

# Müze turizminde **artırılmış** gerçeklik teknolojisi uygulamaları; Dünya ve Türkiye örnekleri

Gizem Sucaklı, Tülay Güzel

## ÖZET

Özellikle son yıllarda oldukça ön plana çıktığı göze çarpan kültürel turizmin bir parçası olan müze turizmi, günümüzde turizm sektörünün önemli bir unsuru haline gelmiştir. Müze turizmi, yerel ekonominin güçlenmesi için oldukça önemli olmasının yanı sıra öğrenmenin ve sosyalleşmenin de gerçekleşmesini sağlaması bakımından dikkat çekmektedir. Bugün müzecilik, aktif öğrenmenin sağlandığı sosyal ve kültürel mekanlar olma görevini üstlenmektedir. Dünyanın her yerinde önemli işlevlere sahip olan müzeler, ziyaretçi sayılarını koruma ya da artırma yönünde çaba göstermektedir. Bu sebeple rekabet halinde kalabilmek için modern teknolojilerden yararlanmak gerekli hale gelmiştir. Bu çalışmada, müzeciliğin sürdürülebilir olması bakımından artırılmış gerçeklik teknolojisinin rolü ve kullanım detayları, ağırlıklı olarak yurt dışında bulunan ve bu teknolojiyi uygulayan müzelerden çeşitli örnekler verilerek ortaya konmuştur. Çalışmada, Türkiye’de ve yabancı ülkelerde artırılmış gerçeklik teknolojisinden yararlanan müzeler araştırılmış, örneklendirilmiş ve bu yeni teknolojinin turizm ile ilişkisi irdelenerek müzeciliğin gelişimi açısından ve modern müzecilik anlayışında önemli rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelime:** Müzecilik, Müze Turizmi, Modern Müzecilik, Artırılmış Gerçeklik  
Gönderilme Tarihi:29.10.2020; Kabul Tarihi:10.12.2020. Araştırma Makalesi

## Augmented reality technology applications in museum tourism; examples from Turkey and throughout the World

### ABSTRACT

Museum tourism, which is a part of cultural tourism that attracts the attention to come to the forefront especially in recent years, today became an important element of tourism sector. Besides being important for boosting the local economy, museum tourism draws attention in terms of providing learning and socialization. Today, the museum has taken the task to be a social and cultural environment where active learning is provided. Museums that have important functions throughout the world make the effort to preserve or increase their number of visitors. That is why the use of modern technology became a necessity to stay competitive. In this study, the role and details of augmented reality technology in terms of sustainability of the museums has been revealed by giving various museum examples, mostly from abroad, that are using this technology. In the study, museums in Turkey and abroad using augmented reality were searched, exemplified and by analyzing the relation of this new technology with tourism, it has been determined that this technology plays an important role in the development and understanding of modern museology.

**Keywords:** Museology, Museum Tourism, Modern Museology, Augmented Reality  
Submitted:29.10.2020; Accepted:10.12.2020. Research Paper

## Giriş

Müze ziyaretinin pek çok nedeni olabilmektedir. Bunların başında sosyalleşmek, kültürel tarihi öğrenmek ve yeni deneyimler edinmek gelmektedir. Son dönemlerde, özellikle 1980 senesinden bu yana müzeler, yeni bir forma bürünmüştür. Hem işlev hem de sunum teknikleri bakımından kendini yenilemeye yönelmiş olan müzeler, varlıklarını sürdürmek için her kesime hitap eden ziyaretçi odaklı bir anlayış benimseme yolunda ilerlemiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte sergi ve sunuş tekniklerine, özellikle gelen

---

Tülay Güzel*	Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi	0000-0002-3323-3287	tguzel@comu.edu.tr	Türkiye
Gizem Sucaklı	Çanakkale Deniz Müzesi Komutanlığı	0000-0001-7514-3442	gencgizem@hotmail.com	Türkiye

\*Sorumlu Yazar

ziyaretçi sayısının artırılması ve serginin pazarlanması bakımından daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Zaman içinde farklı roller üstlenmiş olan müzeler bugün yalnızca kültürel tarihin koruyucusu olmanın dışında, yaşanan gelişmeler ile ekonomik açıdan da turizm sektöründe değerli hale gelmiştir. 21. yüzyılda kültürel turizme olan talep arttığından müzeler, turizm endüstrisi içinde önemli bir yer edinmeye başlamıştır. Tien (2008), müzelerin yerel turizm ekonomisine oldukça önemli katkı sağladığını vurgulamaktadır. Bu bakımdan ekonomik açıdan bakıldığında müzeler, kültürel çekicilik açısından önemli bir ürün olarak turizm sektöründe yerini almıştır.

Dinamik anlatım tekniklerinden biri olan artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi günümüzde oyun, eğitim, tıp, moda, pazarlama ve müzecilik gibi daha pek çok farklı alanda yaygınlaşarak ve gelişerek kullanılmaya devam etmektedir.

Kounavis, Kasimati ve Zamani'nin (2012) tanımlamalarına göre gerçek dünya manzarasının üzerine bir bilgisayar kamerası, mobil telefon ya da diğer cihazlar aracılığıyla yakalanmış metin, video, grafik, GPS verisi ve diğer multimedya formatları gibi bilgisayar yapımı verilerin oturtulduğu bir görselleştirme tekniği olan AG'nin pek çok farklı uygulama şekli bulunmaktadır; fakat esas amacı kullanıcıya zengin bir görsel-işitsel deneyim yaratmak ve yaşatmaktır (Technopedia, Ziyaret Tarihi: 08.11.2018).

Sanal gerçeklik ile gerçek dünya deneyimlerini harmanlayarak ortaya çıkaran etkileşimsel, çoklu model bir teknoloji olan AG sayesinde ziyaretçi, gittiği müzelerde yer alan eserler ile etkileşime girebilmekte ve daha hatırdaki kalıcı bir deneyim yaşamaktadır. Kişi, sergilenen obje ile ilgili daha detaylı bilgiye bu uygulama sayesinde ulaşabildiği gibi aynı zamanda o obje ile ilgili çeşitli animasyonlar izleyebilmekte ya da müze içerisinde çeşitli oyunlara dahil olabilmektedir. Bu da hem ziyaretçinin ilgisini çekmekte hem de müzede geçirdiği zaman süresini uzatmaktadır (Akkuş ve Akkuş 2018). Müze ziyareti sürecinde ziyaretçinin de sürece dahil edilmesi pek çok açıdan olumlu etkiye sahiptir. Özellikle ziyaretçilerin de günlük hayatlarında benzer teknolojiler kullanıyor olmaları, AG uygulamalarının müzelerde gerekliliğinin bir göstergesidir. (Kounavis vd. 2012). Müzelerin çekicilik özelliğinin artırılmasını sağlamak için oldukça etkili bir teknoloji olarak görülen AG uygulamalarının potansiyeli, çalışma içinde Türkiye ve dünya genelinde örnek verilen müzelerin kullandıkları AG uygulamalarının detaylı bir şekilde incelenmesiyle ortaya konulmuştur.

## **Müzelerde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları**

Yeni müzeoloji doktrini, müzelerde hikaye anlatma sanatını müze deneyimi açısından ilk sıraya yerleştirmiştir. Audio-guide, video ve farklı bakış açılarını da deneyime dahil ederek hikaye anlatımı iyileştirilmiştir. Bu dijital hikaye anlatımı sayesinde müze deneyimi daha kişisel, daha mobil ve daha zevkli hale getirilmiştir. Ioannidis, Balet ve Panderimalis (2014) interaktif dijital hikaye anlatımında kullanılan en gelişmiş teknolojilerden birinin de AG teknolojisi olduğunu belirtmektedir.

Müzecilikte meydana gelen değişimler doğrultusunda Cianciarulo (2015: 140), müzelerin daha fazla ziyaretçi çekmek için daha modern ve yenilikçi yaklaşımları benimsemeye başladığının altını çizmektedir. Özellikle özel müzelerin ortaya çıkması ile bu durum daha belirgin bir hale gelmiştir.

Berryman (2012) de müzelerde dijital bilgi kullanımına dikkat çekmekte ve müzeye gelen ziyaretçiye zenginleştirilmiş bilgi sunulmasından yola çıkarak bu sayede gerçekliğin, yararlı bilgiler ile arttığını savunmaktadır. Yani müzeler obje ya da görünümle ilgili ek bilgi sağlayarak ziyaretçi açısından zenginleştirilmiş bir deneyim sunmak için AG kullanmaktadır. Turistik gezi mekanları olan müzelerde AG,

bir yerle ilgili ek bilgi sunabilmekte ya da mekanların (harabe, antik kent v.b.) 3D grafikler ve ses efektleri ile dijital olarak tekrar canlandırılmasını sağlayabilmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerleme, ziyaretçilerin de öğrenme deneyimini geliştirmiştir. Tom Dieck ve Jung (2017), bu konuyla ilgili bazı araştırmalar yapıldığını dile getirmektedir. Bu araştırmalarda AG uygulamasına dahil olan ziyaretçilerin müzelerde sergilenen eserlerle yakından bağlantı kurabildiği ve öğrenme deneyimlerini kişiselleştirebildikleri ortaya çıkmıştır.

Sommerauer ve Müller (2014), konuyla ilgili yapılan araştırmalara göre ziyaretçilerin, geleneksel fiziksel bilgi sunumlarına (panolar, posterler, broşürler, kitaplar, ekranlar v.b.) kıyasla AG uygulamalarının yer aldığı müzelerde daha iyi ve akılda kalıcı öğrenim gerçekleştirdiği sonucunu çıkarmıştır. Bu bilgilerden yola çıkarak AG uygulamalarının bugün müzelerde yer alan sesli rehber (audio guide) uygulamasının yerini alacağı öngörülmektedir.

Müzeler her daim ziyaretçilere içerik açısından bilgi vermek için yeni ve yaratıcı yollar aramaktadır. Günümüzde iç içe geçmiş teknolojiler, müze ziyaretini çoklu duyu organlarının dahil edildiği bir deneyim haline getirmektedir. Bugün ses ve dokunmatik özellikler metinlerin yerini alırken, etkileşimsel gösterimler de veriyi yakalayıp analiz edebilmekte ve ona cevap verebilmektedir. Böylece ziyaretçiler daha dinamik bir deneyim yaşamaktadır (Barry, Trout, Debenham ve Thomas 2012).

Ayrıca müze ziyaretçilerinden gelen geri bildirimler de AG uygulamalarının hem müzede sergilenen objelerin hem de objeler arasındaki ilişkinin daha anlaşılır hale gelmesi açısından fayda sağladığına işaret etmektedir (Novotný vd. 2013).

Dünya çapında pek çok müzede AG teknolojisi kullanılmaktadır. Tam olarak kaç müzede AG uygulandığına dair somut bir veri elde edilememiş olursa da pek çok müzede AG teknolojisi kullanımına örnek vermek mümkündür. Bu çalışma esnasında araştırılan ve AG teknolojisi kullanımı bakımından öne çıkan bazı müzelere Tablo 1’de yer verilmiştir. Tablodaki AG uygulama örnekleri AG teknolojisinin uygulandığı müze ve uygulanan teknolojinin içeriği ile birlikte belirtilmiştir. Ayrıca bu uygulamaların nasıl görüldüğünün daha yakından incelenmesi adına uygulamaların yüklü olduğu web adresleri de dipnotlarda belirtilmiştir.

**Tablo 1. Dünya Geneline AG Teknolojisi Kullanan Müze Örnekleri**

Sıra No	AG Uygulanan Yer	Uygulanan AG Teknolojisi
1	Casa Batlló Müzesi (İspanya)	Casa Batlló Müzesi (İspanya) <sup>1</sup>
2	Smithsonian National Museum of Natural History (ABD)	<i>Skin and Bones</i> AG uygulaması <sup>2</sup>
3	Londra Doğa Tarihi Müzesi (İngiltere)	<i>Who Do You Think You Really Are?</i> AG uygulaması <sup>3</sup>
4	Cenevre Sanat ve Tarih Müzesi	Achille ve Penthésilée Heykeli AG uygulaması <sup>4</sup>
5	New Philadelphia (ABD)	<i>The New Philadelphia AR Tour</i> AG uygulaması <sup>5</sup>
6	Svevo Müzesi (İtalya)	<i>The Augmented Conscience. Italo Svevo 3.0</i> <sup>6</sup> AG

<sup>1</sup>Bkz. Virtual Reality Tour of Gaudi’s Casa Batllo (<https://www.youtube.com/watch?v=ZjDX58xgJEo>)

<sup>2</sup>Bkz. Augmented Reality experience at Smithsonian Museum of Natural History, Washington DC (<https://www.youtube.com/watch?v=gkLD5XkOIng>), (<https://www.youtube.com/watch?v=7agVb4IG16M>)

<sup>3</sup> Bkz. Who do you think you really are? ([https://www.youtube.com/watch?v=A\\_3bQsO4nFA](https://www.youtube.com/watch?v=A_3bQsO4nFA))

<sup>4</sup>Bkz. Achille ve Penthésilée Heykeli AG uygulaması (<https://www.youtube.com/watch?v=i0nL8gWb1BM>).

<sup>5</sup>Bkz. New Philadelphia AR Tour (<https://www.youtube.com/watch?v=MG3Ta4UYMrs>)

<sup>6</sup>Bkz. Svevo Virtual Tour (<https://www.youtube.com/watch?v=SKFREvtwdrU>)

<sup>7</sup>Bkz. Augmented Reality Stories at Acropolis Museum ([https://www.youtube.com/watch?v=gfjJobo\\_oUc](https://www.youtube.com/watch?v=gfjJobo_oUc))

		Uygulaması
7	Akropolis Müzesi (Yunanistan)	<i>Medusa, Kore kız heykeli, Atena için bir hediye</i> <sup>7</sup> AG Uygulaması
8	Van Gogh Müzesi (Hollanda)	<i>The Bedroom</i> AG uygulaması, <i>AG kart uygulaması</i> <sup>8</sup>
9	The Franklin Institute Bilim Müzesi (ABD)	Terracotta Savaşçıları AG uygulaması <sup>9</sup>
10	Royal Ontario Müzesi (Kanada)	<i>Ultimate Dinosaurs</i> AG uygulaması <sup>10</sup>
11	Pompeii (İtalya)	Pompeii antik şehri AG uygulaması <sup>11</sup>
12	Parthenon Tapınağı (Yunanistan)	Parthenon Tapınağı AG uygulaması <sup>12</sup>
13	Berlin (Almanya)	<i>Timetraveller</i> AG uygulaması <sup>13</sup>
14	Londra (İngiltere)	<i>StreetMuseum</i> AG uygulaması <sup>14</sup>
15	Singapur Ulusal Müzesi	Müze içi AG Uygulaması <sup>15</sup>

Tablo 1’de yer alan müzelerde ne türden bir AG teknolojisi uygulandığı, içeriğindeki bilgi ve uygulamalara ait resimler ile beraber desteklenmiş olarak detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca bu uygulamaların nasıl görüldüğünün daha yakından incelenmesi adına uygulamaların yüklü olduğu web adresi de dipnotlarda belirtilmiştir. Örnek olarak verilen müzeler, müze türü bakımından çeşitlilik sağlanması açısından dikkatle seçilmiştir. AG teknolojisi kullanım çeşitliliğini daha iyi gözler önüne sermek adına örneklerde edebiyat, sanat, bilim, açık hava, tarihi müzeler gibi farklı türlerden müzelere yer verilmiştir. Dünyanın farklı ülkelerinden örneklerin seçilmiş olması da bu teknolojinin ne derecede yaygın hale geldiğine dikkat çekmektedir.

## Dünya Geneline AG Teknolojisi Kullanan Müzelerden Örnekler

### **Casa Batlló Müzesi (İspanya)**

Gimeno, Portalés, Coma, Fernández ve Martínez (2017) akıllı telefon kullanılarak geliştirilmiş bir AG teknolojisinin bugün İspanya, Barselona’da bulunan Casa Batlló Müzesi’nde uygulandığını açıklamışlardır. Burada AG uygulamasında kullanıcı, önceden mobil telefonda yaratılmış olan animasyon ve videoyu kendi bulunduğu konum ve hareketlerine göre görselleştirmektedir. Öncelikle kullanıcılar, bluetooth navigasyon teknolojisi ile bir mekanda konumlandırılmaktadır. Sonra o odaya karşılık gelen sanal küp oynatılmakta ve sanal bakış açısı akıllı telefonda bulunan sensörler sayesinde hesaplanmaktadır. Bu sayede görüntü, kullanıcının hareketlerine göre değişim göstermektedir. Ayrıca belirli objelere işaret eden kullanıcılar animasyon ve videoları da tetiklemektedir. Hareket yakalama teknolojisi ile kaydedilen hareketler Autodesk 3ds Max yazılımı kullanılarak avatarlara aktarılmıştır. Bu uygulama ile ziyaretçiler müzeyi detaylı bir şekilde ziyaret ederken bina içerisinde uygulamanın rehberliği eşliğinde binada gezebilmektedir.

### **Smithsonian National Museum of Natural History (ABD)**

Dünyanın en büyük doğa tarihi müzesi olan Smithsonian National Museum of Natural History’de yer alan Skin and Bones AG uygulaması ile soyu tükenmiş canlılarla ilgili sanal bir yolculuğa çıkmak mümkün

<sup>8</sup>Bkz. “The Bedroom” AG Uygulaması (<https://www.youtube.com/watch?v=krBCqgrue9g>)

<sup>9</sup>Bkz. Terracotta Warriors AR ([https://www.youtube.com/watch?v=H61\\_8MaC5C8](https://www.youtube.com/watch?v=H61_8MaC5C8))

<sup>10</sup>Bkz. Augmented Reality in Ultimate Dinosaurs (<https://www.youtube.com/watch?v=2ZkZ3kW5CiM>)

<sup>11</sup>Bkz. Pompeii Augmented Reality Park (<https://www.youtube.com/watch?v=3x2SgHGif0w>)

<sup>12</sup> Bkz. Acropolis 3D with Augmented Reality (<https://www.youtube.com/watch?v=8KA0C26Vzs8>)

<sup>13</sup> Bkz. Timetraveller the Berlin Wall App (<https://www.youtube.com/watch?v=CY9f6UJZlmM>)

<sup>14</sup> Bkz. Streetmuseum (<https://www.youtube.com/watch?v=qSfATEZiUYo>)

<sup>15</sup>Bkz. Singapur Ulusal Müzesi (<https://www.youtube.com/watch?v=tTJb6-9pvsQ>)

hale gelmektedir. Canlıların evrimsel geçmişlerinden yola çıkarak onlarla ilgili detaylı bilgilerin verildiği bu sistem sayesinde ziyaretçi deneyimi en üst seviyeye çıkarılmaktadır (Smithsonian, Ziyaret Tarihi: 19.05.2019).

### ***Londra Doğa Tarihi Müzesi (İngiltere)***

Ziyaretçiler müzede, adını BBC doğa tarihi sunucusu Sir David Attenborough'dan almış olan Attenborough Stüdyosu'nun kendine has boyutlarına göre özel olarak tasarlanmış olan stüdyoda AG uygulaması ile 45 dakikalık bir sunum izlemektedir. Who Do You Think You Really Are? adlı bu filmde her yaşta ziyaretçiye hitap edecek şekilde evrim teorisi anlatılmaktadır. Burada amaç tamamıyla katılımcı bir deneyim yaratarak ziyaretçinin eğlenerek öğrenmesine olanak sağlamaktır (Debenham, Thomas ve Trout 2011).

### ***Cenevre Sanat ve Tarih Müzesi (İsviçre)***

Cenevre'nin en büyük sanat müzesi olan müzede uygulanan AG teknolojisi ile Achille ve Penthésilée heykelinin tamamı tablet aracılığıyla yeniden görünüm kazanmaktadır. Ziyaretçi, geriye yalnızca bir bölümü kalmış olan heykelin bütününe tablet aracılığıyla görüp inceleyebilmektedir (Cenevre Sanat ve Tarih Müzesi, Ziyaret Tarihi: 30.05.2019).

### ***New Philadelphia (ABD)***

AG, tarihte yok olmaya yüz tutmuş alanların yeniden canlandırılmasında büyük rol oynamaktadır. Bu teknoloji ile geriye tek bir bina ayakta kalmamış olsa dahi sanal ortamda oluşturulan 3D gösterimler ile zamanda yolculuk yapılarak geçmişe geri dönmek mümkün olabilmektedir. Bu yönde bir çalışma ABD, New Philadelphia, Pike Country Illinois'te gerçekleşmiştir.

New Philadelphia ilk kez bir Afro-Amerikan tarafından yerleşilen ve ekim yapılan alan olması bakımından ABD tarihinde önemli bir yere sahiptir. Buranın kurucusu Frank McWorter parayla kendi özgürlüğünü satın almış ve burada arazi satın alarak tarım yapmaya başlamıştır. 19. yüzyılın ortalarında aktif bir yerleşim alanı olarak kullanılan New Philadelphia 20. yüzyılın başlarında terk edilmiştir. Ancak New Philadelphia ve orada yaşayanlarla ilgili bilgiler sözlü tarih ya da tarihsel kayıt, gazete, makale, o dönemden kalan ya da arkeologlar tarafından bulunan objeler ile günümüze kadar ulaşmıştır. Geliştirilen bu uygulamada NewPhiladelphia çıplak arazisi AG ile donatılmıştır. Ziyaretçiler, kaybolmuş bu tarihi kasabanın belirli kısımlarının sanal olarak yeniden inşa edilmiş şeklini görebilmektedir. AG sayesinde her şey 3D olarak dijital ortamda yeniden oluşturulduğundan, insanlar bu objelerin etrafında gezinebilmekte ve sanki gerçekten oradaymış gibi gördüklerini inceleyebilmektedir (Amakawa ve Westin 2018).

### ***Svevo Müzesi (İtalya)***

Fenu ve Pittarello (2018) Svevo Müzesi'ni AG kullanan müzelere örnek olarak göstermiştir. İtalya, Trieste'de 19 ve 20. yüzyıllarda yaşamış olan ünlü yazar Italo Svevo (1861-1928) ile ilgili bir edebiyat müzesi olan bu müzede The Augmented Conscience. Italo Svevo 3.0 olarak adlandırılan bir AG deneyimi kullanılmıştır. Ziyaretçi profili daha çok yetişkin ve üstü kişilerden oluşan müzenin AG uygulamasından yararlanmasındaki en büyük gerekçe müzenin dar olan alanını bu teknoloji ile genişleterek koleksiyonlara erişimin artırılması ve bununla birlikte ziyaretçi deneyimi ve etkileşiminin yüksek bir seviyeye ulaştırılması olmuştur.

### **Akropolis Müzesi (Yunanistan)**

Müzedede dört AG uygulaması kullanıldığı görülmektedir. Bunlar; orijinal yapının sanal olarak yeniden inşası, yapının orijinal yerine konması, ilgi çekici detayların görsel olarak altının çizilmesi ve mitolojik varlıkların yeniden canlandırılmasıdır.

Müzedede yer alan hikayede bir at, esas anlatıcı olarak ortaya çıkmakta ve farklı bakış açılarından yola çıkarak (savaş, spor, mitoloji, günlük yaşam) atın, antik Yunanlılar için önemini anlatmaktadır. Hem hikayenin hem de içeriğin kişiselleştiği bu anlatım, çocuklar ve yetişkinler olmak üzere iki farklı ziyaretçi tipine hitap etmektedir.

Müzedede, mitolojik bir varlık olan Medusa'dan yararlanılmıştır. Başında saç yerine yılanlar olan ve bir bakışıyla ölümlüleri taşa çeviren Medusa, AG uygulamasının hikayesi içinde bütünleşik olarak verilmektedir. Örneğin müzedede ilerlerken bir anda anlatıcı geziyi bölmekte ve Medusa'nın, ziyaretçinin arkasında olduğuna dair onu uyarmaktadır. Elindeki cihazı kendisini korumak için kullandığında ziyaretçi, Medusa'nın gözlerinin parladığını görmekte ve sonunda ekran, sanal olarak Medusa'nın gücüyle "çatlamaktadır" (Keil, Pujol, Roussou, Engelke, Schmitt ve Eleftheratou 2013).

Müzedede yer alan *Atena İçin Bir Hediye* adlı AG uygulamasında çocuklar tablet aracılığıyla hikayedeki yap-bozları çözmeye yönlendirilmektedir. Bu oyun müzenin belirli yerlerinde belirli heykelleri bulan kullanıcılara ödül sunmaktadır. Bu sayede genç ziyaretçiler bir yandan oyun oynarken diğer yandan müze objeleriyle ilgili daha geniş bilgiye sahip olabilmektedir (Hassan ve Ramkissoon 2016).

### **Van Gogh Müzesi (Hollanda)**

Hollanda, Amsterdam'da yer alan Van Gogh Müzesi'nde ziyaretçilerin Van Gogh'un tablolarını oyun yardımıyla keşfetmeleri hedeflenmiştir. Van Gogh tarafından 1888 yılının ekim ayında yapılmış olan *The Bedroom* adlı tablo büyük bir ekrana yansıtılmıştır. Burada ziyaretçiye bir spreysel şişesi verilmekte ve bu sayede ziyaretçi, normalde tablo ile ilgili ulaşılamayan bilgilere erişir duruma gelmektedir. Ziyaretçi, spreyi tabloya doğru püskürttüğünde spreysel sayesinde ultraviyole, x ışını ya da kızılötesi ışık arasında seçim yapılabilen ve bu sayede tablonun arka tarafı, sol, sağ, yukarı ve aşağı bölümleri incelenebilir hale gelmektedir.

Müzedede kullanılan başka bir AG uygulaması da AG kart uygulamasıdır ve ziyaretçilerin büyük bir çoğunluğundan bu uygulama ile ilgili olumlu geri bildirim sağlanmıştır. Burada iki kart yan yana tutulduğunda ikisinin arasında üçüncü bir obje belirmektedir. Üçüncü obje de her iki karttaki objelerle ilgili bağlantıyı göstermektedir. Bu sayede tablolar arası geçiş sağlanarak ziyaretçiler için daha anlamlı bir müze ziyareti yaratılmaktadır (Kolstee ve van Eck 2011).

### **The Franklin Institute Bilim Müzesi (ABD)**

Philadelphia'da 1934 yılında açılan The Franklin Institute Bilim Müzesi'nde Terracotta savaşçıları ile ilgili bir AG uygulaması yer almaktadır. İlk imparatorun 2200 yıllık Terracotta Savaşçıları'nın yeniden hayat bulduğu bu sergide 10 farklı Terracotta savaşçısı ziyaretçiye zenginleştirilmiş şekilde sunulmaktadır. Ziyaretçiler akıllı telefonlarına yükledikleri bir uygulama ile telefonunu kilden yapılmış heykellerden birinin üzerine doğru tutarak savaşçının 2200 yıl önce nasıl görünmüş olabileceğini görmektedir (The Pew Center For Arts & Heritage, Ziyaret Tarihi: 30.05.2019).

### **Royal Ontario Müzesi (Kanada)**

Müzedeki Toronto Meld Media tarafından geliştirilen ROM Ultimate Dinosaurs uygulaması ile dinazorlar tekrar hayata döndürülebilmektedir. Ziyaretçiler iPad'lerini teşhir alanında bulunan dinazor iskeletlerine doğru tuttuklarında, dinazorların gerçekte nasıl görüldüğünü görebilmektedir. iPhone, iTouch ve iPad'lerde kullanılabilen bu uygulamanın proje müdürü Jason French, çocuktan yetişkine her yaşta bireyin ilgisini çektiğini dile getirmektedir (ROM, Ziyaret Tarihi: 27.05.2019).

### **Pompeii (İtalya)**

İtalya Napoli'de açık hava müzesi olarak tasarlanmış olan Pompeii antik kentinde yapılan bir AG uygulaması, ziyaretçilerin o döneme ait giyilen giysiler ya da yaşam tarzına bir bakış atmalarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Pompeii şehrinin en önemli alanlarının tablet aracılığıyla gözle görülür hale geldiği bu açık hava müzesinde şehrin 2000 yıl önceki halini görmek mümkün olmaktadır (Retro Futuro, Ziyaret Tarihi: 30.05.2019).

### **Parthenon Tapınağı (Yunanistan)**

Atina'da yer alan Parthenon Tapınağı (M.Ö. 431), AG uygulaması ile yeniden inşa edilmiştir. Aslına uygun şekilde tasarlanan yapı, mobil cihaz ile gezilebilmektedir. Buradaki AG uygulaması sayesinde geriye yalnızca kalıntıları kalmış olan tapınak daha yakından incelenebilmekte, kapalı bölmelere bakılabildiği gibi sütunlar da şeffaf modda görüntülenebilmektedir (Akkuş ve Akkuş 2018).

### **Berlin (Almanya)**

2014 yılında Almanya'da Berlin Duvarı'nın yıkılmasının 25. Yıldönümü'ne özel Timetraveller adlı bir program tasarlanmıştır. Bu programda kullanıcılar Berlin sokaklarında gezerken Berlin'in tarihsel açıdan önemli yerlerinde yaşanan olaylarla ilgili fotoğraflara bakabilmekte ve videoları izleyebilmektedir (Akkuş ve Akkuş 2018).

### **Londra (İngiltere)**

StreetMuseum uygulaması Londra Müzesi'nin ihtiyacına yönelik olarak tasarlanmıştır ve kullanıcılara, tarihin belirli dönemlerindeki Londra şehrini görselleştirme fırsatını sunmaktadır. Turistlere rotalarını önceden tasarlama ve şehrin tarihini keşfetme şansını da veren bu uygulamada kullanıcılar, günümüzdeki cadde manzarasına bakarak mobil telefonlarının kamerasını o caddeye doğru tutmakta ve müzenin geniş koleksiyonundan alınmış olan tarihi fotoğrafları görmektedir (Kounavis vd. 2012).

Streetmuseum uygulaması şehrin çeşitli yerlerinde o yere ait tarihi fotoğrafların görüntülenmesine izin vermektedir. Uygulama, kullanıcıyı Londra çevresinde ya harita ya da GPS kullanarak çeşitli mekanlara yönlendirmektedir. Kişi gitmek istediği mekana gittiğinde "3D View" butonuna tıklamakta ve uygulama da o mekanı tanıyarak canlı videonun üzerine tarihi fotoğrafları koymaktadır. Bu sayede kullanıcı geçmişte o mekanın nasıl görüldüğünü sanki gerçekte o zamanda oradaymış hissini alarak görebilmektedir (Zhang 2010, Ziyaret Tarihi: 13.12.2018).

### **Singapur Ulusal Müzesi**

Binanın tarihinin AG ile anlatıldığı bu müzede Google Tango teknolojilerinden yararlanılmıştır. Müzede, müzenin eskiden ne tür bir görünümde olduğu ve daha önce sergilenen objelerle ilgili görüntülere, verilen cihaz sayesinde ulaşılabilir. Örneğin 1900'lerde binada sergilenen ve 1970'lerde Malezya'ya

gönderilen balina iskeletini bu uygulama ile görmek ve onunla fotoğraf çekilmek mümkün olmaktadır (The Straits Times, Ziyaret Tarihi: 30.05.2019).

## Türkiye’de AG Teknolojisi Kullanan Müzelerden Örnekler

Türkiye’de yaygın bir şekilde olmasa da AG uygulamalarının yer aldığı müzeler ya da yer almasının planlandığı projeler mevcuttur. Örneğin 2016 yılında “Kültürel Miras Alanları için Mobil ve Uzaktan Arttırılmış Gerçeklik Sistemi Geliştirilmesi” isimli TÜBİTAK projesinde Ankara Roma Hamamının restitüsyonu amaçlanmıştır. Ziyaretçiler bu şekilde o döneme ait yapıları görebilecek ve o dönemde giyilen kıyafetten günlük hayatta kullanılan araç gereçlere kadar pek çok farklı özelliği gözlemleyebilecektir. Bunun dışında Efes Antik kentinin de AG teknolojisi ile yeniden canlandırılması konusunda çalışmalar sürdürülmektedir (Akkuş ve Akkuş 2018).

Türkiye’de AG kullanım örnekleri mevcut olan altı müze olduğu tespit edilmiştir. Tablo 2’de bu müzeler müze adı, müzenin bulunduğu il ve müzede uygulanan AG teknolojisi ile birlikte verilmiştir. Tablonun ardından müzeler, içerdikleri AG uygulamaları bakımından tek tek ele alınmıştır. Ayrıca bu uygulamaların nasıl görüldüğünün daha yakından incelenmesi adına uygulamaların yüklü olduğu web adresleri de dipnotlarda belirtilmiştir.

**Tablo 2. Türkiye’de AG Teknolojisi Kullanan Müze Örnekleri**

Sıra No	Müze Adı	Uygulanan AG Teknolojisi
1	Topkapı Halı Müzesi (İstanbul)	İnteraktif zemin aracılığıyla sanal halı ile etkileşime girilip halı desenlendirilmektedir. <sup>16</sup>
2	Yeşil Efendi Konağı (Eskişehir)	Atatürk ile birlikte fotoğraf çekilebilmektedir. <sup>17</sup>
3	Bilgi Kültür ve Tanıtım Merkezi (Mardin)	Mardin’de bulunan 22 yapı detaylı bir şekilde incelenebilmektedir.
4	Saat Müzesi (Bursa)	İnteraktif dokunmatik masa saati ile etkileşime girilebilmektedir. <sup>18</sup>
5	Anadolu Medeniyetleri Müzesi (Ankara)	Müzede sergilenen eserlerle ilgili her türlü bilgiye sesli ve yazılı olarak ulaşılabilir. <sup>19</sup>
6	Sakıp Sabancı Müzesi (SSM) (İstanbul)	Nadir el yazmaları sergisi iPad aracılığıyla detaylı bir şekilde incelenebilmektedir. <sup>20</sup>

### Topkapı Halı Müzesi (İstanbul)

Türkiye’de yalnızca halının sergilendiği tek müze olarak göze çarpan Topkapı Halı Müzesi’nde AG uygulaması olarak tablo canlandırma tekniğinden yararlanılmıştır. Burada Fransız bir ressam olan Jean-Paul Jérôme’a ait “The Carpet Merchant” adlı yağlı boya tablosu videoya dönüştürülerek tabloda bulunan tüm karakterler giydikleri kıyafetler ve tüm ayrıntılar ile birlikte yeniden canlandırılmıştır. Ayrıca müze zemini üzerine yapılan interaktif zemin tekniği ile de halının üstüne basıldıkça halının desenlendiği görülmektedir (Matbilişim, Ziyaret Tarihi: 13.12.2019).

<sup>16</sup>Bkz. Halı Müzesi 3D Animasyon (<https://www.youtube.com/watch?v=yfuQFXgngqM>)

<sup>17</sup>Bkz. Atatürk’ün Kaldığı Yeşil Efendi Konağı (<https://www.youtube.com/watch?v=jweCOqIroe0>)

<sup>18</sup>Bkz. Bursa Saat Makineleri Sergisi (<https://www.youtube.com/watch?v=KkkK0Ujbl94>)

<sup>19</sup>Bkz. Anadolu Medeniyetleri Müzesi Mobil Uygulaması ([https://www.youtube.com/watch?v=P3EmG\\_xOnZ8](https://www.youtube.com/watch?v=P3EmG_xOnZ8))

<sup>20</sup>Bkz. Sakıp Sabancı Müzesi-Arttırılmış Gerçeklik (<https://www.youtube.com/watch?v=IDtdGwiL0t0>)



### **Yeşil Efendi Konağı (Eskişehir)**

Eskişehir’de gerçekleştirilen bir proje ile Mustafa Kemal ATATÜRK’ün 27 Ağustos 1920 tarihinde kaldığı tarihi Yeşil Efendi Konağı, “ATATÜRK İle Bir Gün” aldı teması ile 27 Ağustos 2018 tarihinde ziyarete açılmıştır. Odunpazarı Belediyesi tarafından yürütülmüş olan projede ziyaretçi AG sayesinde, Mustafa Kemal ATATÜRK ile fotoğraf çektirerek bir gün geçirme fırsatı bulmaktadır (Odunpazarı, Ziyaret Tarihi: 13.12.2019).

### **Bilgi Kültür ve Tanıtım Merkezi (Mardin)**

Anadolu Ajans’ın 24 Eylül 2018 tarihli haberine göre iki ay önce Mardin’de oluşturulan Mardin Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Tanıtım Merkezi, Mardin AR adıyla uygulamaya koyduğu AG teknolojisi ile 22 tane yapıyı üç boyutlu olarak canlandırarak ziyaretçiyi tarihte bir yolculuğa çıkarabilmektedir. Bu yerli uygulama ile Mardin turizminin daha da canlanması ve şehrin bilinirliğinin daha da artmasının sağlanması amaçlanmaktadır (Anadolu Ajansı 2018, Ziyaret Tarihi: 19.03.2019).

### **Saat Müzesi (Bursa)**

Arox ve Mat Bilişim firmalarının 2013 yılında yapmış olduğu Bursa Saat Müzesi’nde yer alan dokunmatik interaktif masa, Türkiye’deki AG uygulamalarına verilebilecek bir başka örnektir. 2,5 metre çapındaki fiziksel saat yüzeyine oturtulmuş sanal bilgi ile ziyaretçi saat ile etkileşime girerek çoklu bir deneyim yaşayabilmektedir (Arox, Ziyaret Tarihi: 19.03.2019).

### **Anadolu Medeniyetleri Müzesi (Ankara)**

Müzedeki teşhirdeki objelerle ilgili daha detaylı bilgiyi ziyaretçiye ulaştırabilmek adına bir mobil AG uygulaması geliştirilmiştir. Bu şekilde ziyaretçi daha çok ilgisini çeken eser ile ilgili bilgiye hızlı ve kolay bir şekilde erişebilmektedir. Geliştirilmiş olan 3D nesne tanıma teknolojisi ile ziyaretçiler akıllı telefon kameralarını kullanarak telefonu vitrine doğru tuttuklarında seçtikleri eser otomatik olarak tanınmakta ve ilgili eser detayları ekranda kullanıcıya detaylı bir şekilde sunulmaktadır. Müzede eser içerikleri yazılı olarak okunabildiği gibi istenildiği takdirde telefon hoparlörü ya da kulaklık aracılığıyla sesli olarak da dinlenebilmektedir (Argela, Ziyaret Tarihi: 30.05.2019).

### **Sakıp Sabancı Müzesi**

Sakıp Sabancı Müzesi’nde gerçekleştirilen bir proje ile müzedeki eserler elektronik ortama aktarılmıştır ve bu ortamda yaratılmış olan animasyonlarla, gelen ziyaretçilere eserlerle ilgili detaylı bilgiler iPad’ler aracılığıyla sunulmaktadır. Sakıp Sabancı Müzesi’nin Atlı Köşk adındaki bölümünün alt ve üst katında bulunan teşhir alanlarında uygulanan AG uygulamaları sayesinde nadir el yazmaları gibi dokunulması yasak olan eserler sayfa sayfa incelenebilmekte ve böylece müzede sergilenen eserlerle iletişime girilmesi daha kolaylaşmaktadır. Ayrıca Sakıp Sabancı ailesinin geçmişte çekildikleri fotoğraflara da fotoğrafın çekildiği alana tabletin tutulması ile bakılabilmektedir. Bununla birlikte geleneksel bir sanat olan minyatür sanatı da kullanılan AG teknolojisi ile yeniden canlandırılmakta ve bu sayede ziyaretçiler gezi sırasında hem daha etkili hem de daha akılda kalıcı bir deneyim yaşama fırsatı bulmaktadır (SSM, Ziyaret Tarihi: 04.04.2019).

### **Sonuç**

Müzenin turizm açısından değerinin fark edilmesi ve yaratıcı endüstrilerinin öneminin artması ile müzelerde yeni teknolojilerin potansiyeline daha fazla odaklanılmaya başlandığı görülmektedir. AG

teknolojisi ile artırılmış, kişiselleştirilmiş ve eğlenceli bilgi sunulabilindiği için çalışma içinde verilen örneklerden de anlaşıldığı üzere dünya genelinde müzelerde bu teknolojinin yaygın olarak kullanılmaya başlandığı anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada ele alınmış olan yabancı müzelerde çoğunlukla AG uygulamalarının, ileri düzey bir AG teknolojisi kullanılarak hayata geçirilmiş olduğu dikkat çekmektedir. Analiz edilen bu müzeler, kullandıkları AG uygulamalarını müzenin bütününe yayarak ve ekonomik, deneyimsel, sosyal, epistemik, kültürel-tarihsel ve eğitimsel değerleri göz önünde bulundurarak AG kullanım seviyesini en üst düzeyde tutmaya çalışmaktadır. Öte yandan kullanılan AG teknolojisinin kalitesinin müzeden müzeye farklılık gösterdiği de anlaşılmaktadır. New Philadelphia’da yer alan The New Philadelphia AR Tour açık hava müzesindeki AG uygulaması da AG kullanım seviyesini en üst seviyede tutmakta; ancak kullanılan AG görüntü kalitesinin düşüklüğü sebebiyle incelenmiş olan diğer yabancı müzelerden daha düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Cenevre Sanat ve Tarih Müzesi, İtalya’daki Svevo Müzesi ve ABD’deki The Franklin Institute Bilim Müzesi’nin bünyesine yalnızca bir AG uygulaması dahil ettiği görülmektedir. Ancak bu müzeler gibi türü itibari ile belirli bir ziyaretçi kesimine hitap eden müzelerin, müzeye dahil ettikleri AG uygulamaları sayesinde daha geniş bir kesime hitap ederek ve geziyi daha ilginç hale getirerek daha fazla ziyaretçi çekme yönünde adım attıkları anlaşılmaktadır.

Türkiye’de AG teknolojisi kullanan müzelerin sayıca az olması bu teknolojinin öneminin henüz yeterince anlaşılmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Türkiye açısından ele alınmış olan 6 müze incelendiğinde Türkiye’de AG teknolojisinin henüz dünya standartlarına ulaşamadığı ve genel olarak bu teknolojinin müzenin bütününe entegre edilemediği görülmektedir.

Bu çalışmada incelenmiş olan müzeler arasında Eskişehir’de bulunan Yeşil Efendi Konağı’nda ziyaretçilerin ATATÜRK ile yalnızca fotoğraf çekmesine olanak sağlayan bir AG uygulaması kullanıldığı göze çarpmaktadır. Mardin Bilgi Kültür ve Tanıtım Merkezi bunu bir adım daha ileriye götürmüş ve sergilenmek istenen yapı ile iletişime girilmesini sağlayan bir AG uygulaması geliştirmiştir. Müze ziyaretçisinin Bursa Saat Müzesi’nde saat ile ve İstanbul’daki Topkapı Halı Müzesi’nde sanal halı ile etkileşime girilebiliyor olması da ziyaretçinin interaktif olarak katılımını artıran AG uygulamaları arasındadır. Ankara’da bulunan Anadolu Medeniyetleri Müzesi, AG uygulamasını müzenin geneline yaymış olması bakımından dikkat çekmektedir. Burada uygulanan teknoloji ile ziyaretçi, müzede teşhir alanında ilgilendiği eserle ilgili detaylı bilgiye telefonu aracılığıyla erişebilmektedir. Ancak burada da yalnızca ziyaretçinin eserle ilgili bilgisini daha çok artırmak adına eğitimsel değer ön planda tutulduğu bir AG teknolojisinin kullanıldığı görülmektedir. Eserle etkileşimsel bir ilişki kuran ya da oyunlama gibi sosyal değeri ön plana çıkaran yenilikçi bir uygulamanın yer almadığı anlaşılmaktadır.

Sakıp Sabancı Müzesi, minyatür sanatının yeniden canlandırılması, nadir el yazması eserlerin sayfa sayfa incelenebilmesi ve Sabancı ailesinin fotoğraflarına bakılabilmesi olmak üzere üç farklı AG uygulamasından yararlanmış olması ile çeşitlilik açısından diğer müzelere göre daha ön plana çıkmaktadır. Buna rağmen incelenen yerli müzelerde, sosyal etkileşimi esas alan ya da ziyaretçinin aktif bir şekilde sergiye dahil olmasını sağlayan daha detaylı bir etkileşimsel AG teknolojisine yer verilmediği gözlenmektedir.

Bugün bilgisayar destekli sergi, interaktif sistemler, sanal müzecilik gibi uygulamaların yanı sıra AG uygulamalarının da müzelere girmesiyle birlikte müzeler, çok daha fazla ziyaret edilen ve öğrenirken aynı

zamanda eğlendiren mekanlar haline gelmiştir. Müzelerin varlığını sürdürebilmesi, kullanılan bu teknolojiler sayesinde daha fazla ziyaretçinin müzeye gelmesi ile mümkün olabilmektedir. Gelişen teknolojilerden haberdar olmak ve dünya standartlarına ulaşmak için gelişmiş ülkelerde bulunan müzeler ile işbirliği içerisinde olunup ortak projeler yapılmalıdır. Artık yaygın bir şekilde kullanılan akıllı telefonlar ile küçük yatırımlar yardımıyla etkileşimli deneyimler yaratılabilmektedir. AG gibi yeni teknolojilerin sergiye dahil edilmesi, kültürel miras alanlarının rekabet ortamında varlığını sürdürebilmeleri için bir anahtar olarak görülmektedir. Bu nedenle turizm işletmelerine ve kültürel miras alanlarına, ziyaretçi deneyimini artırmak adına AG, sanal gerçeklik ve 3D gibi teknolojilerden yararlanmaları tavsiye edilmektedir. Ayrıca AG, artırılmış bilgi sunmak için de ideal bir teknoloji olarak tanımlanmıştır. Bu sayede ziyaretçinin deneyimine değer katılmış olunmakta ve ziyaretçi, deneyimini paylaşabildiği gibi müzeye tekrar gelme isteği de gündeme gelmektedir.

Müzeler turizm açısından önemli bir destinasyondur. Turizm endüstrisinde önemli bir yer edinmiş olan müzelerin bünyelerine kattıkları AG uygulamaları ile müze turizmine olan talep de daha nitelikli bir şekilde artmaya devam edecektir. Yeni bir bakış açısıyla gelişen modern müzecilik anlayışı ile müzeler arası artan rekabet oranına paralel olarak müzeler, mevcut sosyal ve ekonomik atmosfer doğrultusunda gelişim göstermeye devam etmelidir; çünkü ancak çağın gereklerine uyum sağlayarak gelişim kaydetmek ve dolayısıyla varlığını sürdürmek mümkün olacaktır.

## 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.
- Amakawa, J. & Westin, J. (2018). New Philadelphia: using augmented reality to interpret slavery and reconstruction era historical sites, *International Journal of Heritage Studies*, 24 (3), 315-331.
- Anadolu Ajansı (2018). *Mardin Turizminde 'Artırılmış Gerçeklik' Dönemi*, <https://www.ntv.com.tr/galeri/seyahat/mardin-turizminde-artirilmis-gerceklik-donemi,84tvihjJ90SIWQVga0D8TA>, (19.03.2019).
- Argela (2019). *Anadolu Medeniyetleri Müzesi Mobil Uygulaması*, [https://www.youtube.com/watch?v=P3EmG\\_xOnZ8](https://www.youtube.com/watch?v=P3EmG_xOnZ8), (30.05.2019).
- Arox (2019). *Bursa Saat Müzesi*, <http://arox.net/bursa-saat-muzesi.html>, (19.03.2019).
- Barry, A., Trout, J., Debenham, P. & Thomas, G. (2012). Augmented reality in a public space: the natural history museum, London, BBC Research & Development, *IEEE Computer Society*, 45 (7), 42-47.
- Berryman, D. R. (2012). Augmented reality: a review. *Medical Reference Services Quarterly*, 32 (2), 212-218.
- Cenevre Sanat ve Tarih Müzesi (2019). [http://institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user\\_upload/mah/images/MAH-Geneve/Reseau-MAH/prod\\_Brochure\\_EN\\_2018\\_web.pdf](http://institutions.ville-geneve.ch/fileadmin/user_upload/mah/images/MAH-Geneve/Reseau-MAH/prod_Brochure_EN_2018_web.pdf), (30.05.2019).
- Cianciarulo, D. (2015). From local traditions to “augmented reality”. The MUVIG Museum of Viggiano (Italy). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 188, 138-143.
- Debenham, P., Thomas, G. & Trout, J. (2011). Evolutionary Augmented Reality at the Natural History Museum, 26-29 October IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality.
- Fenu, C. & Pittarello, F. (2018). Svevo tour: the design and the experimentation of an augmented reality application for engaging visitors of a literary museum, *International Journal of Human-Computer Studies*, 114, 20-35.
- Gimeno, J., Portalés, C., Coma, I., Fernández, M. & Martínez, B. (2017). Combining traditional and indirect augmented reality for indoor crowded environments. A case study on the Casa Batlló Museum, *Computers & Graphics*, 69, 94-105.
- Hassan, A. & Ramkissoon, H. (2016). Augmented reality application to museum visitor experiences, *Visitor Management in Tourist Destinations*, 117-130.

- Ioannidis, Y., Balet, O. & Pandermalis, D. (2014). *Tell Me a Story: Augmented Reality Technology in Museums*, <https://www.theguardian.com/culture-professionals-network/culture-professionals-blog/2014/apr/04/story-augmented-reality-technology-museums>, (19.03.2019).
- Keil, J., Pujol, L., Roussou, M., Engelke, T., Schmitt, M. & Eleftheratou, S. (2013). A digital look at physical museum exhibits: designing personalized stories with handheld augmented reality in museums. Conference Paper.
- Kolstee, Y. & van Eck, W. (2011). The augmented Van Gogh's: augmented reality experiences for museum visitors. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality. Conference Paper, Ekim 2011, 49-52.
- Kounavis, C. D., Kasimati, A. E. & Zamani, E. D. (2012). Enhancing the tourism experience through mobile augmented reality: challenges and prospects. *International Journal of Engineering Business Management*, 4, 1-6.
- Mat Bilişim (2019), <http://www.matbilisim.com/gercek-artirilmis-gerceklik-true-augmented-reality>, (13.12.2019).
- Odunpazarı (2018). *AR teknolojisi bu kapsamda ilk kez kullanılacak*, <http://www.odunpazari.bel.tr/haber-1424-ar-teknolojisi-bu-kapsamda-ilk-kez-kullanilacak>, (13.12.2019).
- Retro Futuro (2019). *Augmented Reality Tours*, <https://pompeii.refutur.com/en/>, (30.05. 2019).
- Rom (2019). *ROM Leads Way in Transforming Museum Experience with Augmented Reality*, <https://www.rom.on.ca/en/about-us/newsroom/press-releases/rom-leads-way-transforming-museum-experience-augmented-reality>, (27.05.2019).
- Smithsonian (2019). *National Museum of Natural History*, <https://naturalhistory.si.edu/exhibits/bone-hall>, (19.05.2019).
- Sommerauer, P. & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: a field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68.
- SSM (2019). *Kitap Sanatları ve Hat Koleksiyonu*, <https://www.sakipsabancimuzesi.org/tr/sayfa/sergiler/kitap-sanatlari-ve-hat-koleksiyonu>, (4.4.2019).
- Technopedia (2018). <https://www.techopedia.com/definition/4776/augmented-reality-ar>, (8.11.2018).
- Tien, C. C. (2008). The role of museum clusters in the cultural tourism industry, Intercom Museum Conference Paper.
- The Pew Center For Arts & Heritage (2019), <https://www.pewcenterarts.org/news/augmented-reality-brings-2200-year-old-chinese-terracotta-warriors-life-franklin-institutes>, (30.05.2019).
- The Straits Times (2019). <https://www.straitstimes.com/lifestyle/arts/national-museum-of-singapore-uses-augmented-reality-to-tell-buildings-history>, (30.05.2019).
- Tom D., M. C. & Jung, T. H. (2017). Value of augmented reality at cultural heritage sites: a stakeholder approach. *Journal of Destination Marketing & Management*, 6, 110-117.
- Zhang, M. (2010). *Museum of London Releases Augmented Reality App for Historical Photos*, <https://petapixel.com/2010/05/24/museum-of-london-releases-augmented-reality-app-for-historical-photos/>, (13.12.2018).