



## Analysis of educational augmented reality applications: The case of Android operating system<sup>1</sup>

## Eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi: Android işletim sistemi örneği

Ahmet Arslan<sup>2</sup>  
Mehmet Elibol<sup>3</sup>

### Abstract

The aim of this study is to examine the educational augmented reality applications developed for mobile devices. In accordance with this aim, mobile educational augmented reality applications restricted by Android operating system were searched under the keywords “Augmented Reality and Education” in the Google Play Store and the first 100 results enumerated according to the downloading number were taken under review and evaluated from different perspectives. This evaluation addresses the following points: (1) whether the evaluated applications have the characteristics of augmented reality, (2) market category of the applications where they are published, (3) the table formed as a result of classification of the researchers, (4) distribution of the subjects in the applications, (5) the area on which augmented reality application runs, (6) last update date of augmented reality applications and (7) downloading number of augmented reality applications. After evaluation of these points 18 applications which take much attention and are considered as important for the education have been

### Özet

Bu çalışmanın amacı mobil cihazlar için geliştirilmiş eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda Android işletim sistemi ile sınırlandırılan mobil eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamaları Google Play Markette indirilme sayısına göre listelenen ilk 100 sonuç değerlendirmeye alınarak çeşitli açılardan incelenmiştir. Yapılan bu incelemeler şu noktaları kapsamaktadır: (1) incelemeye alınan uygulamaların artırılmış gerçeklik özelliği taşıyıp taşımadığı, (2) uygulamaların yayınlandıkları market kategorisi, (3) araştırmacıların kategorilendirme sonucu oluşan tablo, (4) uygulamalarda işlenen konuların dağılımı, (5) artırılmış gerçeklik uygulamasının çalıştığı alan, (6) artırılmış gerçeklik uygulamalarının son güncellenme tarihleri ve (7) artırılmış gerçeklik uygulamalarının indirilme sayıları. Bu noktalarda yapılan incelemelerin ardından dikkat çeken ve eğitim için önemli olduğu düşünülen 18 adet uygulama detaylıca incelenerek tanıtımları yapılmıştır. Araştırma sonucunda, artırılmış gerçeklik uygulamalarının ağırlıklı olarak kağıt (kitap, dergi, çıktı) üzerinde

<sup>1</sup> This article is the improved version of a paper presented in “3<sup>rd</sup> International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium” held in Trabzon/Turkey under the leadership of Karadeniz Technical University.

<sup>2</sup> Assistant Professor, Marmara University, Atatürk Education Faculty, Computer and Instructional Technologies Education Department, [arslan@marmara.edu.tr](mailto:arslan@marmara.edu.tr)

<sup>3</sup> Research Assistant, Marmara University, Atatürk Education Faculty, Computer and Instructional Technologies Education Department, [mehmet.elibol@marmara.edu.tr](mailto:mehmet.elibol@marmara.edu.tr)

evaluated in detail. As the result of study, it was concluded that augmented reality applications run mainly on paper and when the pointer on the paper is swiped as augmented reality they are video – playing applications.

**Keywords:** Augmented reality, interactive environments, multimedia; mobile augmented reality applications, educational augmented reality applications; enrichment of educational content, Android operating system. Android Applications

çalıştığı ve artırılmış gerçeklik olarak kağıt üzerindeki işaretleyici okutulduğunda video oynatan uygulamalar şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Artırılmış gerçeklik; etkileşimli ortamlar; çokluortam; mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları; eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamaları; eğitsel içerik zenginleştirme, Android işletim sistemi, Android uygulamaları

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

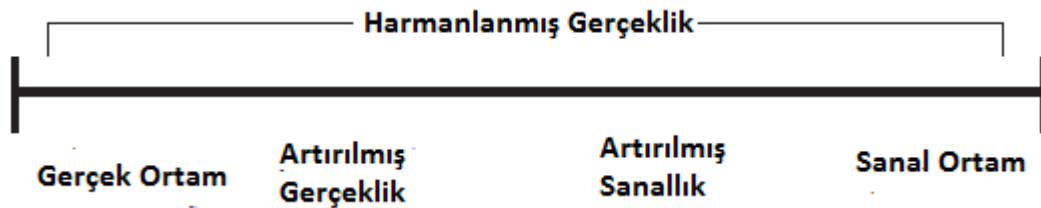
## 1. Giriş

İçinde bulunduğumuz çağ, bilgisayarın ve internetin tamamen merkezi bir öneme kavuştuğu (Arslan, Kırık, Çetinkaya ve Gül, 2015), ortaya çıkan yeni ortamların yaşamın hemen her alanında vazgeçilemeyecek gereklilik haline geldiği (Tutgun Ünal ve Arslan, 2013; Arslan ve Tutgun Ünal, 2013) dijital araç ve uygulamaların günlük yaşamda çok daha fazla sayı ve sürede yer almakta olduğu (Arslan, Kırık, Karaman ve Çetinkaya, 2015) ve kitlelerin iletişim biçimlerinin değiştiği (Arslan ve Kırık, 2013) dijital çağ olarak da isimlendirilen bir zaman dilimidir. Bu dijital çağda teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı yeni donanım ve uygulama biçimleri eğitim, öğrenme, bilgiye ulaşma ve bilgiyi sunma şeklini ciddi bir şekilde değiştirmiştir. Bu donanım ve uygulamaların çoğunun eğitim-öğretime katkı sağlamak amacıyla üretilmemiş olması bile eğitim ve öğretim ortamlarının bu gelişmelerden yararlanmasını engellememiştir. Eğitim ve öğretim ortamları ortaya çıkardığı her yeni teknolojinin kendi amaçlarına katkı potansiyelini keşfettiğinde bu olanaklardan olabildiğince yararlanma yoluna gitmiştir (Arslan, 2015, s192). Sınıf ortamını, öğrenme biçimlerini ve hatta öğretmenin rolünü değiştiren bu tür olanaklarla, öğrenme ve öğretme ortamlarını zenginleşmektedir. Bu ortamları zenginleştiren uygulamalardan bir tanesi de artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. Artırılmış gerçeklik, sürekli olarak yeni teknolojilerle birlikte değişen eğitim ortamlarında, bireylerin içerik, öğrenenler ve öğreten ile etkileşimini artırma yollarına farklı boyutlar katılmıştır. Eğitim ortamlarında uygulanan artırılmış gerçeklik türü farklı teknolojiler her geçen gün önemlerini artırmaktadır. Grafik teknolojilerindeki gelişmeler ve mobil cihazları için geliştirilmiş farklı işletim sistemlerini de destekleyen milyonlarca farklı uygulamalarla birlikte bu süreç farklı bir boyuta girmiştir. Özellikle artırılmış gerçeklik uygulamalarının her geçen gün bilinirliklerinin artıyor olması, eğitim için daha fazla sayıda mobil uygulamanın geliştiriliyor

olması, öğrenenlerde etkileşimi farklı boyutlara taşıyor olması ve öğrenenlerde yüksek motivasyon potansiyeli taşıyor olması gibi gerekçelerle incelemeye değer bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada Android işletim sistemi ve mobil cihazlar için geliştirilmiş eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarını incelenmesi amaçlanmaktadır.

### 1.1. Artırılmış Gerçeklik

Azuma (1997) tarafından yapılan tanıma göre artırılmış gerçeklik sanal ortamların bir varyasyonudur. sanal gerçeklik teknolojileri kullanıcıyı tamamen yapay bir çevreye sokar. Bu yapay çevre içinde, kullanıcı etrafında gerçek dünyayı göremez. Aksine, artırılmış gerçeklik, gerçek dünyanın üzerine bindirilmiş veya birleştirilmiş sanal nesnelere kullanıcının gerçek dünyayı görmesine izin verir. Bu nedenle artırılmış gerçeklik, gerçekliğin tamamen yerine geçmek yerine, gerçekliği tamamlar (Azuma,1997). Bir başka tanıma göre artırılmış gerçeklik, gerçek ile dijital teknolojileri bütünleştiren teknolojilerin bir dizisidir (Berryman, 2012). Bu konuda çalışmalar yürüten Milgram ve Kishino (1994) artırılmış gerçeklik ve sanal Gerçekliğin ifade edilmesini kolaylaştırmak için Şekil 1'de görüldüğü gibi bir yapıya gitmişlerdir.



Şekil 1: Gerçeklik sanallik sürekliliği, (Milgram ve Kishino, 1994), (Somyürek, 2014)

Şekil 1'de sanal ve gerçek ortam arasında artırılmış gerçeklikten artırılmış sanallığın pozisyonlarını daha net şekilde görmekteyiz. Burada sanal ortam tamamen yapılandırılmış olmakla birlikte gerçek ortam tamamen doğal, yapılandırılmamıştır. Karışık (mixed) gerçeklik uygulamaları artırılmış gerçeklik uygulamalarının içerisine içeriğin gömülmesi ile oluşturulabilmektedir. Eğer içerik bir üç boyutlu modelle destekleniyorsa ona Artırılmış Sanallık denmektedir. Artırılmış Sanallık, gerçek dünya bileşenleri ile zenginleştirilmiş sanal ortamların fiziksel sanal gerçekliklerle birleştirilmesidir. Bu ortamlar 3 boyutlu görselleştirme sağlamak için ve gerçek bir dünya ortamına yerleştirilmiş varlıkların kontrol etmek için yapılandırılmışlardır (Milgram, Takemura, Utsumi ve Kishino, 1994; Regenbrecht, ve diğ., 2004; Nurminen, Jarvi ve Lehtonen, 2014). Bununla birlikte eğer fiziksel çevre bu kombinasyonda daha büyük bir role sahipse o zaman bu sisteme Artırılmış Gerçeklik denmektedir (Nurminen, Jarvi ve Lehtonen, 2014). Artırılmış gerçeklik temelde gerçek bir dünyayı içermekte ve bununla birlikte bilgisayar tarafından oluşturulan sanal faktörlerle desteklenmektedir

(Ma ve Choi, 2007). Etkileşim, gezinme (navigation) ve sürükleyicilik (immersion) artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamalarının ortak paylaştığı özelliklerdir (Serio, Ibanez ve Kloos, 2013). Buna ek olarak, artırılmış gerçeklik akıllı mobil araçlar, giyilebilir ve sürükleyici (immersive) teknolojiler gibi bir çok farklı yenilikçi teknolojilerden yararlanmakta ve güçlü ilişkiler kurmaktadır. (Wu, Lee, Hsin-Yi ve Liang, 2013). Son yıllarda mobil araçlarda daha sık kullanılmakta ve bu cihazlar için her geçen gün daha fazla uygulaması üretilmekte olan (Lin, Duh, Li, Wang ve Tsai, 2013) artırılmış gerçekliğin temel özelliklerini Azuma (2001) şu şekilde belirtmektedir: (1)gerçek bir çevrede gerçek ve sanallığın birleştirilmesi, (2)gerçek zamanlı aktiviteleri içermesi ve (3)üç boyutlu bileşenlerde gösterim sunması. Dunleavy ve Dede (2014) artırılmış gerçekliğin mevcut örneklerinin ikiye ayrıldığını belirtmektedir: (1) lokasyon temelli artırılmış gerçeklik uygulamaları ve (2) görüntü temelli artırılmış gerçeklik uygulamaları. Lokasyon temelli artırılmış gerçeklik uygulamaları GPS servislerinin mobil araçlarda kullanılmasını, görüntü temelli artırılmış gerçeklik uygulamaları ise QR kodları ve 2 boyutlu hedeflerin mobil aracın kamerası yardımıyla dijital ortam olarak sunulmasını içermektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamalarındaki bu bileşenler eğitim teknolojilerini daha etkili hale getirmek için kullanılmakta ve bilinirliği her geçen gün artmaktadır (Stirbu, Murphy ve You, 2012).

## 1.2. Artırılmış Gerçekliğin Eğitim Alanına Uygulanması

Artırılmış gerçeklik son yıllarda dikkat çeken, kullanımı yaygınlaşan ve kabul gören bir konu olması dolayısıyla birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Kullanıldığı alanlara baktığımızda alışveriş, eğlence ve sosyal amaçlarla birlikte, eğitim alanında da geniş bir kullanıma sahiptir (Çetinkaya ve Akçay, 2013). Bu alanları biraz daha açtığımızda artırılmış gerçeklik sistemleri, tıbbi işlemler, bilimsel görselleştirme, üretim ortamı, kültürel miras ve askeri uygulamalar gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Gimeno ve diğ., 2012). Araştırmalar artırılmış gerçekliğin öğrencilerin motivasyonları üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu, öğrenci dikkatini artırdığını, bilgi yapılandırma sürecini desteklediğini göstermiştir (Lin ve diğ., 2013). Artırılmış gerçeklik gelişmiş öğrenme ortamı sağlamak ve durumsal ve yapılandırmacı öğrenme ilkelerini desteklemektedir (Dunleavy ve Dede, 2014). Eğitim alanında farklı şekillerde uygulanmaktadır. Bu farklı uygulama alanlarını Somyürek (2014) şu şekilde belirtmektedir:

- Kitaplara üçüncü bir boyut kazandırma,
- Bilişsel ve psikomotor beceri gerektiren görevler hakkında eğitim verme,
- Fen Bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji) alanında kavramlardaki ilişkiyi gösterecek şekilde üç boyutlu gösterme,

- Müze eğitiminde,
- Matematik ve geometri dersinde kavramları ve uzamsal ilişkileri gösterme,
- Coğrafya eğitiminde kavramları görselleştirme,
- Sağlık eğitimi alanında,
- Mühendislik eğitiminde.

Çalışmanın bulgular kısmında eğitim alanında artırılmış gerçeklik uygulamalarının nasıl ve hangi alanlarda kullanıldığı ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar Somyürek (2014)'in listelediklerine ek olarak 2015 yılı itibarıyla aşağıdaki konularda da artırılmış gerçeklik uygulamalarının olduğunu göstermiştir;

- Kurum içi eğitimde,
- Eğitim sırasında topluluklardan geri bildirim almaya dönük,
- Arkeolojik alanların eğitiminde,
- Tekvando eğitimi gibi hareket gerektiren eğitimlerde,
- Nesnelerin sesle ifade edilmesini sağlayarak engelli eğitiminde,
- Tarihi şehir caddelerinde, tarih eğitimi vermeye dönük olarak kullanıldığı ve kullanılabilceği tespit edilmiştir.

### 1.3. Mobil Uygulamalar ve Artırılmış Gerçeklik

Günümüzde mobil teknolojilerin gelişmesi ile birlikte artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilme sayısı oldukça artmıştır, bu konudaki çalışmalara baktığımızda Azuma ve arkadaşları (2001); bu konuda çalışmalar yaparak, izleme ve artan işlem gücündeki gelişmeler sayesinde, araştırmacıların mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları geliştirdiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmaların konum bazlı, durumsal farkındalık ve konum belirleme bilgisini alarak yeni uygulamaların bir dizisinin geliştirilebileceğini belirtmişlerdir (Azuma ve diğ, 2001).

Mobil uygulamalar ve Artırılmış Gerçeklikle ilgili (Somyürek, 2014) “*Mobil cihazlarla geçen bir kullanıcıya, gezmekte olduğu fiziksel manzaralarla ilgili anında ekstra bilgiler sunularak bağlamsal destek verilebilir. Böylece, kullanıcı gerçek ortamda normalde var olmayan ilişkili bilgilere ulaşabilir.*” şeklinde yorumlamaktadır. Bu noktadan hareketle günümüzde yaygınlaşan mobil teknolojiler ile, bir alanda eğitim alan kişiler, fiziksel bir nesne üzerinde çalışırken, bu nesne ile ilgili daha detaylı bilgileri, artırılmış gerçekliğin sunulduğu ortamlarla daha etkin şekilde alabilirler.

Basılı ve dijital kaynakların artışı günümüzde Artırılmış Gerçekliğin bu alanlarda kullanılmasının çok önemli olduğu söylenebilir. Bu yüzden Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, basılı ve dijital kütüphanelere erişim için önemli bir fırsat sunduğu söylenebilir. Bunu sonucunda Artırılmış Gerçeklik uygulamaları ilgi çekici ve interaktif bilgi deneyimi sunabilir (Hahn, 2012).

## 2. Yöntem

Bu araştırma Android işletim sisteminde yer alan mobil eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının sistematik bir şekilde incelemesini içermektedir. Araştırma sürecinin yöntemi aşağıdaki şekilde detaylandırılarak alt başlıklar halinde aktarılmıştır.

### 2.1. Araştırma Metodolojisi

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan tematik içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Tematik içerik analizi, belli bir konu alanında yapılmış olan çalışmaların temalar yardımıyla, eleştirel bakış açısıyla incelenmesi ve yorumlanmasıdır (Toy, 2015). Konunun bütüncül bir bakış açısıyla ve derinlemesine ele alınmasını sağlayan tematik içerik analiziyle çalışmalar incelenerek genel eğilim belirlenir (Günay ve Aydın, 2015; Gül ve Sözbir, 2015). Var olan durumu tespit etmek için genelde nicel çalışmalarda kullanılan betimsel tarama yöntemlerinden birisi olan genel tarama modeline benzemektedir (Karasar,1994; Altun ve Erden, 2007). Çalışmada, verilerin analizi aşamasında farklı istatistiksel yöntemler kullanılmıştır, bu yüzden araştırma nicel özellikler de taşımaktadır (Sarigöz, 2011). Verilerin toplanması amacıyla belirlenen temalar çerçevesinde araştırmacılar tarafından hazırlanan çalışma tablosu kullanılmıştır. Uygulamaların incelenmesi için hazırlanan bu çalışma tablosu; uygulamanın Google Play markette kaçınıcı sırada geldiği bilgisi, uygulamanın adı, uygulamanın son güncellenme tarihi, uygulamanın market kategorisi, uygulamaları kişisel kategorilendirme sonucu oluşan kategorisi, uygulamada işlenen konu, uygulamanın çalıştığı alan, uygulamanın Türkçe dil desteği, uygulamanın indirilme sayısı aralığı ve uygulamanın nasıl çalıştığını açıklayan açıklama alanlarına sahiptir.

### 2.2. Çalışma Kümesi

Çalışmanın evrenini bugüne kadar Android işletim sistemi için geliştirilen tüm eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamaları oluşturmaktadır. Örnekleme ise Google Play markette arama sonucunda gelen sonuçlardan, “*Diğerlerini Göster*” seçeneği seçilmeden önceki uygulama sayısı olan 100 adet uygulama oluşturmaktadır.

### 2.3. Örneklem Yöntemi

Bu çalışmada, örneklem yöntemi olarak “amaçlı örneklem (yargı örneklem)” yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklem yönteminde araştırmacı amacına uygun olarak belirlediği birim, küme veya gruptan uygun gördüğü kriterle seçim yapmasıdır (Koçak ve Arun, 2006). Bu yöntemde çalışmada vermek istenilen bilgilere uygun olarak seçim yapılır (Patton, 2014)

### 2.4. Araştırma Sınırlılıkları

Bu çalışma Android tabanlı eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamaları ile sınırlıdır. Ayrıca; 2012, 2013, 2014, 2015 (11.03.2015 tarihine kadar) yıllarında yayınlanmış ve Google Play markette yer alan uygulamalar ile sınırlıdır.

### 2.5. Araştırma Süreci

Tematik içerik analizi ile gerçekleştirilen bu çalışmada Android tabanlı eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamaları belirlenen temalar çerçevesinde incelenmiştir. Bu kapsamda Artırılmış Gerçeklik uygulamaları Google Play markette araştırılmıştır amaçlı örneklem yöntemiyle belirlenen anahtar kelimelerle aranmıştır.

#### 2.5.1. Google Play Market’te Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Erişim

Bu çalışma kapsamında incelenmesi amaçlanan uygulamalara ulaşabilmek için ilk olarak Google Play Market’te “*augmented reality*” terimiyle arama gerçekleştirilmiş, eğitim alanı dışında birçok sonuç gelmesi ve bu araştırma sürecini olumsuz etkileyeceğinden dolayı, “*augmented reality education*” anahtar kelimesi ile aramalar gerçekleştirilmiştir.

Araştırmayı sınırlandırmak amacıyla ücretsiz uygulamaların incelenmesine karar verilmiştir. Ücretsiz olarak gelen uygulamalardan hangilerinin değerlendirmeye alınacağını belirlemek amacıyla Google Play markette arama sonucunda gelen sonuçlardan, “*Diğerlerini Göster*” seçeneği seçilmeden önceki uygulama sayısı olan 100 tane uygulama değerlendirmeye alınmıştır. Bunları tek bir anda değerlendirmek mümkün olmadığı için 11.03.2015 tarihinde gelen sonuçlara göre uygulama isimleri ve bağlantı adresleri çalışma dosyası içerisine aktararak, araştırma sürecinde bu bağlantılar tıklanarak değerlendirilmedi bulunulmuştur.

### 3. Bulgular ve Yorum

Bu başlık altında; incelemeye alınan uygulamaların artırılmış gerçeklik özelliği taşıyıp taşımadığı, uygulamaların market kategorisine göre sınıflandırılması, araştırmacıların kategorilendirmesi sonucuna göre sınıflandırılması, uygulamalarda işlenen konuların dağılımı, artırılmış gerçeklik uygulamasının çalıştığı alan, artırılmış gerçeklik uygulamalarının son güncellenme tarihleri, artırılmış gerçeklik uygulamalarının indirilme sayıları ve araştırma sırasında dikkat çeken uygulamalar şeklinde sınıflandırma yapılarak bulgular incelenmiştir.

#### 3.1. Uygulamalardan Elde Edilen Bulgular

Çalışmada amaca uygun olarak yapılan uygulama seçimi sonrasında ulaşılan bütün uygulamalar (100 adet) kurulmuş ve ilk tema olan bu uygulamaların eğitsel özellik taşıyıp taşımadıkları incelenmiştir.

##### 3.1.1. İncelenen Uygulamaların Artırılmış Gerçeklik Özelliği Taşıyıp Taşımadığı

Amaca uygun olarak “*augmented reality education*” kalıbı ile yapılan aramalar sonucunda indirilen uygulamaların “eğitsel özellik taşıyıp taşımadıkları” teması doğrultusunda incelenmesinin sonucu aşağıda Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: İncelemeye Alınan Uygulamaların Artırılmış Gerçeklik Özelliği Taşıma Durumu

|                      | Artırılmış Gerçeklik |
|----------------------|----------------------|
|                      | f (%)                |
| Evet                 | 82 (82)              |
| Hayır                | 2 (2)                |
| Tespit Edilememiştir | 16 (16)              |
| TOPLAM               | 100 (100)            |

İlk olarak arama sonuçlarında gelen 100 adet uygulamanın Artırılmış Gerçeklik özelliklerini taşıyıp taşımadığı tespit edilmiştir. Tablo 1’ de görüldüğü gibi incelenen 100 uygulamadan 82 uygulamanın Artırılmış Gerçeklik özelliklerini taşıdığı tespit edilmiştir. 18 uygulamanın Artırılmış Gerçeklik özelliklerini taşımadığı veya uygulamanın nasıl çalıştığı anlaşılmadığından kategori dışı bırakılmıştır. Artırılmış gerçeklik özelliği taşımayan bazı uygulamaların sanal gerçeklik özelliklerini taşıdıkları görülmüş, artırılmış gerçeklik kategorisi altında incelenmemiştir. Artırılmış Gerçeklik arama sonucunda gelen bazı uygulamalarında reklam amacıyla tasarlandığı ve artırılmış gerçeklik firmalarının reklamını yaptığı görülmüştür. Bu tarz uygulamalarda değerlendirmeye alınmamıştır. Bu işlemten sonra Artırılmış Gerçeklik özelliği taşıyan 82 uygulama araştırma sürecine dâhil edilmiştir.



### 3.1.2. Uygulamaların Yayınlandıkları Market Kategorisine Göre Sınıflandırılması

Uygulamaların yapılan aramalar sonucunda indirilerek “uygulamaların yayınlandıkları market kategorisi” teması doğrultusunda incelenmesinin sonucu aşağıda Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Uygulamaların Yayınlandıkları Market Kategorisi

|         | Market Kategorisi |
|---------|-------------------|
|         | f (%)             |
| Eğitim  | 49 (59,8)         |
| Eğlence | 11 (13,4)         |
| Diğer   | 22 (26,8)         |
| TOPLAM  | 82 (100)          |

Artırılmış Gerçeklik uygulaması özelliklerini taşıyan 82 uygulama baz alınarak, uygulamaların Google Play markette yayınlandıkları market kategorisi incelendiğinde Tablo 2’de görüldüğü gibi % 59,8 Eğitim, % 13,4 Eğlence, % 26,8 Diğer kategorisi altında yayınlanmıştır. Google Play Markette Kitaplar ve Kısa Sunum, İş, Verimlilik, Haberleşme, Araçlar, Bulmaca, Medya ve Video, Sağlık ve Fitness, Sosyal, Tıp, Yaşam Tarzı gibi kategoriler Diğer Kategorisi altında incelenmiştir.

### 3.1.3. Araştırmacıların Kategorilendirmesi Sonucuna Göre Sınıflandırılması

Uygulamaların yapılan aramalar sonucunda indirilerek “araştırmacıların kategorisi” teması doğrultusunda incelenmesinin sonucu aşağıda Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: Kişisel Kategorilendirme Sonucu Oluşan Tablo

|         | Kişisel Kategorilendirme |
|---------|--------------------------|
|         | f (%)                    |
| Eğitim  | 57 (69,5)                |
| Eğlence | 15 (18,3)                |
| Diğer   | 10 (12,2)                |
| TOPLAM  | 82 (100)                 |

Artırılmış gerçeklik uygulama özellikleri taşıyan 82 uygulamanın incelenmesi sırasında, market kategorisinde farklı bir kategori altında yer alıp eğitsel özellik taşıyan veya market kategorisi altında eğitim kategorisi altında yer alıp aslında eğitsel özellik taşımayan uygulamaların olduğu tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle, bu uygulamaları incelemek amacıyla kişisel kategorilendirmeye gidilmiş ve Eğitim, Reklam/Tanıtım/Pazarlama ve Diğer olmak üzere 3 kategori altında uygulamaların incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Kişisel kategori sonucunda incelenen 82 uygulama incelendiğinde Tablo 3’de görüldüğü gibi uygulamaların %69,5’i Eğitim,% 18,3’ü Reklam/Tanıtım/Pazarlama, % 12,2’si diğer kategorisi altında kategorilendirilmiştir.

### 3.1.4. Uygulamalarda İşlenen Konuların Dağılımı

Uygulamaların yapılan aramalar sonucunda indirilerek “uygulama konu dağılımı” teması doğrultusunda incelenmesinin sonucu aşağıda Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: Uygulamalarda İşlenen Konuların Dağılımı

|  | Uygulamalarda İşlenen Konu Dağılımları |
|--|--|
|  | f (%)                                  |
| Güneş Sistemi ve Uzay Eğitimi              | 8 (14,0)                               |
| Tarih ve Coğrafya Eğitimi                  | 5 (8,8)                                |
| Mesleki Eğitim                             | 9 (15,8)                               |
| Fen ve Teknoloji Eğitimi                   | 11 (19,3)                              |
| Yardımcı Eğitim Uygulamaları               | 8 (14,0)                               |
| Fosil, Dinozor ve Hayvan İle İlgili Eğitim | 13 (22,8)                              |
| Artırılmış Gerçeklik                       | 3 (5,3)                                |
| TOPLAM                                     | 57 (100)                               |

Eğitim özelliği taşıyan 57 uygulama incelendiğinde, Tablo 4’de görüldüğü gibi, % 22,8 Fosiller, Dinozorlar ve Hayvan Eğitimi, % 19,3 Fen ve Teknoloji Eğitimi, %15,8 Meslek Eğitimi, % 14 Güneş Sistemi ve Uzay Eğitimi, % 14 Yardımcı Eğitim Uygulamaları, % 8,8 Tarih ve Coğrafya Eğitimi ve % 5,3 Artırılmış Gerçeklik konularında eğitim uygulamalarının olduğu tespit edilmiştir.

Eğitim uygulamaları daha detaylı incelendiğinde Dinozorlar, Güneş Sistemi ve Hayvanları tanımaya dönük, her bir kategoriden 6 tane olmak üzere, 18 uygulamanın olduğu tespit edilmiştir. Dinozor kategorisinde yer alan uygulamalar dinozorları tanımaya yönelik olarak, kâğıt, dergi üzerinde çalışan uygulamalar olduğu görülmüştür. Dinozorlarla ilgili bir adet uygulama hayvanat bahçelerindeki tabelalar üzerinde çalışmaktadır. Güneş sistemi ile ilgili olan uygulamalarda ağırlıklı olarak, güneş sistemi ve gezegenlere dönük olarak, bir işaretleyici kâğıt üzerinde çalışan ve gezegenlerin güneş etrafındaki hareketlerini gösteren uygulamalar şeklinde olduğu görülmüştür. Güneş sistemi ile ilgili uygulamalardan 1 âdeti gökyüzü üzerinde çalışmaktadır. Hayvanlarla ilgili olan uygulamaların amacı çeşitli türdeki hayvanları bir kitap seti ve kâğıt işaretleyici üzerinden öğretmeye dönük olarak tasarlanmış uygulamalar olduğu görülmüştür.

### 3.1.5. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Çalıştığı Alan

Uygulamaların yapılan aramalar sonucunda indirilerek “uygulamanın çalıştığı alan” teması doğrultusunda incelenmesinin sonucu aşağıda Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5: Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Çalıştığı Alan**

|                          | Çalıştığı Alan |
|--------------------------|----------------|
|                          | f (%)          |
| Gökyüzü, Çevre, Lokasyon | 6 (10,5)       |
| Kitap, Dergi, Kâğıt      | 51 (89,5)      |
| TOPLAM                   | 57 (100)       |

Uygulamaların çalıştıkları alanlar Tablo 5’de görüldüğü gibi Gökyüzü/Çevre/Lokasyon ve Kitap/Dergi/Kâğıt olmak üzere 2 kategori altında incelenmiştir. Gökyüzü/Çevre/ Lokasyon’a göre çalışan 6 uygulamanın (%10,5) ve Kitap/Dergi/Kâğıt çıktı üzerinde çalışan 51 (89,5) olduğu tespit edilmiştir.

### 3.1.6. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Son Güncellenme Tarihleri

Uygulamaların yapılan aramalar sonucunda indirilerek “son güncelleme tarihi” teması doğrultusunda incelenmesinin sonucu aşağıda Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6: Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Son Güncellenme Tarihleri**

|        | Son Güncellenme Tarihi |
|--------|------------------------|
|        | f (%)                  |
| 2012   | 3 (5,3)                |
| 2013   | 7 (12,3)               |
| 2014   | 30 (52,6)              |
| 2015   | 17 (29,8)              |
| TOPLAM | 57 (100)               |

Tablo 6’da görüldüğü gibi eğitim alanında yayınlanmış olan uygulamaların Google Play markette son güncellenme tarihlerine bakıldığında uygulamaların 2014 yılı ve araştırmanın yapıldığı 2015 yılının ilk çeyreğinde güncellenmiş olduğu görülmektedir. Buda eğitim alanındaki uygulamaların güncel olduğunun ve sürekli olarak güncellendiğinin göstergesi olabilir. Bir başka açıdan bakıldığında 3 uygulamanın en son 2012 yılında güncellendiği tespit edilmiştir. Uygulamaların büyük bir kısmının 2014 ve 2015 yıllarında güncellenmiş olduğu belirlenen bu inceleme uygulamaların markette ilk kez ne zaman yer aldığı bilgisiyle birlikte değerlendirildiğinde daha anlamlı olacaktır. Çünkü, zaten çok güncel bir konu olan artırılmış gerçeklik uygulamalarının son yıllarda üretilmiş olmasını ve markette daha yeni yer alıyor olmasını sağlamış, bunun da güncelleme ihtiyacını azaltması sonucunu ortaya çıkarmış olabilir.

### 3.1.7. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İndirilme Sayıları

Uygulamaların yapılan aramalar sonucunda indirilerek “indirilme sayısı” teması doğrultusunda incelenmesinin sonucu aşağıda Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İndirilme Sayıları

|                                  | İndirilme Sayıları |        |
|----------------------------------|--------------------|--------|
|                                  | f (%)              |        |
| 10 ila 1000 arası indirme        | 32                 | (56,1) |
| 1000 ila 100000 arası indirme    | 21                 | (36,8) |
| 100000 ila 5000000 arası indirme | 4                  | (7,0)  |
| TOPLAM                           | 57                 | (100)  |

Tablo 7’ de görüldüğü gibi uygulamaların indirilme sayısına bakıldığında, 10 ila 1000 arası indirme sayısına sahip 32(%56,1) uygulama, 1000 ila 100000 arası indirme sayısına sahip 21 (%36,8) uygulama, 100000 ila 5000000 arası indirme sayısına sahip 4 (%7,0) uygulamanın olduğu tespit edilmiştir. Eğitimle ilgili artırılmış gerçeklik uygulamalarının büyük oranının 10 ila 1000 arası indirme oranına sahip olması düşündürücü bir noktadır.

En çok indirilen uygulamanın, uygulamayı çalıştırıp mobil cihaz kamerasını gökyüzüne tuttuğumuzda gerçek zamanlı olarak, dünyadan görülebilen gezegen ve yıldızların görüldüğü Star Chart uygulaması olduğu tespit edilmiştir. Start Chart uygulaması ile birlikte The vOICe for Android, SkyView® Free, GWR2013 Augmented Reality uygulamalarında indirme sayılarının yüksek olduğu görülmüştür. The vOICe for Android uygulaması nesnelere ses ile ifade edilmesini sağlamaktadır. Ekranı farklı nesnelere girdiğinde farklı sesler çıkarmaktadır. SkyView® Free uygulaması, bulunduğumuz konumdan yıldızları ve gezegenleri görmemizi sağlamaktadır. Bir başka uygulama olan GWR2013 Augmented Reality uygulaması Guinness rekorları 2013 kitabı üzerinde çalışmaktadır. Bu uygulama üzerinden Guinness rekorları artırılmış gerçeklik şeklinde görülebilmektedir. En çok indirilen 4 uygulamadan 3’nün gerçek zamanlı ve gerçek bir ortam üzerinde çalışan uygulamalar olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle gerçek zamanlı ve gerçek bir ortam üzerine çalışan uygulamaların popüler olduğu söylenebilir.

### 3.2. Dikkat Çeken Uygulamalar

Tematik içerik analizinde belirlenen (1)artırılmış gerçeklik özelliği taşıma durumu, (2)market kategorisi, (3)araştırmacıların kategorisi, (4) işlenen konular (5)çalıştığı alan, (6)son güncellenme tarihleri, (8)indirilme sayıları temalarıyla yapılan incelemelerin ardından dikkat çeken ve eğitim için önemli olduğu düşünülen uygulamalar detaylıca incelenerek tanıtımları yapılmıştır.

#### 3.2.1. Star Chart Uygulaması

Eğitim için önemli olduğu düşünülerek incelenen 18 adet uygulamadan ilk incelenen uygulamaya ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 2’de yer almaktadır.



Şekil 2: Star Chart Uygulaması

İncelenen uygulamalar içinde en çok indirilen artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Şekil 2’de görüldüğü gibi uygulama yüklendikten sonra, gün ışığında veya gece uygulama ile gökyüzüne bakıldığında, çeşitli gezegenlerin ve yıldızların hangi konumda olduğunun gerçek zamanlı olarak görünmesini sağlamaktadır. Uygulama eğitimde gezegenlerin ve yıldızların konumlandırılmasında kullanılabilir.

### 3.2.2. GWR2013 Augmented Reality Uygulaması

Eğitim için önemli olduğu düşünülerek incelenen 18 adet uygulamadan ikinci olarak incelenen GWR2013 Augmented Reality uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 3’de yer almaktadır.



Şekil 3: GWR2013 Augmented Reality Uygulaması

Şekil 3’de görüldüğü gibi Guinness Rekorları 2013 kitabı üzerinde çalışmaktadır ve bu kitap üzerinde Guinness rekorları artırılmış gerçeklik şeklinde görülebilmektedir.

### 3.2.3. Augmented Reality Stamp Uygulaması

Pul üzerinde çalışan bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır ve Ratu Boko olarak isimlendirilen arkeolojik bir bölgeyi gezme imkânı tanımaktadır. Tarih ve coğrafya eğitimi açısından bu şekilde uygulamalar geliştirilerek, bu tip eğitimlerde kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

### 3.2.4. Logie T.Rex Augmented Reality Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Logie T.Rex Augmented Reality uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 4’de yer almaktadır.



Şekil 4: Logie T.Rex Augmented Reality Uygulaması

Şekil 4’de görüldüğü gibi bir kâğıt işaretleyici üzerinde çalışmaktadır ve dinazorların iskelet yapısı ve nasıl göründüklerini incelemek için geliştirilmiş bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır.

### 3.2.5. Smart Poomsae Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Smart Poomsae uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 5’de yer almaktadır.



Şekil 5: Smart Poomsae Uygulaması

Bir kâğıt işaretleyici üzerinde çalışan ve Şekil 5’de görüldüğü gibi seçilen karakterle tekvando hareketlerinin gösterildiği uygulama şeklindedir. Bu açıdan bakıldığında, hareket gerektiren eğitim alanlarında da bu tarz uygulamaların kullanılmasının olası olduğu görülmektedir. Psikomotor becerilerin geliştirilmesi için eğlenceli bir şekilde kullanılacak bu uygulamanın eğitim için çok önemli bir örnek olabileceği düşünülmektedir. Karakter seçmeye izin vermesi, oyunlaştırma öğeleri barındırması açısından da önemlidir. Gerçek kurs, yetiştirme (training) çalışmalarına ek olarak kullanılabilir oldukça yararlı bir uygulamadır. Bu tarz eğitimlerde artırılmış gerçeklik kullanılmasının bireye olumlu etkileme derecesini tespit etmek için araştırmalar yapılması önerilmektedir.

### 3.2.6. Augmented Songbook Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Augmented Songbook uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 6’da yer almaktadır.



Şekil 6: Augmented Songbook Uygulaması

Şekil 6'da görüldüğü gibi müzik eğitiminde kullanılan, bir kâğıt işaretleyici üzerinde çalışan notalara uygun olarak piyano çalmayı yönlendiren bir uygulama şeklindedir.

### 3.2.7. Nissan AR Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Nissan AR uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 7'de yer almaktadır.



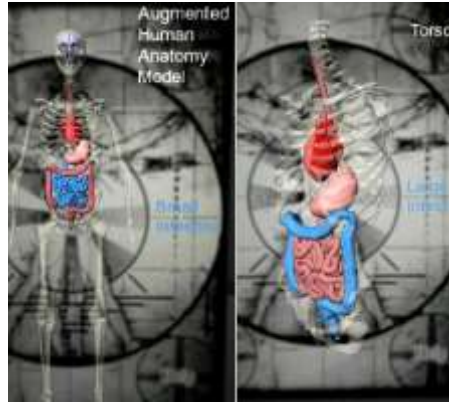
Şekil 7: Nissan AR Uygulaması

Şirket içi eğitimde kullanılan ve Şekil 7'de görüldüğü gibi çalışanlarını Nissan arabalarının teknik detayları hakkında bilgi veren eğitime dönük, kâğıt bir işaretleyici üzerinde çalışan, dikkat çeken bir uygulamadır. Bu tarz Artırılmış Gerçeklik uygulamaların şirket içi eğitimlerde ne kadar etkili olduğu araştırılması gereken bir başka nokta olarak karşımıza çıkmaktadır.

### 3.2.8. Augmented Human Anatomy Model+ Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Augmented Human Anatomy Model+ uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 8'de yer almaktadır. Bu uygulamada 3 boyutlu model ile insan anatomisini göstermektedir. Bu tür artırılmış gerçeklik uygulamalarının sayısı her geçen gün artmaktadır. Bunun nedeninin de bu konudaki önemli ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Özellikle gerçek nesnelere çalışan insan anatomisi ile ilgili uygulamaların çok fazla ilgi çekici oldukları bunun da öğrenci ilgi, motivasyon ve katılımını artıracakları aşikardır. Örneğin gerçek bir insan organına (el, kol, bacak vb.) tutulduğunda o organa ait çeşitli yapıların (kemik, damar, bağ vb.) öğretildiği eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının önemli olduğu ve bu tarz uygulamaların fen eğitimi başta

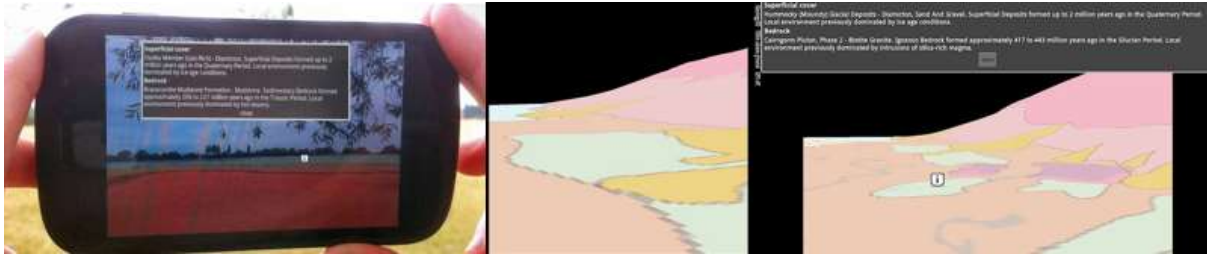
olmak üzere birçok farklı alanda kullanılmasının, öğrenme açısından çok yararlı olacağı düşünülmektedir.



Şekil 8: Augmented Human Anatomy Model+ Uygulaması

### 3.2.9. iGeology 3D Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen iGeology 3D uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 9'de yer almaktadır.



Şekil 9: iGeology 3D Uygulaması

Şekil 9'da görüldüğü gibi yeryüzüne doğru tutulduğunda kayaların ve yeryüzünün jeolojik yapısını temsili olarak görmemizi sağlamaktadır.

### 3.2.10. TamAR Augmented Reality Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen TamAR Augmented Reality uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 10'da yer almaktadır.



Şekil 10: TamAR Augmented Reality Uygulaması



Harita üzerinde çalışan bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır ve Şekil 10' da görüldüğü gibi Tamar Nehri üzerindeki doğal ortam, bitki örtüsü, hayvan türleri ve nehir sağlığını etkileyen konuların incelenmesini sağlamaktadır.

### 3.2.11. Loughborough Junction WWI Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Loughborough Junction WWI uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 11'de yer almaktadır.

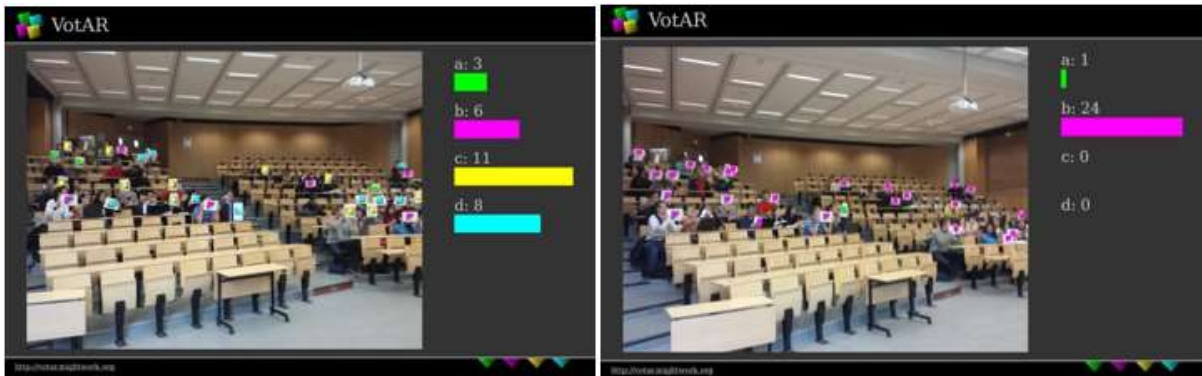


Şekil 11: Loughborough Junction WWI Uygulaması

Lokasyon temelli olarak çalışan bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Şekil 11'de görüldüğü gibi bu uygulamayla, Loughborough kavşağında yüründüğünde, Birinci Dünya Savaşındaki kıyafetleri ile insanların yürüdüğü, tarihi binaların eski halleri ve o zamanki koşullar altındaki durumlar görülebilmektedir. Bu noktadan hareketle İstanbul gibi tarihi şehirlerimizde bu uygulamaya benzer uygulamalar geliştirilebilir.

### 3.2.12. VotAR (alpha) Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen VotAR (alpha) uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 12'de yer almaktadır.

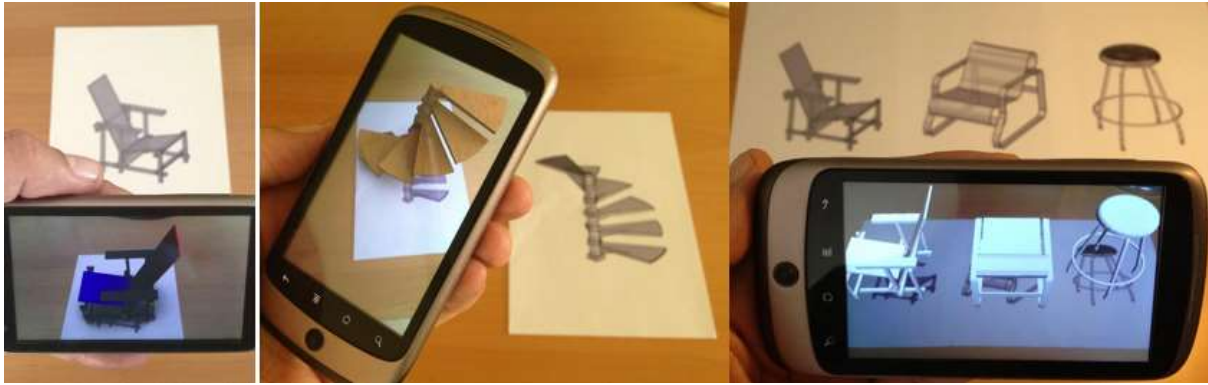


Şekil 12: VotAR (alpha) Uygulaması

Bir topluluktan geri bildirim almak için kullanılan bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Şekil 12’de görüldüğü gibi kullanabilmek için, bir topluluğa 4 farklı renkte kâğıt veriyoruz ve her farklı renk kâğıt bir seçenekle ilişkilendiriliyor. Herhangi bir soru karşısında topluluktan nasıl geri bildirimler geldiğinin oranı eş zamanlı olarak analiz edilebilmektedir.

### 3.2.13. Modelos 3D ETSAB AR Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Modelos 3D ETSAB AR uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 13’de yer almaktadır.

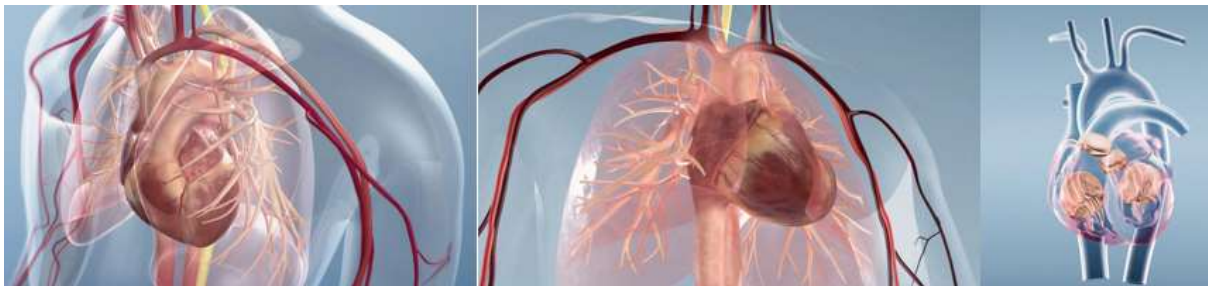


Şekil 13: Modelos 3D ETSAB AR Uygulaması

Şekil 13’de görüldüğü gibi kâğıt bir işaretleyici üzerinde çalışan, görsel olarak çizilmiş modellerin 3 boyutlu olarak görünmesini sağlayacak şekilde tasarlanmış bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır.

### 3.2.14. ERC AR Heart Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen ERC AR Heart uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 14’de yer almaktadır.



Şekil 14: ERC AR Heart Uygulaması

Bir kâğıt işaretleyici üzerinde çalışmaktadır ve Şekil 14’de görüldüğü gibi kalbin yapısının çeşitli açılardan görülmesini sağlayacak şekilde kalbin çalışma şeklini ve kanı nasıl pompaladığını gösteren bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır.

### 3.2.15. Meet The Animals Uygulamaları

Bu çalışma kapsamında incelenen Meet The Animals uygulamalarına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 15’de yer almaktadır.

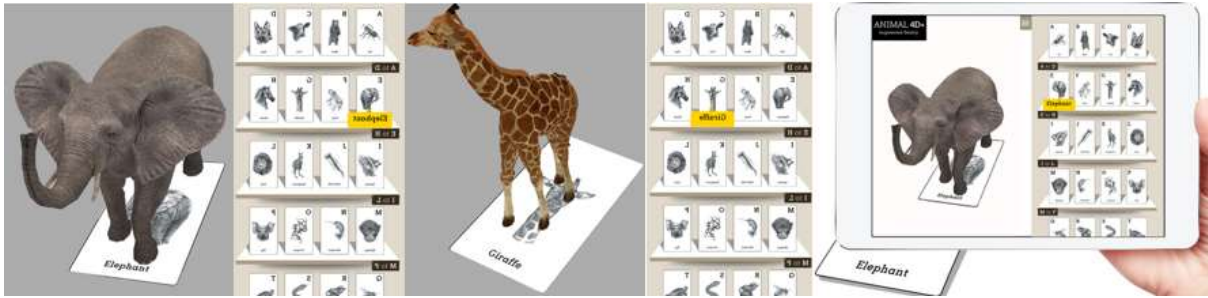


Şekil 15: Meet The Animals Uygulamaları

Google Play market’te Meet The Animals: The Sea, The Savannah, The Farm, The Jungle, The Forest şeklinde yayınlanmış ve bir kitap seti ile birlikte çalışan 5 farklı uygulama seti şeklindedir ve incelenen uygulamalar içinde bu şekilde olan tek uygulama setidir. Şekil 15’de görüldüğü gibi; deniz, çiftlik, orman ve savan ortamında yaşayan hayvanların artırılmış gerçeklik şeklinde görülebildiği bir uygulama dizisi şeklindedir.

### 3.2.16. Animal 4D+ Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Animal 4D+ uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 16’da yer almaktadır.



Şekil 16: Animal 4D+ Uygulaması

Kâğıt işaretleyici üzerinde çalışmaktadır ve Şekil 16’da görüldüğü gibi fil, zürafa, tavşan, kurbağa, eşek, arı, at, inek gibi hayvanları ve özelliklerini etkileşimli bir şekilde öğreten bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır.

### 3.2.17. Alphabets Planet Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Alphabets Planet uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 17’de yer almaktadır.



Şekil 17: Alphabets Planet Uygulaması

Kâğıt işaretleyiciler üzerinde çalışmaktadır ve Şekil 17’de görüldüğü gibi İngilizcede yer alan harfler ve kelimeleri öğretmek için geliştirilmiş bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır.

### 3.2.18. The Brain AR App Uygulaması

Bu çalışma kapsamında incelenen Alphabets Planet uygulamasına ait ekran görüntüsü aşağıda Şekil 18’de yer almaktadır.



Şekil 18: The Brain App Uygulaması

Kâğıt bir işaretleyici üzerinde çalışmaktadır ve Şekil 18’de görüldüğü gibi beynin iç bölgesi, kafatası, kas ve kafatası katmanlarını gösteren bir artırılmış gerçeklik uygulaması şeklindedir.

## 4. Tartışma Sonuç ve Öneriler

Android işletim sistemi örneğinde eğitsel mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarını tematik içerik analizi ile incelemeyi amaçlayan bu çalışma alandaki önemli bir boşluğu doldurma potansiyeline sahiptir. Yapılan çalışmada öncelikle belirlenen temalar çerçevesinde Google Play markette belirlenen anahtar kelimelerle elde edilen 100 uygulama incelenmiş ve ardından, bu uygulamalar içerisinde eğitim için önemli ve dikkat çekici olduğu düşünülen 18 adedi ayrıca detaylıca incelenerek bu çalışma kapsamında tanıtılmıştır. İki aşamalı bir şekilde yürütülen bu çalışmanın ilk aşama temaları üzerinden ulaşılan ilk ve önemli bulgu artırılmış gerçeklik uygulamalarının kategorileri ile ilgili bulgudur. Bu bulgu bize kategorilerde önemli yanlışlıkların olduğunu göstermiştir. Bu hataların en önemlisi artırılmış gerçeklik ve eğitimle ilgili aramalarda artırılmış gerçeklik ve eğitimle ilgili

olmayan sonuçların gelmesidir. Ayrıca markette eğitim kategorisinde yer almasına karşın eğitimle ilgili olmayan, markette eğitim harici kategorilerde olmasına karşın eğitimle ilgili olan uygulamalara da ulaşılmıştır. Bunun düzeltilmesi gereken önemli bir hata olduğu düşünülmektedir. Araştırma sonucunda Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının ağırlıklı olarak kâğıt üzerinde çalışan ve Artırılmış Gerçeklik olarak kâğıt üzerindeki işaretleyici okutulduğunda video oynatan uygulamalar şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Uygulamaların incelenmesi sırasında uygulamaların hep konu temelli olduğu, bir dersin birkaç konusunu işleyecek tarzda uygulama olmadığı dikkat çekmiştir. Sadece bir uygulama dizisinin farklı hayvan türlerini incelediği 5 adet uygulamanın olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında bir dersin konularını işleyen uygulamaların geliştirilmesi ve kullanılarak sonuçlarının paylaşılmasının önemli olduğu söylenebilir.

Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının ağırlıklı olarak kâğıt (Kitap, Dergi, Çıktı) üzerinde çalıştığı tespit edilmiştir. Ama gerçek bir alan (gökyüzü ve nesnelere) üzerinde çalışan uygulamaların daha popüler olduğu görülmüştür. Bu noktadan hareketle artırılmış gerçekliğin daha popüler olması için, gerçek bir alan üzerinde çalışan uygulamaların sayısının artması gerektiği söylenebilir. Uygulamaların araştırılması sırasında Artırılmış Gerçeklik uygulaması geliştirmeye dönük uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamalarla farklı alanlarda Artırılmış Gerçeklik uygulamaları geliştirilmesi önerilmektedir. Artırılmış Gerçeklik dünyası açısından bakıldığında, Artırılmış Gerçeklik tanımına dönük olarak daha nitelikli ve kaliteli uygulamaların geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

Araştırma sonucunda Türkçe olarak çalışan ve içeriği Türkçe olan uygulamaların Google Play market'te ilk sıralarda gelmediği tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle Google Play markette yönelik Türkçe uygulamaların geliştirilmesi önerilmektedir. Dikkat çeken noktalardan birisi de, "augmented reality education" anahtar kelimesi ile arama gerçekleştirilmesine rağmen eğitim ile ilgili olmayan uygulamalarında arama sonucunda gelmesi olmuştur. Google Play markette bir konu hakkında araştırma yapılırken bunun dikkat edilmesi önerilmektedir. Araştırma sırasında şirket içi eğitimler kapsamında da hazırlanmış artırılmış gerçeklik uygulamalarına rastlanılmıştır. Şirket içi eğitimlerde bu tarz uygulamaların kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu yüzden bu tarz uygulamaların daha fazla geliştirilmesi önerilmektedir.

İncelenen uygulamaların büyük bir kısmının 2014 ve 2015 yıllarında güncellenmiş olduğu belirlenen uygulamaların markette ilk kez ne zaman yer aldığı bilgisiyyle birlikte değerlendirildiğinde daha anlamlı olacaktır. Çünkü, zaten çok güncel bir konu olan artırılmış gerçeklik uygulamalarının son yıllarda üretilmiş olmasını ve markette daha yeni yer alıyor olmasını sağlamış, bunun da güncelleme ihtiyacını azaltması sonucunu ortaya çıkarmış olabilir.

Artırılmış gerçeklik geniş bir kullanıma sahip (Çetinkaya ve Akçay, 2013) olmasının ve tıbbi işlemler, bilimsel görselleştirme, üretim ortamı, kültürel miras ve askeri uygulamalar gibi alanlarda da yaygın olarak kullanılmasının (Gimeno ve diğ., 2012) eğitim için de önemini ortaya koyduğu yadsınamaz bir gerçektir. Araştırmalar artırılmış gerçekliğin öğrencilerin motivasyonları üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu, öğrenci dikkatini artırdığını, bilgi yapılandırma sürecini desteklediğini (Lin ve diğ., 2013) ve gelişmiş öğrenme ortamı sağladığını ve durumsal ve yapılandırmacı öğrenme ilkelerini uygun olduğunu (Dunleavy ve Dede, 2014), bu yüzden de eğitim alanında farklı şekillerde uygulanmakta olduğunu (Somyürek, 2014) belirtmişlerdir.

Somyürek (2014)'in artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanım alanlarını (1)Kitaplara üçüncü bir boyut kazandırma, (2)bilişsel ve psikomotor beceri gerektiren görevler hakkında eğitim verme, (3)Fen Bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji) alanında kavramlardaki ilişkiyi gösterecek şekilde üç boyutlu gösterme, (4)müze eğitiminde, (5)Matematik ve geometri dersinde kavramları ve uzamsal ilişkileri gösterme, (6)Coğrafya eğitiminde kavramları görselleştirme, (7)Sağlık eğitimi alanında ve (8)Mühendislik eğitiminde şeklinde listelemiştir. Somyürek (2014)'in listesine ek olarak çalışmadan elde edilen sonuçlar 2015 yılı itibarıyla (9)Kurum içi eğitimde, (10)Eğitim sırasında topluluklardan geri bildirim almaya dönük, (11)Arkeolojik alanların eğitiminde, (12)Tekvando eğitimi gibi hareket gerektiren eğitimlerde, (13)Nesnelerin sesle ifade edilmesini sağlayarak engelli eğitiminde, (14)Tarihi şehir caddelerinde, tarih eğitimi vermeye dönük olarak kullanıldığı ve kullanılabileceği tespit edilmiştir. Bu sınıflandırma, geliştirilen artırılmış gerçeklik uygulamalarının sayılarının önemli miktarlarda artması ve doğru ve etkili bir şekilde uygulamaya dönük alanlara uygulanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Eğitimciler, teknoloji uzmanları ve akademisyenler artırılmış gerçeklik türü güncel konu ve yaklaşımları takip ve eğitim ortamlarına hızlıca adapte etmelidirler. Eğitim teknolojisi uzmanları ve akademisyenler çok hızlı gelişen ve değişen alanda bu gelişim ve değişimlere uyum sağlama konusunda önemli sorumluluklara sahiptirler. Her şeyden önce, eğitimin kalitesini artırma ve yaşam boyu öğrenmeyi destekleme potansiyelleri nedeniyle artırılmış gerçeklik uygulamaları özel ilgiyi fazlasıyla hak etmektedirler.

## 5. Kaynakça

- Altun, S., & Erden, M. (2007). Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Edu7*, 2(3).
- Arslan, A. (2015). Eğitim ve Öğretimde Sosyal Medyanın Kullanımı. A. Büyükaslan, & A. M. Kırık (Ed), *Sosyalleşen olgular sosyal medya 2* (191-219). Konya: Çizgi Kitapevi.

- Arslan, A. & Kırık, A. M. (2013). Sosyal paylaşım ağlarında konum belirleme ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi*. Sayı 10. 40(20): 223-231.
- Arslan, A. & Ünal, A. T. (2013). Examination of cell phone usage habits and purposes of education faculty students. *International Journal of Human Sciences*. 10(1):182-201.
- Arslan, A., Kırık, A. M., Karaman, M. & Çetinkaya, A. (2015). Lise ve üniversite öğrencilerinde dijital bağımlılık. *Uluslararası Hakemli İletişim ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 8(8): 34-58. Doi: 10.17361/UHIVE.2015813153.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. doi:10.1109/38.963459.
- Berryman, D. R. (2012). Augmented Reality: A Review. *Medical Reference Services Quarterly*, 31(2), 212-218. doi:10.1080/02763869.2012.670604.
- Çetinkaya, H. H., & Akçay, M. (2013). Eğitim Ortamlarında Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları. 15. *Akademik Bilişim Konferansı*, (syf. 23-25). Antalya.
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop, *Handbook of research on educational communications and technology (forth edition)* (pp. 735-745). London: Springer.
- Gimeno, J., Tena, P. M., Orduña, J. M., & Fernández, M. (19-21 Ekim 2012). An Advanced Authoring Tool for Augmented Reality Applications in Industry. *Actas de las XXIII Jornadas de Paralelismo (JP 2012)*. Elche: Servicio de Publicaciones de la Universidad Miguel Hernández.
- Gül, Ş. & Sözbir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 85-102.
- Günay, R. & Aydın, H. (2015). Türkiye’de çokkültürlü eğitim ile ilgili yapılan araştırmalarda eğilim: bir içerik analizi çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 1-22.
- Hahn, J. (2012). Mobile augmented reality applications for library services. *New library world*, 113(9/10), 429-438.
- Karasar, N. (1994). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kırık, A. M., Arslan, A., Çetinkaya, A. & Gül, M. (2015). A quantitative research on the level of social media addiction among young people in Turkey. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, 3(3). Doi:10.14486/IntJSCS444.
- Koçak, A. & Arun, Ö. (2006). İçerik analizi çalışmalarında örneklem sorunu. *Selçuk İletişim*, 4(3).
- Lin, T.-J., Duh, H. B.-L., Li, N., Wang, H.-Y., & Tsai, C.-C. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behaviour patterns in augmented reality simulation systems. *Computers & Education*, 314-321.
- Ma, J. Y., & Choi, J. S. (2007). The virtuality and reality of augmented reality. *Journal of Multimedia*, 2(1), 32-37.

- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995, December). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Photonics for Industrial Applications* (syf. 282-292). International Society for Optics and Photonics.
- Nurminen, A., Jarvi, J., & Lehtonen, M. (2014). Mixed reality interface for real time tracked public transportation. *10th ITS European Congress*. Helsinki, Finlandiya.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Trans. Vol. I. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Regenbrecht, H., Lum, T., Kohler, P., Ott, C., Wagner, M., Wilke, W., & Mueller, E. (2004). Using Augmented virtuality for remote collaboration. *Presence*, 13(3), 338-354.
- Sarıgöz, O. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin kimya derslerinde verilen ev ödevleri hakkındaki düşüncelerinin değerlendirilmesi. *EJOVOC: Electronic Journal of Vocational Colleges*, 80-87.
- Serio, A. D., Ibanez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 586-596.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim Sürecinde Z Kuşağının Dikkatini Çekme: Artırılmış Gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Stirbu, V., Murphy, D., & You, Y. (2012). Open and decentralized platform for visualizing web mash-ups in augmented and mirror worlds. *WWW 2012 Companion* (syf. 609-610). Lyon: <http://www2012.org/proceedings/companion/p609.pdf>.
- Toy, B. Y. (2015). Türkiye'deki hizmet öncesi öğretmen eğitimi araştırmalarının tematik analizi ve öğretmen eğitimi politikalarının yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 23-60.
- Tutgun Ünal, A. & Arslan, A. (2013). Devlet ve vakıf üniversiteleri eğitim fakültesi öğrencilerinin cep telefonu kullanım sıklıklarının ve marka tercihlerinin karşılaştırılması. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(1):1-19
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Hsin-Yi, C., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 41-49.

### **Extended English Abstract**

The aim of this study is to examine the educational augmented reality applications developed for mobile devices. In accordance with this aim, mobile educational augmented reality applications restricted by Android operating system were searched under the keywords "Augmented Reality and Education" in the Google Play Store and the first 100 results enumerated according to the downloading number were taken under review and evaluated from different perspectives. This evaluation addresses the following points: (1) whether the evaluated applications have the characteristics of augmented reality, (2) market category of the applications where they are published, (3) the table formed as a result of classification of the researchers, (4) distribution of the subjects in the applications, (5) the area on which augmented reality application runs, (6) last



update date of augmented reality applications and (7) downloading number of augmented reality applications. After evaluation of these points 18 applications which take much attention and are considered as important for the education have been evaluated in detail.

According to the findings it was found out that 82 of 100 applications evaluated have the characteristic of reality but the remaining 18 applications don't have this characteristic. It was determined that 82 applications having the characteristic of augmented reality were classified in the categories specified as follow: 49 applications in education, 11 applications in entertainment, 22 applications in categories such as Books, Short Presentations, Business, Productivity, Communication, Media and Video, Health and Fitness, Medicine and Life Style. However, individual evaluations made by researchers show that 57 of these 82 applications are in the education category, 15 of 82 applications are in the entertainment category and 10 of these 82 applications are classified in the other categories. This result revealed that only 57 of first 100 results enumerated by the downloading number and searched under keywords "augmented reality and education" in the Google Play Store are augmented reality applications related to education and there are some mistakes in market classification.

It was determined that 13 of 57 applications (%22.8) are education applications about fossil, dinosaurs and animal training, 11 applications (%19.3) are about Science and Technology, 9 of these applications (%15,8) are about vocational training, 8 of these applications (%14) are about Solar System and Space Training, 8 applications (%14) are about Auxiliary Training Applications, 5 of them (%8.8) are History and Geography Training applications and 3 of them (%5.3) are training applications on Augmented Reality. The areas on which the applications run are analyzed under two categories: Sky/Environment/Location and Book/Magazines/Paper. It has been found out that there are 6 applications (%10.5) running according to Sky/Environment/Location and 51 (%89.5) applications running on the Book/Magazines/Paper output. When last update date of applications published in the field of education in the Google Play Store is taken into account it is seen that most of the applications were updated in 2014 and first quarter of 2015 when the study made (%82.4).

It was observed that there are 32 applications (%56.1) which have a downloading number within the range of 10 or 1000, 21 applications having a downloading number within the range of 1000 or 100000 (% 36.8) and 4 (%7) applications having a downloading number within the range of 100000 or 5000000 following the analysis made on the downloading number of applications. It was understood that a large percentage of augmented reality applications related to education has a downloading number within the range of 10 or 1000 and this is a thought – provoking point.

It was identified that the most downloaded application is Star Chart Application through which the stars and planets can be observed real-timely. It was seen that Reality Applications like The vOICE for Android, SkyView® Free, GWR2013 have a high-downloading number along with the Star Chart Application. The vOICE for Android Application enables the objects to be verbalized. SkyView® Free Application helps us see the stars and planets from the location where we are. It was also understood that 3 of 4 most downloaded applications are applications running in a real environment and real –time. From this viewpoint, the applications running in real – time and real environment are popular.

After these analyses, 18 attention-grabbing applications which are attention grabbing and found important for the education were evaluated in detail. While picking up these 18 applications, the following points were taken into consideration: (1) being one of the most downloaded augmented reality applications, (2) being an application running on stamp, (3) running on paper and being an application showing taekwondo moves with the chosen characters, (4) running on paper and being

an application leading to playing piano in accordance with musical notes, (5) being an in-house application, (6) being an application running on the earth, (7) being an application running on location-basis and giving information about historical places, (8) being an application aimed at having feedback from target group and (9) presenting an entire unit in series and with augmented reality applications more than one. These are the applications: 1) Star Chart Application, (2) GWR2013 Augmented Reality, (3) Augmented Reality Stamp Application, (4) Logic T.Rex Augmented Reality Application, (5) Smart Poomsae Application, (6) Augmented Songbook Application, (7) Nissan AR Application:, (8)Augmented Human Anatomy Model+ Application, (9) iGeology 3D Application, (10) TamAR Augmented Reality Application, (11)Loughborough Junction WWI Application, (12) VotAR (alpha) Application, (13) Modelos 3D ETSAB AR Application (14) ERC AR Heart Application, (15) Meet The Animals Applications, (16) Animal 4D+ Application, (17) Alphabets Planet Application and (18) The Brain AR App Application.

As the result of study, it was concluded that augmented reality applications run mainly on paper and when the pointer on the paper is swiped as augmented reality they are video – playing applications. However, it was seen that the most popular applications are the applications running on a real area (sky and planets). In addition, it is understood that almost all the applications focus on a small part of a subject or lesson and they are not appropriate to teach entire lesson or several subjects of the lesson. Only one series of application have 5 applications examining different animal species. From this viewpoint it thought that developing applications including all subjects of a lesson is important.