Ayasofya Mosque CAHRISMA Project	It is determined that AR and virtual character simulations in cultural heritage environments can be managed with unmarked AR monitoring system.
Brkic, Karkin, Sadzak, Selimovic, and Rizvic, (2009)	Holy Trinity Church of Mostar in Bosnia Herzegovina	In terms of advertising, the project attracted great attention in the press.
Girbacia, Butnariu, Orman and Postelnicu, (2013)	Black Church of Brasov in Romania	It helps to better understand the damaged sculptures and learn about culture.
D'Agnano, Baletti, Guerra, and Vernier, (2015)	Church of San Michele in Venice, Italy	Tooteko technology has been found to facilitate the experience of contact with art.
Kersten, Büyüksalih, Tschirschwitz, Kan, Deggim, Kaya and Baskaraca, (2017)	Turkey, Edirne Selimiye Mosque	The VR System offers an experience that allows them to enter a virtual building like a mosque using HTC Vive without seeing the building in real life.
AR and VR applications in the castle in the World and Turkey		
El-Hakim, Gonzo, Voltolini, Girardi, Rizzi, Remondino and Whiting, (2007)	Northern Italy-Buonconsiglio, Avio, Stenico, Valer Castles	A sequential approach is presented combining multiple techniques to capture and model fine geometric details of castles and model assembly techniques have been developed.
Maiorescu and Sabou (2013)	Alba Iulia Castle in Romania	The interactive tour, with its many attractions, offers an unforgettable experience with AR.
Mesaros et al., (2016)	Orava Castle in Slovakia	The application makes AR a unique tool for tourism and cultural heritage.
AR and VR applications intangible cultural heritage in the World and Turkey		
Froschauer, Seidel, Gartner, Berger and Merkl, (2010)	Japanese culture and etiquette	ICURA is an immersive 3D adventure game that teaches Japanese culture and etiquette.
Huang and Huang, (2013)	Atayal minority in Taiwan	The Papakwaqa game, which focuses on intangible heritage, religious ceremonies, traditions, dances and celebrations is presented.
Xu, (2018)	Chinese Culture	In order to protect and spread the intangible cultural heritage, a software system was developed and a model was proposed.