



# İç Mekân Tasarımında Kullanılan Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına İlişkin Bir İnceleme

Tolga KILIÇ<sup>1\*</sup>

## ÖZ

Bilimsel gelişmeler, insan yaşam konforu üzerinde olumlu etkiye sahip olan yeni teknolojilerin keşfedilmesine neden olmuştur. Bu teknolojilerden birisi de çalışmanın odağında bulunan Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisidir. AG teknolojisi, gerçek ve sanalın karışımı olan bir yaklaşımı ifade etmektedir. Gerçek bir mekân veya nesne ile sanal objenin aynı platformda birleştirilmesi esasına dayanan AG, bu yolla kullanıcının etkileşime girdiği nesne hakkında daha fazla bilgi almasını hedeflemektedir. AG uygulamaları günümüzde, mobil akıllı cihazların yaygınlaşmasıyla geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından deneyimlenebilmektedir. Bu çalışma, yeni bir teknik olan AG teknolojisinin iç mekânın temsil ve deneyiminde bir araç olarak kullanımını ve kullanıcı deneyimine etkilerini, mobil iç mekân AG uygulamalarının etkinlikleri çerçevesinde tartışmayı hedeflemektedir. Bu amaca yönelik olarak çalışmada, Şubat 2018 tarihi itibarıyla Google Play ve Apple Store mobil mağazalarında 'augmented reality interior design' ifadesiyle aranarak bulunan Android ve IOS tabanlı yedi mobil iç mekân AG uygulamaları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Dolayısıyla hem tasarım alanında hem de tasarımcı ve son kullanıcı açısından bu uygulamaların kullanım olanaklarının sınıflandırılması ve tespit edilen eksikliklerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Gelecekte, iç mekân tasarımcısı ve kullanıcısı ekseninde güçlü bir etkisi olacağı düşünülen AG, mekân kavramının teknoloji eşliğinde dönüşümüne katkı sağlayacak yeni bir teknik ve strateji olarak değerlendirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** İç mekân, Artırılmış gerçeklik, 3D etkileşim, Mobilite.

## A Review of Mobile Augmented Reality Applications Used in Interior Design

### ABSTRACT

Scientific developments have triggered bleeding-edge technologies that have positive effect on the life-quality of human-beings. One of these technologies is named as Augmented Reality (AR) which also the thesis has focused on. The AR technology is defined as the mixture of reality and virtuality. The AR technology that based on the combination of real space and/or object along with the virtual object within the same platform, has aimed at getting more information for the interactive users about the objects interacted with. AR applications can now experience a widespread deployment

<sup>1</sup> Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, 34420 Beyoğlu, İstanbul

\* İlgili yazar / Corresponding author: tolga.kilic@msgsu.edu.tr

Gönderim Tarihi: 07.07.2018

Kabul Tarihi: 01.01.2018

of mobile smart devices and a large kit kit. This study aims to discuss the use of a new technique, AR technology, as a tool in the representation and experience of interior space and the effects of user experience on the activities of mobile indoor AR applications. For this purpose, we reviewed Android and IOS-based seven mobile interiors AR applications by searching for 'augmented reality interior design' on Google Play and Apple Store mobile stores as of February 2018. Therefore, both design and designers and end users have tried to determine the use of these applications and their identified deficiencies. In the future, AR is considered to be a powerful influence on the interior designer and user axis, and is considered as a new technique and strategy that will contribute to the transformation of the space concept into technology coexistence. The AR technologies, to be deemed as having strong effect within the framework of interior designer and user, are evaluated as a new technique and strategy that will make a significant contribution to the transformation of space concept in line with the developing technologies.

**Keywords:** Interior space, Augmented reality, 3D interaction, Mobility.

## 1. GİRİŞ

Tasarımın pek çok alanında olduğu gibi iç mekân tasarımı ve mekân temsili (sunumu) sürecinde de teknolojik uygulamalardan faydalanılmaktadır. Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisi de iç mekân tasarımı ve deneyimini etkileyen yeni uygulamalardan biri olarak değerlendirilmektedir. Kullanıcılar, AG teknolojisine sahip akıllı mobil bir cihaz aracılığıyla üç boyutlu sanal nesnelere, gerçek fiziksel çevre içerisinde görüntüleyebilmektedirler. Böylece kullanıcılar, mekân içerisinde somut olarak bulunmayan farklı model ve özelliğe sahip donatı elemanlarını, buldukları gerçek fiziksel çevrede deneyimleyerek gerçeğe yakın bir değerlendirme yapabilmektedirler. Android ve IOS tabanlı pek çok mobil AG uygulamasının, farklı kullanım alanlarında benzer amaçlara hizmet etmek için sanal marketlerde yer aldığı yapılan araştırma sonucunda anlaşılmaktadır. Bu uygulamaların tür, işlev, kullanım amacı, arayüz ve kullanıcıya sağladığı faydalar açısından çeşitlilik göstermeleri nedeniyle bu tür uygulamaların, iç mekân tasarımı bakımından incelenmeleri ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

Çalışmada; gelecekte iç mekân tasarımı ve temsilinde daha önemli bir yere sahip olacağı öngörülen AG uygulamalarının geliştirilmesine katkıda bulunarak, kullanıcıların mekân algılarının güçlendirilmesi ve tasarımcıların AG uygulamalarından daha etkin bir şekilde faydalanmalarını sağlamak amaçlanmaktadır. Çalışma; *'İç mekân yerleşimi için kullanılan mobil AG uygulamaları, mekân temsilinde gerçeğe yakın sonuçlar verdiği için kullanıcıların mekân algısının güçlendirilmesinde ve tasarım tercihlerinde olumlu bir etkiye sahiptir'* hipotezi temel alınarak geliştirilmiştir.

Bu hipoteze bağlı olarak çalışmanın araştırma soruları oluşturulmuştur. Bunlar;

- Var olan mobil iç mekân AG uygulamalarının kuvvetli ve zayıf yönleri nelerdir?
- Mobil iç mekân AG uygulamalarının geliştirilmesinin kullanıcıların mekân deneyimine ve algısına katkıları neler olabilir?
- Gelecekte mobil iç mekân AG uygulamalarından daha fazla faydalanabilmek amacıyla bu uygulamalar nasıl geliştirilebilir?

Araştırma evreni, IOS için 'Apple Store', Android için ise 'Google Play' mağazaları olarak belirlenmiştir. Araştırma alanının boyutları, çeşitli alanlara yayılan çok katmanlı

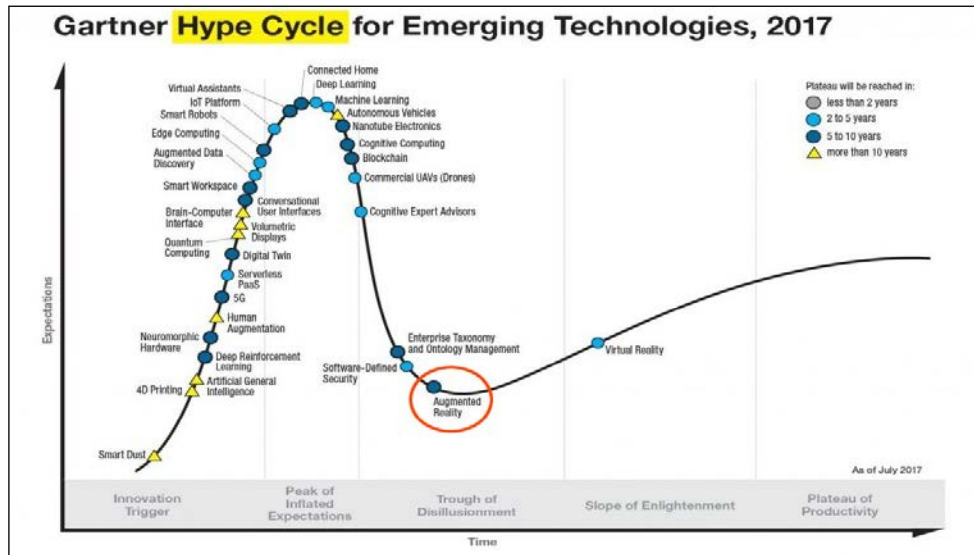
yapısı ve araştırma sırasında yeni uygulamaların geliştirilmesi nedenlerine bağlı olarak güvenilir veriler elde etmek amacıyla çalışma, Nisan 2016 – Şubat 2018 tarihleri arasında yayımlanan uygulamalarla sınırlandırılmıştır. Çalışmanın örnekleme içeriği ise; iç mekân için tasarlanmış sanal mobilya modelleri bulunan, görsel işaretçili veya işaretçisiz Android ve IOS tabanlı mobil AG uygulamaları olarak belirlenmiştir. Mimari yapıların ve/veya plan bazlı projelerin görüntülenmesine olanak sağlayan AG uygulamaları ise iç mekân öğelerine müdahale edilmesine olanak sağlamadıkları için çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Araştırılması planlanan uygulamaların değerlendirme ölçütleri, Sanni Siltanen ve arkadaşları tarafından 2013 yılında gerçekleştirilen bir saha çalışması sonucunda elde edilen zihin haritalama yöntemine bağlı kalınarak geliştirilmiştir. Çalışmada iç mekân tasarımında kullanılan uygulamalar öncelikle nicel olarak tespit edilmiş; sonrasında uygulamaların araştırmacı tarafından belirlenen özellikleri dikkate alınarak nitel analiz yapılmıştır. Çalışmada araştırma sürecinin, belirlenen uygulamalara ait nitel özellikler ekseninde nedensel/karşılaştırmalı olarak yürütülmesi planlanmıştır.

## 2. GENEL TANIM VE KAVRAMLAR

Bu bölümde çalışmanın odağında bulunan AG ve Mobil AG teknolojisi açıklanmış ve bu konu hakkında genel tanımlara yer verilmiştir. AG teknolojisinin benzer teknolojilerden farkları ortaya koyularak tanımı yapılmıştır. Sonraki bölümde ise yeni bir platform olan Mobil AG sistemi hakkında bilgi verilmiştir. Mobil AG'nin sahip olduğu olumlu ve olumsuz yönleri değerlendirilerek konu çok yönlü olarak ele alınmıştır.

### 2.1 Artırılmış gerçeklik

Yükselen teknolojik trendlerin geleceğiyle ilgili öngörüler yapan bir teknoloji danışmanlık şirketi olan Gartner AG'yi, 2005 yılından beri, gelişmekte olan ve umut vaadeden bir teknoloji olarak raporlamaktadır. Gartner'ın her yıl yayınladığı bu "Hype Cycle" grafiği, pazar dinamiklerini ve küresel anlamda ilgi gören yeni teknolojilerin geleceği konusunda öngörüler içermektedir. Şekil 1.'de görülen, firmanın 2017 yılında yayınladığı öngörüraporuna göre AG, gelişmeye devam eden ve üretkenlik eşliğine çok yaklaşmış bir teknolojidir (URL-1, 2017).



Şekil 1. Gartner'ın Hype Cyle döngüsünde AG teknolojsinin konumu (URL-1, 2017).

AG teknolojisinin öncü araştırmacılarından biri olarak kabul edilen Ronald Azuma'nın yaptığı tanıma göre AG, sanal ortamın ya da sanal gerçekliğin (SG) bir varyasyonudur (Azuma, 1997 s.2). SG teknolojisiyle geliştirilen uygulamalar, kullanıcıların sanal çevreyi gerçeğe yakın olarak algılamasına ve gördüğü ortama tamamen yoğunlaşarak, bulunduğu gerçek dünyadan belirli bir süre kopmasına neden olabilir. SG teknolojisi sayesinde sanal dünyaya odaklanan kullanıcı, gerçek dünyada olan değişiklikleri belirli bir süre göremez. Buna karşın AG teknolojisinde ise kullanıcı, gerçek dünyayı algılayabilir. Bu teknolojide sanal nesnelere gerçek dünyada belirlenen bir bölge üzerine bindirilir ve/veya sanal nesnelere gerçek fiziksel çevre birleştirilir. Bu birleşime olanak sağlayan AG teknolojisi Azuma'ya göre üç adet özelliğe sahip olmalıdır:

- Gerçeği ve sanallığı kombine etmesi,
- Gerçek zamanlı etkileşim sağlaması,
- Üç boyutlu (3D) olarak temsil kabiliyetine sahip olması (Azuma, 1997, s.2).

AG üzerine çalışmalar yapan bazı araştırmacılar AG'yi sadece, HMD (Head-up Display -Baş üstü ekran) gibi tek bir teknolojiyle sınırlandıran tanımlamalar yapmışlardır. Bu tanımlamalara karşın Azuma; HMD'nin temel bir AG bileşeni olarak değerlendirilebileceğini ancak sadece bu ekipmanla sınırlandırılmaması gerektiğini belirtmiş, diğer teknolojilerin de AG'ye katkı sağlama potansiyeline sahip olduğunu ifade etmiştir (Azuma, 1997, s.2). AG, fiziki gerçek dünyanın canlı bir görünümü anlamına gelmektedir (Furth, 2011, s.3). Bu canlılık, bilgisayar üretimi sanal nesnelere gerçekle birleştirilmesiyle elde edilen bir melezleşme olarak ifade edilebilir.

AG ve SG'nin gelişim sürecinde Paul Milgram ve Haruo Takemura, her iki konuyla da ilgili çalışma yapan pek çok araştırmacı tarafından referans alınan 'Gerçeklik-Sanallık Süreç Diyagramı' fikrini ortaya atmışlardır (Milgram ve Takemura, s.2). Şekil 2. 'de görülen bu diyagram, gerçek çevre ile sanal çevre arasında devam eden bir etkileşim sürecini ifade etmektedir. Diyagram incelendiğinde, gerçeklik ve sanallık arasında AG ve AS (Artırılmış Sanallık) tanımlamalarının bulunduğu görülmektedir. Buna göre; AG gerçek çevreye daha yakınken, AS kavramının sanallığa daha yakın olduğu söylenebilir. Milgram ve arkadaşlarının yaklaşımına göre; kullanıcı, gerçek ortamda sadece fizik kurallarına bağlı olan gerçek dünyayı tüm duyuşsal yetenekleriyle deneyimlemektedir. Sanal ortam ise tamamen sayısal tabanlı mekân ve objeleri ifade etmektedir ki burada zaman, mekân ve yerçekimi gibi özellikler bulunmamaktadır.

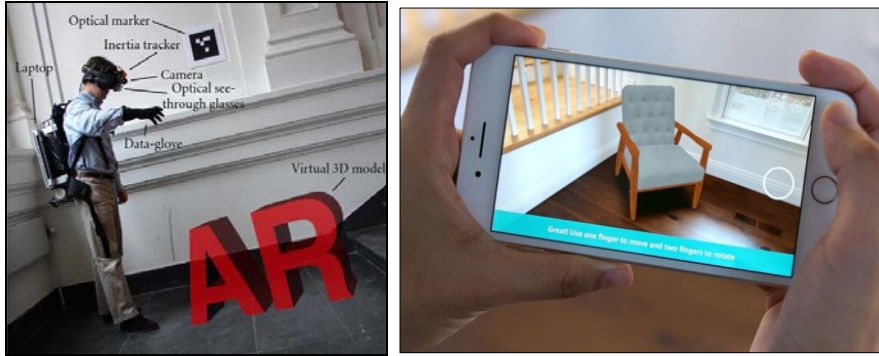


Şekil 2. Gerçeklik-Sanallık diyagramı sanal ve gerçek dünya arasındaki ilişkiyi anlatmaktadır (Milgram ve Takemura, 1994).

Çünkü sanal ortam, sadece soyut verilerin olduğu bir dünyayı işaret etmektedir. Diyagrama göre; arada kalan AG kavramı ise bilgisayar tarafından üretilen bilginin gerçek ortamdaki mekân ya da nesnelere ile harmanlanmasıyla oluşmaktadır (Milgram ve Takemura, s.3). Bu nedenle kullanıcı aynı anda hem gerçek hem de sanal verilerle etkileşime girebilmektedir. Bu sırada kullanıcının odaklandığı verilerin kaynağına göre, bulduklarını düşündükleri ortam da değişebilmektedir. Bu nedenle, sanal ortamı tecrübe eden bir kullanıcı, içinde bulunduğu gerçek ortam ile bağını belirli bir süre de olsa koparabilmektedir. Buna göre AG'nin salt sanallıktan ya da gerçeklikten oluşmadığı sonucuna varılabilir. Değinilen tanımlardan yola çıkarak AG'yi; gerçekliğin içerisinde sanallığın deneyimlenebildiği bir platform olarak tanımlamak mümkündür.

## 2.2 Mobil artırılmış gerçeklik

AG teknolojileri, geliştirilmeye başlandığı 60'lı yılların sonundan günümüze kadar teknolojik değişimlere uğramıştır (Şekil. 3). Bu değişimler sonucunda AG sistem bileşenlerinin boyutları küçülmüş ve bu durum mobil AG sistemlerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Kamusal alanlarda veya masaüstü bilgisayarların büyük ekranları aracılığıyla kullanılan sabit veya statik AG sistemleri genellikle yalnızca bir yerde kullanılmaktadır (Luckin ve Fraser, 2011, s. 513). Bunun aksine, kullanıcıya hareket kabiliyeti sunan mobil sistemler AG platformu için üretkenlik sahasını genişletmektedir. Hareket serbestliği AG'ye yeni unsurlar eklemektedir. Bu unsurların en önemlisi, kullanıcıların hareketliliğini teşvik etmesi, öğrenmenin gerçekleşebileceği fiziksel yerlerin sayısını arttırması, bu yerler arasında köprü görevi görmesi ayrıca resmi ve gayri resmi öğrenme arasındaki bağlantıları etkinleştirmesidir (FitzGeradl ve diğ., 2013, s.45).



Şekil 3. Mobil AG Sistemine iki örnek 1. Bilgisayar tabanlı bir Mobil AG Sistemi Sistemi (Caarls ve diğ., 2009). 2. IOS tabanlı bir Mobil AG Sistemi (URL-2)

Mobil AG, kullanıcıların zaman ve mekân anlamında kendilerine uygun olanakları kullanmalarına yardımcı olmaktadır. Mobil AR, deneyim ve bilgiyi belirli bağlamlarda entegre etmemize olanak tanımaktadır (Cowan ve Butler, 2013, s.90).

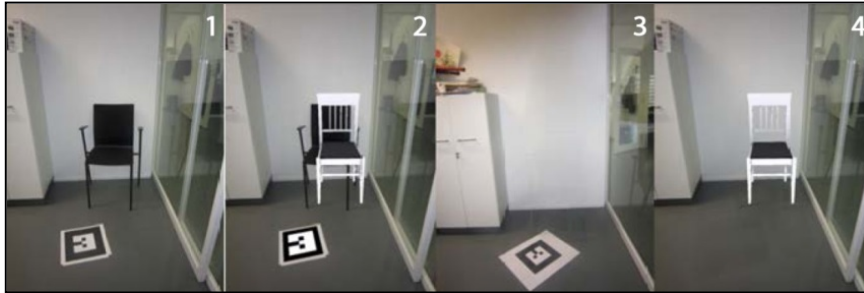
Artırılmış gerçeklik uygulamalarının akıllı cihazlara girmesi, son kullanıcıların AG deneyimi edinmelerini sağlamıştır. Akıllı telefonların artan bu yaygınlığı nedeniyle AG, boş zaman ve mobil öğrenim için her yerde bulunan bir emtia haline gelmiştir (Specht ve diğ., 2011, s.121). Bir mobil AG sistemi, rahatlıkla taşınabilen ve hedeflenen görevler için kullanılabilecek teknik kapasiteye sahip bir cihaz olmalıdır. Elbette bu

durum, donanım bileşenlerinin de bu esnekliği sağlaması anlamına gelmektedir. Günümüzde kullanılan akıllı telefonlar, GPS (Global Positioning System), kamera, ivmeölçer ve yüksek işlem kabiliyeti bulunan işlemciler gibi bileşenlere sahiptir. Günümüzde mobil cihazlar genellikle bir dizi temel sensöre sahip olarak üretilmektedir (Specht ve diğ., 2011, s.125). Bu nedenle veri işleme ve sunuculara bağlanma özellikleri taşıyan uygulamalar benzer cihazlar tarafından çalıştırılabilmektedir. Aynı şekilde akıllı tabletler de kolayca istenilen yere götürülüp çalıştırılabildiği için mobil AG cihazlar sınıfına girmektedirler.

Mobil cihazların AG için uygun olmalarının bir diğer sebebi de bilgisayar sistemlerine nazaran daha ucuz ve ulaşılabilir olmalarıdır. Bu cihazlar normal bir AG uygulaması için gerekli teknik donanıma sahip oldukları için başka bir bilgisayara ihtiyaç duyulmamaktadır.

### 2.2.1 Azaltılmış gerçeklik

AG uygulaması kullanımının temel noktası, herhangi fiziki bir çaba sarf etmeksizin görselleştirmeye izin vermesidir. Ancak görselleştirme esnasında, sanal objenin yerleşeceği yerde bulunan nesnelere AG işlemi için problem teşkil etmektedir. Dolayısıyla bu problemin bir yazılım ile çözülmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu problemi çözmek amacıyla kullanılacak olası bir teknik “azaltılmış gerçeklik” (diminished reality) tekniğidir. İç mimari tasarım alanında kullanım açısından azaltılmış gerçeklik tekniğinin yetenekleri özellikle değerlidir (Seppä ve diğ., 2007, s.92). Bir görsel tamir işleminde “iç boyama” (inpainting) yani bir görselin kaybolmuş ya da zarar görmüş bölümünün onarılması tekniği kullanılmaktadır. Bu işlem dışarıdan eklenecek parçalarla veya görselin kalan sağlıklı bölgelerinin hasarlı bölgeye transferi ile gerçekleştirilmektedir. Arttırılmış gerçeklik araştırmacıları bu terimi “azaltmak”, “azaltılmış gerçeklik”, “nesne gizleme” ve “nesne kaybetme” şeklinde aynı bağlamda kullanmaktadırlar. Şekil 4.’de Siltanen tarafından geliştirilen bir azaltılmış gerçeklik tekniğinin işaretçi tabanlı iç mimari AG uygulamasında kullanımı görülmektedir. Bu teknikte objenin etrafında bulunan dokular nesnenin bulunduğu alandaki dokular ile kaynaştırılarak görsel, AG uygulaması için uygun hale getirilmektedir (Siltanen, 2015, s.115).



Şekil 4. AG’de azaltılmış gerçeklik tekniğine bir örnek. 1. Orijinal görsel 2. Var olan objenin üzerinde AG işlemi 3. Azaltılmış gerçeklik tekniğinin uygulanması. 4. AG’nin azaltılmış gerçeklik üzerine uygulanması (Siltanen ve Oksman, 2013).

## 3. ARAŞTIRMANIN YAPISI



Çalışmada, sanal marketlerde bulunan Android ve IOS tabanlı iç mekân mobil AG uygulamalarının incelenmesi, son kullanıcı açısından değerlendirilerek tespit edilen eksikliklerin belirlenmesi konusuna odaklanılmıştır. Buna bağlı olarak; gelecekte iç mekân tasarımında ve temsilinde önemli bir yere sahip olacağı öngörülen mobil AG uygulamalarının gelişimine katkıda bulunulması hedeflenmektedir. Kullanıcıların ve tasarımcıların mekân algılarının güçlendirilmesi, tasarımcıların ve kullanıcıların AG uygulamalarından azami fayda sağlamalarına yardımcı olmak, çalışmanın nihai amacını oluşturmaktadır.

Araştırmada betimsel tarama yöntemi kullanılarak, IOS tabanlı cihazlar için 'Apple Store', Android tabanlı cihazlar için ise 'Google Play' sanal mağazaları 'augmented reality interior design' ifadesiyle taranmıştır. Tarama sonucunda bu mağazalardan en az 1000 indirim sayısına ulaşılmış, 7 iç mekân AG uygulaması belirlenerek indirilmiştir. Sonraki süreçte indirilen bu uygulamalar her iki platformda da deneyimlenerek test edilmiştir ve sınıflandırılmıştır. Uygulamaların sınıflandırma ölçütleri Sanni Siltanen ve arkadaşları tarafından 2013 yılında gerçekleştirilen bir saha çalışması sonucunda elde edilen zihin haritalama yöntemine bağlı kalınarak belirlenmiştir.

Siltanen ve arkadaşları iç mimari AG uygulamalarının kullanıcılarla, onların ihtiyaçları ve beklentileri çerçevesinde geliştirilmesi amacıyla bir saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Profesyonel (iç mimar) ve normal kullanıcılardan oluşan iki farklı grubun yer aldığı bu çalışmada, farklı kullanıcı tiplerinin bir iç mimari AG uygulamasından beklentilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda profesyonel kullanıcılar ve normal kullanıcılar, bir iç mekân AG uygulamasıyla ilgili birbirinden farklı ve benzer beklentilerini aktarmışlardır. Yapılan bu araştırma neticesinde kullanıcıların bir AG uygulamasından bekledikleri özelliklerin toplandığı bir zihin haritası ortaya çıkarılmıştır. Şekil 5.'de bu zihin haritası görülmektedir (Siltanen, 2015, s.99). Bu zihin haritasına göre kırmızı bayraklar uygulamada birinci derece öncelikte olması gereken özellikleri, turuncu bayraklar ise ikinci derece öncelikteki ihtiyaçları temsil etmektedir. Diğer ihtiyaçlar ise değişkenlik gösterebilecek nitelikte olan özellikleri ifade etmektedir. Bu özelliklerin, gelecekteki teknolojik gelişmelere bağlı olarak değişebilecekleri unutulmamalıdır.

Çalışmada kullanılan ölçütler; mekân modellemesi yapabilme, kullanıcı arayüzü, sanal objenin büyüklük, renk ve dokusuna müdahale edebilme, foto gerçekçilik, mevcut mobilya ile etkileşim, ticari marka desteği, sosyal medya paylaşım özelliği ve çalışmanın kaydedilebilmesi opsiyonu olarak belirlenmiştir. Tüm bu ölçütler, halen kullanılabilen uygulamalarla beraber bir tabloda gösterilerek mevcut AG uygulamalarının etkinliği bir tabloda ifade edilmiştir.



Şekil 5. Profesyonel tasarımcıların ve son kullanıcıların bir iç mimari AG uygulamasından beklentilerini içeren şema (Siltanen, 2015).

#### 4. MEVCUT İÇ MİMARİ AG UYGULAMA ÖRNEKLERİ

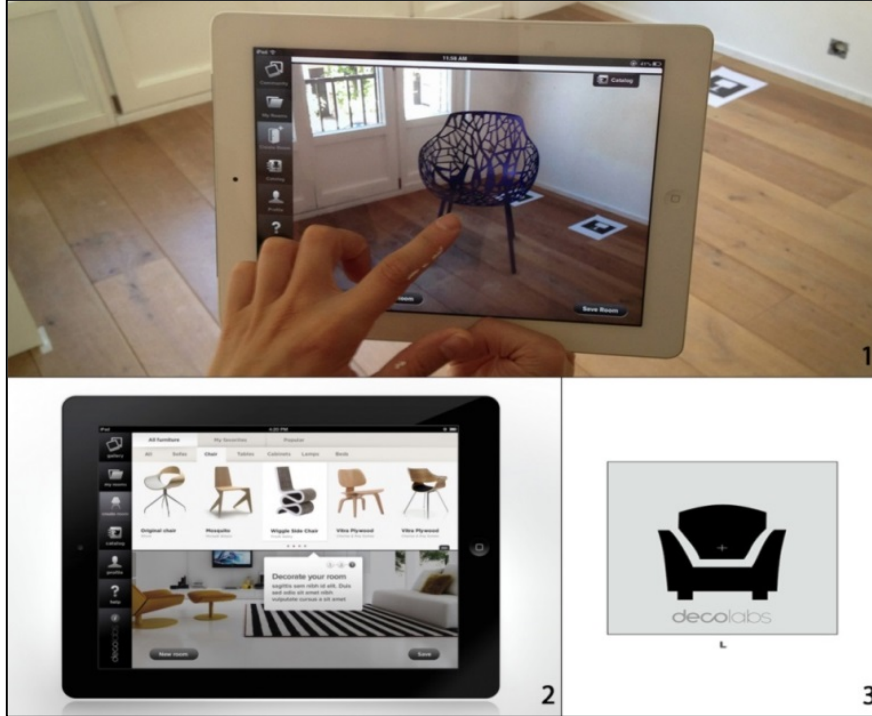
AG teknolojisinin iç mimari tasarımda kullanımı henüz çok yenidir. Bu nedenle, iç mekân tasarımı için geliştirilen uygulamalar çoğunlukla eğlence amacı taşımakta ve herhangi bir ticari kaygı gütmemektedir. Bunun yanı sıra günümüzde son kullanıcılara yönelik olarak geliştirilen ve tam olarak olgunlaşmayan bazı iç mimari AG uygulamaları da bulunmaktadır. Bu uygulamaların çoğu kullanıcılara, AG teknolojisiyle iç mekânda test ettikleri markalı mobilya ve dekorasyon ürünlerini malzeme, ölçü, renk, doku gibi özelliklerini görerek satın alabilmelerini vaat etmektedir. Bahsedilen uygulamaların hepsi farklı özelliklere, avantaj ve dezavantajlara sahip olmakla beraber birtakım ortak noktaları da paylaşmaktadırlar. Bu uygulamalardan ticari amaçla geliştirilen, 'Decolabs', 'Ikea AR', 'Intiaro', 'Fingo', 'View AR', 'Houzz' ve 'I Staging' uygulamaları, AG teknolojisini kullanım etkinlikleri açılarından incelenmiş ve oluşturulan bir tabloda ortaya çıkan özellikleri tartışılmıştır.

##### 4.1 Decolabs

Decolabs 2012 yılında geliştirilen ve kullanıcıların evlerinde çevrimiçi bir katalog yardımıyla sanal mobilyaları deneyimleyebildikleri bir iç mimari AG uygulamasıdır (Şekil 6). Bu uygulama sanal mobilyaların gerçek mekânda deneyimlenmesinin yanı sıra, Decolabs ürünleriyle sanal olarak oluşturulmuş çeşitli konut mekânlarının çizimlerine ulaşılabilmesi imkânını da sağlamaktadır. Bunun yanı sıra kullanıcılar yaşadıkları mekânların fotoğrafını programa yükleyerek görseller üzerinde sanal mobilyaları test edebilmektedir (URL-2, 2018). Sanal olarak eklenen mobilyalar program tarafından sağlanan standart bir işaretçi yardımıyla mekâna adapte edilebilmektedir. Program mobilyaların boyutunun kullanıcı tarafından ayarlanması konusunda herhangi bir



esneklik sağlamamaktadır. Bunun yanı sıra çevrimiçi ulaşılan markalar sınırlı ve konsept tasarım ürünleri kapsamaktadır. Kullanıcılar gerçekleştirdikleri AG tasarımlarını çevrimiçi olarak paylaşabilme imkânına da sahiptir. Ayrıca programın esnek kullanımı için mekânın görece boş olması ve AG teknolojisinin sağlıklı çalışabilmesi için işaretçinin yerleştirildiği alanda herhangi bir engel bulunmaması öngörülmektedir. Uygulama sadece mobil cihazlar için IOS platformunu desteklemektedir.



Şekil 6. "Decolabs" AG uygulaması 1. Programın gerçek zamanlı arayüzü 2. Program ürün arayüzü 3. Programın sağladığı işaretçi (URL-3, URL-4, 2018)

#### 4.2. Ikea AR

Ikea AR uygulaması 2014 yılından itibaren firmanın mobil uygulamasına entegre bir şekilde kullanıcılarına dağıtmaya başladığı bir yazılımdır. Kullanıcılar firmanın dönemlik yayınladığı kataloğlarda bulunan dekorasyon ürünlerini ve mobilyaları AG teknolojisi yardımıyla evlerinde sanal olarak test edebilmektedir Şekil 7. Uygulama sadece Ikea firmasının ürünlerini içermekte bu nedenle başka herhangi bir markanın ürün kataloğu ile bağlantısı bulunmamaktadır. Kullanıcı test etmek istediği ürünleri tüm özellikleriyle görebilmekte, firmanın sağladığı renk, doku gibi seçenekler dâhilinde değiştirebilmektedir (URL-4, 2018). Ikea küresel ölçekte yaygın bir mağaza ağına sahip olması nedeniyle kullanıcının AG uygulamasında test ettiği ürünü edinebilme hızı ve imkânı görece daha üst seviyededir.

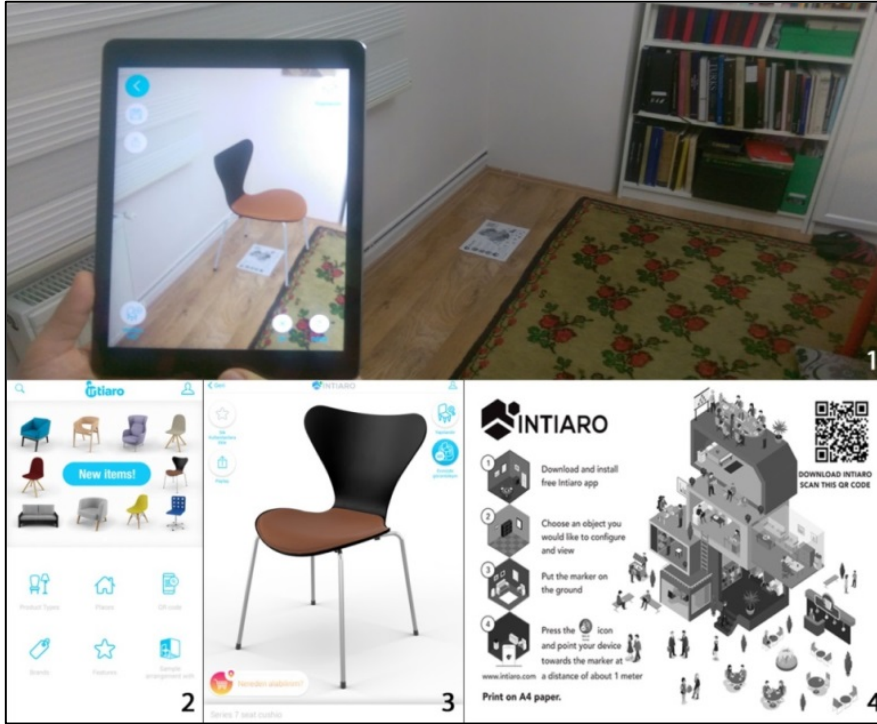
Bu uygulamada da kullanıcının ürünleri test edeceği mekânın ilgili bölümünün boş olması veya işaretçiye engel teşkil edecek bir görsel engelin bulunmaması gerekmektedir. Android ve IOS platformları için mobil uygulama seçenekleri bulunan uygulama, işaretçi olarak firmanın yayımladığı döneme ait katalogları kullanmaktadır.



Şekil 7. "IkeaAR" AG uygulaması 1. Programın gerçek zamanlı arayüzü  
2. Program işaretçisi olarak kullanılan katalog 3. Programın içerik arayüzü (URL-5, 2016)

### 4.3 Intiario

Intiario AG uygulaması da kullanıcılara birçok marka desteğine sahip donatı elamanı ve dekorasyon ürününü test ederek satın alabilecekleri bir uygulama olarak geliştirilmiştir (Şekil 8). Uygulama içerisindeki koltuk, dolap, sandalye gibi ürünlerin gruplandırılmasının yanı sıra otel, yaşam alanı, yemek odası gibi genel mekânsal sınıflandırmalar dâhilinde pek çok ürün bulunmaktadır. Kullanıcı istediği ürünün özelliklerini perakende firmasının belirlediği ölçüde gerçekleştirebilmekte, aynı zamanda ürünün fiyatı, malzemesi, stili ve nereden satın alabileceği konusunda bilgi alabilmektedir. Uygulamadaki ürün kataloğunun basit bir kullanıma sahip olması ve sosyal medya ile bağlantı sağlayarak kullanıcının tasarımlarını sosyal medya ortamında paylaşabilmesi önemli noktalar olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca ürünlerin birçoğu da gerçek mekânlardaki görünüşleri ile de temsil edilmektedir (URL-5, 2018). Uygulamada mekâna eklenen sanal ürünler kategorisine bağlı olarak standart bir büyüklükte gelmektedir. Fakat bazı ürünlerin normalden büyük şekilde gelmesi ve uygulamada buna dayalı herhangi bir büyüklük ayarlama aracının olmaması AG tecrübesinin sağlıklı yaşanması açısından problem doğurabilmektedir. Diğer taraftan perakende firmalarının farklı ülkelerde bulunması kullanıcının ürüne kolay ulaşımı konusunda bir engel teşkil etmektedir. Ayrıca bu durum kullanıcıya ek kargo ücretlerinin de ürünün fiyatına eklenebileceğini işaret etmektedir. Uygulama siyah beyaz karışık renklere sahip standart bir görseli işaretçi olarak kullanılmaktadır. Bu iç mekân AG uygulaması da sanal objenin yerleştirileceği alanın boş olmasını öngörmektedir. Kamera görüş açısında bulunan herhangi bir gerçek obje, sanal obje ile çarpışarak oklüzyon problemine neden olmaktadır. Uygulamaya hem Android hem de IOS platformuna sahip kullanıcılar erişebilmektedir.

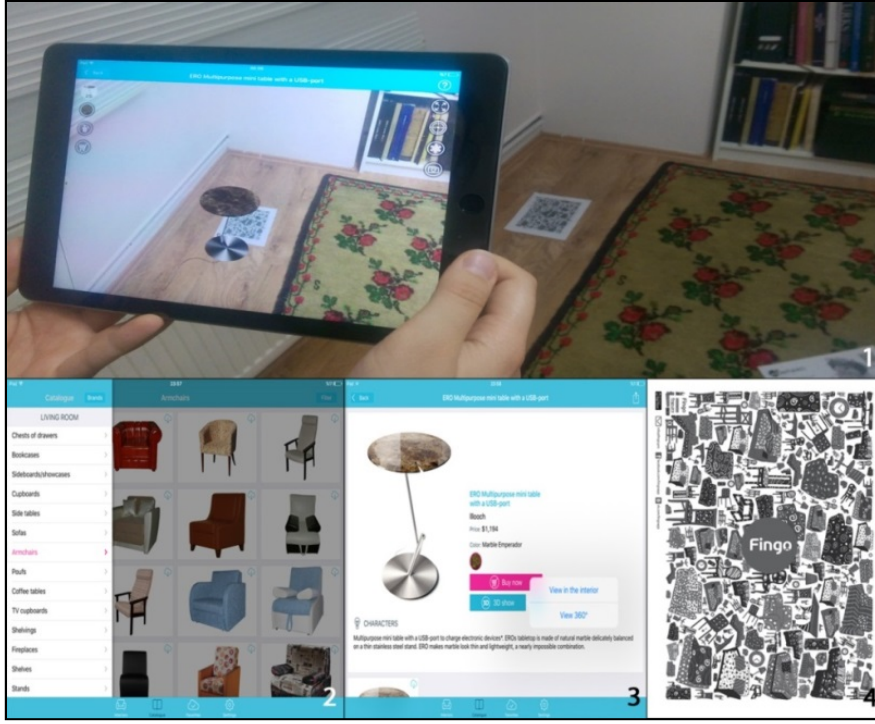


Şekil 8. "Intiario" AG uygulaması 1. Programın gerçek zamanlı arayüzü  
 2. Ürün katalog arayüzü 3. Sanal objenin programda görüntülenmesi  
 4. Uygulamanın kullandığı işaretçi  
 (Fot.: Tolga Kılıç)

#### 4.4. Fingo

Fingo AG uygulaması da diğer iç mimari AG uygulamaları gibi ticari amaçla geliştirilen kullanıcı odaklı uygulamalardandır (Şekil 9). Uygulama içerisinde bulunan ürünler diğer uygulamalarda olduğu gibi kullanım amaçlarına göre sınıflandırılmıştır. Kullanıcılar bu uygulamada ürünün malzeme ve fiyat gibi özelliklerini görüntüleyebilmektedir (URL-6, 2018).

Program arayüzünde geniş bir marka yelpazesi görünmesine rağmen, kullanıcı AG tecrübesinde ön izlemesi görünen mobilyaların birçoğunun 3D modeline ulaşamamaktadır. Ayrıca ürünün iç mekânda görüntülenmesi esnasında büyüklük ile alakalı bir takım problemler yaşanmaktadır. Standart bir büyüklükte gerçek mekâna aktarılan sanal ürünün boyutunun ayarlanabilmesi için herhangi bir müdahale aracı bulunmamaktadır. Program sadece yer değiştirme ve döndürme gibi temel iki opsiyonu kullanmaktadır. AG uygulaması takip için standart bir işaretçi kullanmaktadır. Fakat sanal obje ile ürünün birbiri ile entegrasyonu ekran hareket ettirildiğinde kaybolmakta, ürün başka yönlere doğru sapmalar göstermektedir. Aynı durum görüntüleme esnasında sanal objenin gerçek objelere yapışması şeklinde de ortaya çıkabilmektedir. Ortaya çıkan bu olumsuz durumlar AG işleminin başarısını etkilemekte, etkinliğini oldukça kısıtlamaktadır.



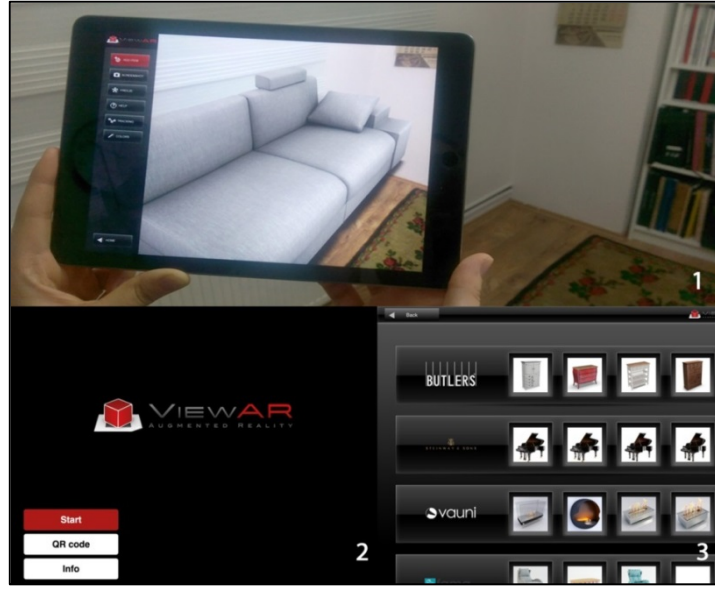
Şekil 9. "Fingo" AG uygulaması 1. Programın gerçek zamanlı arayüzü  
2. Ürün katalog arayüzü 3. Sanal objenin programda görüntülenmesi  
4. Uygulamanın kullandığı işaretçi (Fot.: Tolga Kılıç)

#### 4.5. ViewAR

"ViewAR" iç mimari AG uygulaması, "ViewAR SDK" aracılığıyla geliştirilmiş bir yazılımdır (Şekil 10). Kullanıcıların açık kaynak kodlu çevrimiçi bir yazılımla kendi uygulamalarını geliştirmesine izin veren ViewAR SDK, farklı alanlar için de uygulama geliştirme olanağı sağlamaktadır (URL-7, 2018).

ViewAR uygulamasında bulunan ticari firma sayısının, diğer AG uygulamalarında bulunan firma sayısına oranla daha az olduğu görülmektedir. Uygulama, çevrimiçi bağlantılı sunucudan kullanıcının istediği ürün modelinin uygulama içerisine indirilip görüntülenmesiyle çalışmaktadır. Fakat indirilen modelin tipine göre bekleme ve yükleme süreleri artabilmektedir. Uygulama, canlı sahne akışı esnasında AG uygulaması gerçekleştirmenin yanı sıra, görüntülenen sahnenin dondurulması gibi bir seçeneği de kullanıcıya sunmaktadır. Böylece kullanıcı daha sabit görüntüler elde edebilmektedir. Kullanıcı indirilen modelin kaplama dokusunu ve rengini de sunulan seçenekler oranında değiştirebilmektedir. Herhangi bir işaretçi kullanmadan çalışan uygulamada sıklıkla hizalama ve büyüklük problemleri de yaşanmaktadır. Bunun sonucu olarak da gerçek mekân üzerinde yüzen sanal görüntüler oluşmaktadır. Bir AG uygulaması için çok önemli olan hizalama ve takip sistemi AG deneyimini negatif oranda etkilemektedir. Olumlu ve olumsuz yanları kıyaslandığında ViewAR, ticari bir iç mekân AG uygulamasından çok eğlence amaçlı kullanıma daha yakın bir görünüm sergilemektedir.

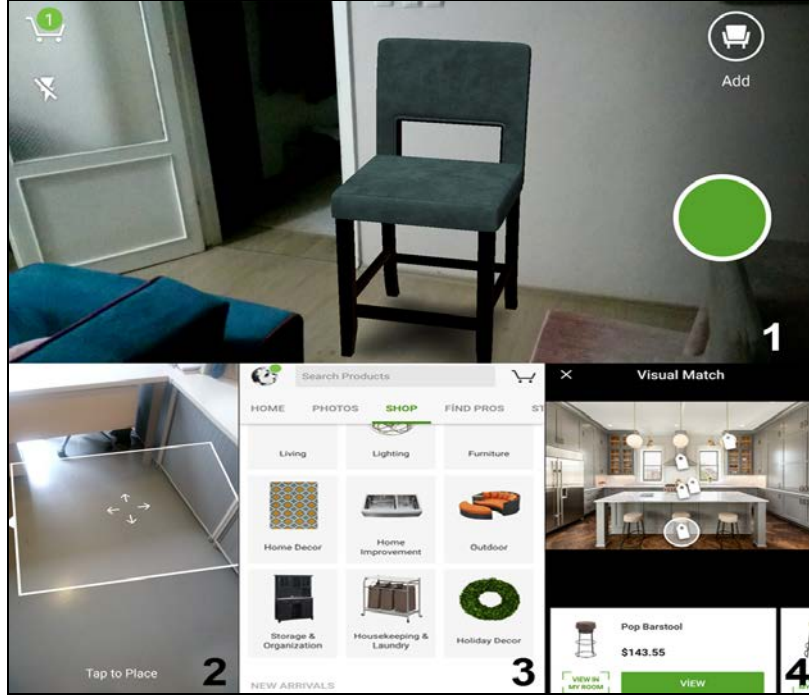




Şekil 10. "ViewAR" AG uygulaması 1. Programın gerçek zamanlı arayüzü  
2. Temel uygulama menüsü 3. Sanal ürün kataloğu  
(Fot.: Tolga Kılıç)

#### 4.6. Houzz

Geniş kapsamlı bir dekorasyon uygulaması olan Houzz, bünyesinde çok çeşitli tasarım ürünlerini ve market bağlantılarını barındırmaktadır (URL-8, 2018). Bu mobil uygulamada da, iç mekânda kullanılan dekorasyon öğeleri kullanıldıkları mekânlara göre sınıflandırılmıştır (Şekil 11). Uygulamada dikkat çeken bir diğer detay da, içerisinde satışı yapılan donatı elemanlarının bulunduğu mekân fotoğraflarının kullanılmış olmasıdır. Kullanıcı bu fotoğrafların üzerine dokunarak ilgili donatı elemanının özelliklerini ve fiyatını görebilmekte ve isterse sanal olarak görüntüleyebilmektedir. Uygulamada ilgili ürün anında sipariş edebilmekte, diğer kullanıcıların yorumları görülebilmekte ve ilgili mağazaya ürün ile ilgili soru sorulabilmektedir. Uygulamada bulunan ürünlerin hepsinin AG tekniğiyle görüntülenmesi mümkün olmamaktadır. Bu durum AG deneyimi açısından olumsuz bir nokta olarak göze çarpmaktadır. Uygulamada, üç boyutlu sanal temsili olmayan ürünler iki boyutlu olarak mekâna yerleştirilebilmektedir. Houzz AG uygulamasında, sanal ürünlerin mekâna yerleştirilmesi ve ürünlerin boyutlarının ayarlanması oldukça zor bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedeni ise uygulamanın herhangi bir işaretçi takip tekniği kullanmamasıdır. Bu nedenle kullanıcının istediği açıyı ve büyüklüğü yakalamak için büyük bir çaba sarf etmesi gerekmektedir. Uygulamada herhangi bir azaltılmış gerçeklik özelliği bulunmadığından, sanal objenin yerleştirileceği alanın boş olması öngörülmektedir. AG uygulaması esnasında mobil cihazın kamerası farklı bir yere çevrilip tekrar eski haline getirildiğinde sanal mobilya havada yüzerek konumunu kaybetmektedir. Houzz bu görünümüyle, ürün ve marka çeşidi açısından nispeten zengin ve ciddi ama AG yönü sınırlı bir uygulama olarak nitelendirilebilir.



Şekil 11. "Houzz" AG uygulaması 1. Sanal objenin görüntülenmesi  
2. Sanal objenin yerleştirilmesi 3. Programın arayüzü  
4. Fotoğraf üzerinden mobilyaların seçilebilmesi  
(Fot.: Tolga Kılıç).

#### 4.7. IStaging

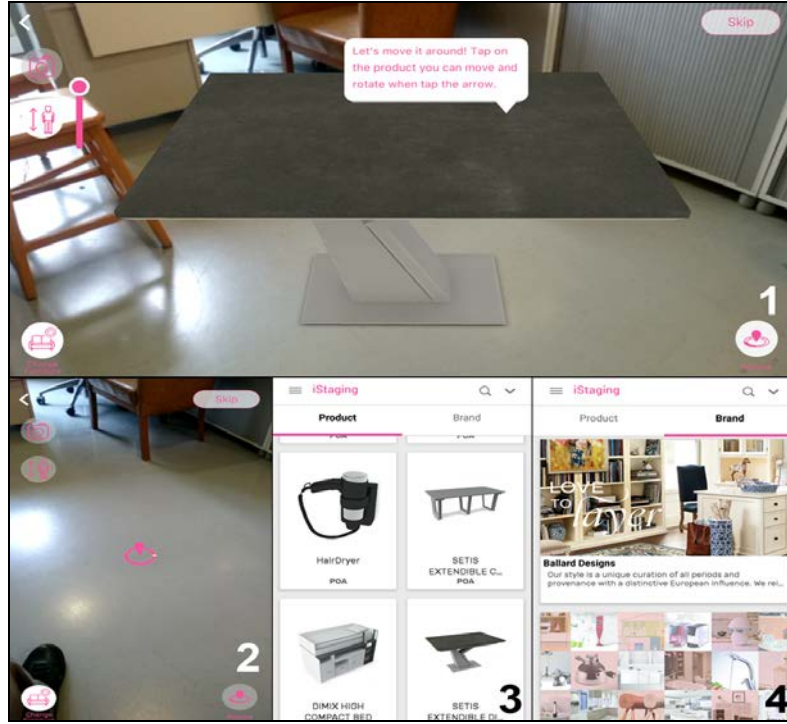
Arayüzü (Şekil 12.)'de görülen IStaging, son kullanıcıya yönelik olarak geliştirilmiş, içeriğinde sadece donatı elemanı bulunmayan ticari amaçlı bir mobil AG uygulamasıdır (URL-9, 2018). Uygulamada bulunan ürünler mekân tiplerine, ürün tiplerine ve markalarına göre sınıflandırılmışlardır. Aynı zamanda kullanıcılar, istedikleri ürünü ya da markayı program ara yüzünde bulunan arama fonksiyonu ile aratabilmektedir. Kullanıcılar beğendikleri ürünü uygulama aracılığıyla sipariş verebilmektedir. Program nispeten daha kolay bir arayüze sahiptir. Donatı elemanları, firmaların ellerindeki ürün çeşitleri nispetince farklı renk ve dokuda deneyimlenebilmektedir. Buna ek olarak ürünler, sadece üç boyutlu bir şekilde de görüntülenebilmektedir. Fakat uygulamanın ürün çeşitliliği açısından zayıf görüldüğünü ifade etmek yerinde olacaktır.

Kullanıcılar beğendikleri ürünleri beğenilenler listesine ekleyebilmekte ve geçmiş siparişlerini listeledebilmektedir. Uygulamada bulunan tüm ürünler AG prensibiyle mekân içerisinde görüntülenebilmektedir. Bu esnada kullanıcı mekâna yerleşen sanal objenin fotoğrafını çekip sosyal medyada paylaşabilmektedir. Ürünlerin foto gerçekçilik seviyesinin de yeterli düzeyde olduğu değerlendirilmektedir.

Uygulamada görsel bir işaretçi bulunmaması sanal objenin istikrarsız bir şekilde görüntülenmesine sebep olmaktadır. Diğer taraftan sanal objenin iç mekâna yerleştirilmesi esnasında büyüklüğü hem insana göre hem de mekâna göre ayarlanabilmekte ve istenilen yere yerleştirilebilmektedir. Bu da olumlu bir özellik olarak göze çarpmaktadır. Uygulamada kamera hareket ettirilip sanal obje kamera açısı dışında kaldığında, obje konumunu kaybetmektedir. Programda, mekânda var olan donatının kaybedilmesini sağlayacak bir azaltılmış gerçeklik özelliği de



bulunmamaktadır. Sonuç olarak, kolay bir arayüze sahip olan Istaging, kullanıcıların daha az çaba ile bir AG deneyimi yaşamasını sağlamaktadır.



Şekil 12. "Istaging" AG uygulaması 1. Sanal objenin görüntülenmesi  
2. Sanal objenin yerleştirilmesi 3. Programın arayüzü  
4. Ürünlerin program arayüzünde sınıflandırılması  
(Fot.: Tolga Kılıç).

Tablo 1. İncelenen mevcut iç mekân AG uygulamalarının etkinliklerini ortaya koymak için hazırlanan tablo (Haz.: Tolga Kılıç).

UYGULAMA	Platform	Takip Sistemi	Mekân Modelleme Opsiyonu	Kullanım Arayüzü	Sanal Objeye Büyüklük Kontrolü	Sanal Objeye Renk ve Doku Kontrolü	Fotogerçekçilik	Var olan Mobilya ile Etkileşim	Ticari Marka Desteği	Sosyal Medya Desteği	Çalışmayı Kaydedebilme
Decolabs	IOS	Görsel İşaretçi	Var	Kolay	Var	Var	Yüksek	Yok	Sınırlı	Var	Var
Ikea AR	IOS/Android	Görsel İşaretçi	Var	Kolay	Yok	Var	Normal	Yok	Yüksek	Var	Var
Intiaro	IOS/Android	Görsel İşaretçi	Yok	Kolay	Yok	Var	Yüksek	Yok	Yüksek	Var	Yok
Fingo	IOS	Görsel İşaretçi	Yok	Normal	Yok	Yok	Normal	Yok	Sınırlı	Var	Yok
View AR	IOS/Android	İşaretçi Yok	Yok	Kolay	Yok	Var	Yüksek	Yok	Çok Sınırlı	Yok	Yok
Houzz	IOS/Android	İşaretçi Yok	Yok	Zor	Var	Var	Yüksek	Yok	Yüksek	Var	Var
I Staging	IOS/Android	İşaretçi Yok	Yok	Zor	Var	Yok	Yüksek	Yok	Yüksek	Var	Var

(Tablo uygulamaların 30.01.2018 tarihindeki güncel durumları dikkate alınarak oluşturulmuştur)

## 5. İNCELENEN UYGULAMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo 1.'de, iç mekân tasarımı için geliştirilen mevcut AG uygulamalarının etkinliklerini, olumlu ve olumsuz yönlerini, ortaya koymak için hazırlanmıştır. Tablo uygulamaların, 18.02.2018 tarihindeki güncel durumları esas alınarak oluşturulmuştur. Tabloda belirlenen ana kriterler, Siltanen ve ekibinin yaptığı saha araştırması sonucunda ortaya çıkan Şekil 5.'deki zihin haritasına bağlı kalınarak belirlenmiştir. Bu kriterler; mekân modelleme özelliği, kullanım arayüzü, sanal objenin büyüklük, renk ve dokusuna müdahale edebilme, foto gerçekçilik, mevcut mobilya ile etkileşim, ticari marka desteği, sosyal medya paylaşım özelliği ve çalışmanın kaydedilebilmesi opsiyonudur. Bu tabloya göre; incelenen yedi uygulamanın beş tanesi hem IOS hem de Android platformlarını desteklemektedir. Geri kalan iki uygulama ise sadece IOS platformunda çalışmaktadır. İncelenen dört uygulama görsel işaretçi takip sistemine bağlı olarak çalışmaktadır. Diğer üç uygulama ise herhangi bir işaretçi kullanmamaktadır. AG uygulamalarından Decolabs ve Ikea AR sıfırdan bir mekân oluşturma özelliğine sahipken, diğer uygulamalar bu özelliği barındırmamaktadır. Fingo ve Houzz haricindeki uygulamaların arayüzlerinin nispeten daha kolay kullanım özelliğine sahip olduğu anlaşılmıştır. Fingo ise bu konuda bir parça daha karmaşık görünmektedir. Decolabs, Houzz ve Istaging haricindeki uygulamalar mekâna yerleştirilen mobilyaların boyutlarının kullanıcı tarafından değiştirilmesine izin vermemektedir. Sanal donatı elemanlarının rengi ve dokusu Fingo hariç tüm uygulamalarda değiştirilebilmektedir. Diğer taraftan uygulamaların beş tanesi yüksek fotogerçekçi mobilya modellemelerine sahipken, Fingo ve Ikea AR bu noktada diğerlerinden bir parça geri kalmaktadırlar.

Kullanıcı için kritik öneme sahip bir diğer seçenek ise mekânda var olan mobilyaların uygulama tarafından silinerek yerine sanal mobilyanın yerleştirilmesi özelliğidir. Bu özellik incelenen hiçbir AG uygulamasında bulunmamaktadır. Bu özellik olmadığından, AG'nin uygulanacağı mekândaki bölümün boş olması gerekmektedir. Uygulamaların tümü perakende mobilya firmaları ile bağlantılı olarak çalışmaktadır. Fingo, View AR, Decolabs ve Istaging uygulamaları çok sınırlı sayıda firmanın ürününe erişim sağlamaktadır. Bu durumda uygulamanın etkinliğini kısıtlayıcı bir etki doğurmaktadır. Ikea bu noktada sadece kendi ürün gamındaki modelleri kullanıcının deneyimlemesine olanak tanımaktadır. Fakat Ikea dünya çapında bir marka olması ve çok yaygın mağaza ağına sahip olması nedeniyle diğer uygulamalardan bir adım öne çıkmaktadır. Intiaro ve Houzz uygulamaları da geniş marka desteğine sahip AG uygulamaları olarak dikkat çekmektedir. İncelenen uygulamalardan Ikea, Houzz ve Istaging uygulamaları haricindeki diğer uygulamalarda, uygulama içerisindeki bir menüden beğenilen modelin ödemesinin yapılarak sipariş verilmesi ve bu siparişin takip edilerek faturalandırılması vb. gibi bir opsiyon bulunmamaktadır. Bu durum da önemli bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. View AR haricindeki tüm uygulamalarda kullanıcılar evlerine yerleştirdikleri sanal mobilyaların fotoğraflarını çekerek sosyal medya hesaplarından paylaşabilmektedirler. Decolabs ve Ikea uygulamaları kullanıcılara sıfırdan bir mekân oluşturma şansı tanıdığından, daha sonra bu projeleri revize edebilmeleri için sahneyi kaydetme seçeneği sunmaktadır. Diğer uygulamalarda ise böyle bir yaklaşım bulunmamaktadır.

İç mekân AG uygulamalarının incelenmesi neticesinde; yukarıda bahsedilen temel özelliklerin tümünü sağlayan, kullanıcı dostu olan ve yaygın bir şekilde ulaşılabilen bir iç mekân AG uygulamasının bulunmadığı görülmüştür. Bazı uygulamalar sahip oldukları özellikler açısından daha önde olsalar da, gelişimlerinin tamamlanarak kullanıcıyı tatmin etme noktasına ulaşmalarının belli bir zaman alacağı anlaşılmıştır. Önümüzdeki süreçte teknolojik gelişmeler ışığında yeni tekniklerle AG uygulamalarının iç mekânda kullanım açısından yetenek kazanacağını ve bu noktada büyük potansiyel taşıdığını söylemek yanlış bir tespit olmayacaktır.

## 6. SONUÇ

Çalışma kapsamında AG teknolojisinin kullanıcı tarafından etkin olarak kullanımının önemine değinilmiştir. Bu bağlamda, kullanıcı odaklı olarak geliştirilmiş olan yedi iç mekân AG uygulaması işlevselliği açısından, IOS ve Android platformunda incelenmiştir. İnceleme ışığında, bireysel kullanıcıların basit, hızlı, kullanıcı dostu, kişiselleştirilebilir, geniş marka desteğine sahip bir AG uygulamasına ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. Fakat incelenen AG uygulamalarının hiç biri tam olarak bu özellikleri barındırmamaktadır. Bazı uygulamalar sınırlı model kütüphanesine sahipken, bazıları marka desteği konusunda yetersizdir. Kullanıcı arayüzleri nispeten anlaşılabilir olan uygulamalar sanal modelin eşya bulunan bir mekânda deneyimlenmesine izin vermemekte, boş olan bir alanda bile istikrarlı çalışmayabilmektedir. Bu nedenlerden ötürü bu uygulamalar sadece eğlence amaçlı denemeler yapmaktan öteye geçememektedir. Tüm bu değerlendirmeler neticesinde arayüzü kolay, yerel markaların entegre edildiği, mobilyanın sanal olarak test edilmesinden sipariş verme aşamasına kadar kullanıcı desteği sunan, bir mobil iç mekân AG uygulamasının ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bununla beraber bireysel kullanıcılar, genelde eşya bulunan mekânlarda AG uygulamasını kullanacaklarından, uygulamanın sanal modelin yerleşeceği yerdeki objeyi yok etme yeteneğine de sahip olması beklenmektedir.

Bunun yanı sıra bir iç mekân donatısının veya dekorasyon bileşeninin mekân içerisinde özgün olarak görüntülenebilmesinin, perakende satış alışkanlıklarını da değiştirecek potansiyele sahip olduğu görülmüştür. Eğer son kullanıcı etkin bir AG uygulaması aracılığıyla evinde dekoratif revizyonları rahatça uygulayabilirse bu durumun sektörü güçlü bir şekilde etkilemesi mümkündür. Mobilya perakendecisi bir AG uygulaması aracılığıyla yeni ürünlerini tanıtabilir, iade oranını azaltabilir, ürün satışını artırıp, yeni bir müşteri portföyü oluşturabilir. Bu noktada sağlıklı bir iç mekân AG uygulaması geliştirilmesinin mobilya perakendecisi açısından da önemli olduğu görülmüştür. AG teknolojisinin iç mekânda etkin bir şekilde kullanılmasının, gayrimenkul sektörünü de etkileme gücü olduğu düşünülmektedir. Kullanıcılar kiralamak ya da satın almak istedikleri konutların tefriş edilmiş halini veya tasarıma yönelik müdahaleleri eş zamanlı

olarak görebilmeleri AG ile gerçekleştirilebilir. Hatta farklı konsept tasarımlar ve farklı eşyalarla düzenlenen mekânlar AG ile temsil edilerek müşterilere alternatif tasarım yaklaşımları sunulabilir.

Ayrıca çalışma esnasında AG uygulamalarının iç mekânda sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için, bazı teknik sorunların üstesinden gelinmesi gerektiği görülmüştür. Bu sorunların başında tanımlama ve takip mekanizmalarının doğruluğu gelmektedir. Bu konu özellikle iç mekân uygulamaları için büyük önem arz etmektedir. Günümüzde kullanılan sistemlerde belli bir mesafeden sonra sistemin algılama kalitesi düştüğünden iç mekândaki AG deneyiminin kalitesi de düşmektedir. Gelecekte mekân derinliğini algılama özellikli kameralara sahip mobil AG sistemlerinin, mekânın karakteristik özelliklerini analiz ederek kullanıcıya çok daha olumlu bir deneyim yaşatacağı düşünülmektedir.

Tüm bu değerlendirmeler çerçevesinde, AG teknolojisinin iç mekân tasarım ve sunumunda kullanılmasının önümüzdeki süreçte oldukça etkili bir yöntem olacağı görülmektedir. Sayısal teknolojinin yeni bir türevi olan AG, hala bazı sınırlamalara sahip olsa da, yakın gelecekte elde edeceği teknolojik kazanımlarla bu açığını kapatacaktır. AG doğru tasarım uygulamalarıyla doğru şekilde kullanıldığı takdirde, mekân kavramının insan yararına dönüşümünde öncü rol oynayacak teknolojilerden biridir.

## KAYNAKLAR

Azuma, Ronald T., "A survey of Augmented Reality" *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Boston: MIT Press, 6, 1997, pp. 355–385.

Furth Borko, *Handbook of Augmented Reality*, Springer Science+Business Media Heidelberg, London, 2011.

Ching, Francis, D. K., *Interior Design Illustrated*, USA. 1987.

Milgram, Paul., Takemura Haruo, Utsumi, Akira, Kishino, Fumio, "Augmented Reality: A Class of Displays on The Reality-Virtuality Continuum", *SPIE 2351, Telem manipulator and Telepresence Technologies*, Japan, 1994, pp. 282-292.

Luckin, Rosemary, Stanton Fraser, Danaë, "Limitless or Pointless? An Evaluation of Augmented Reality Technology in the School and Home", *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(5), 2011, 510–524.

FitzGerald, Elizabeth, Ferguson, Rebecca, Adams, Anne, Gaved, Mark, Mor, Yishay, Rhodri, Thomas, "Augmented Reality and Mobile Learning: The State of the Art" *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 5(4), 2013, pp. 43–58.

Caarls, Jurjen, Jonker, Pieter, Kolstee, Yolande, Rotteveel, Joachim, Eck, Wim van, "Augmented Reality for Art, Design and Cultural Heritage—System Design and Evaluation", *EURASIP Journal on Image and Video Processing*20092009:716160, 2009.

Cowan, Pamela, Butler, Ryan, "Making Geography Mobile: Using Location Aware Technology to Improve Student Performance in Physical Geography" *Journal of Research and Didactics in Geography*, 1(2), 2013, 85–105.

Specht, Marcus, Ternier, Stefaan, Greller, Wolfgang, "Dimensions of Mobile Augmented Reality for Learning: A First Inventory", *Journal of the Research Center for Educational Technology (RCET)* Vol. 7, No. 1, Spring 2011 RCETJ 7 (1), 2011, 117-127.

Seppä, P., Porkka, J., Valli, S., Siltanen, S., Lehtinen, E. And Teerimo, S., "Dwelling Renovation Studio. Interactive tool for private residences renovation service" Research report No VTTR0145807. Espoo: VTT, 2007, pp.84-105.

Siltanen, Sanni, *Developing Augmented Reality Solutions Through User Involvement*, Thesis for the Degree of Doctor of Science in Technology, Aalto University School of Science, Department of Computer Science, Finland, 2015.

Siltanen, Sanni, Oksman, Virpi, "User-Centered Design of Augmented Reality Interior Design Service", *International Journal of Arts & Sciences*, 6, 1, Finland, 2013, pp. 547–563.

## İNTERNET KAYNAKLARI (INTERNET RESOURCES)

URL-1: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/> Erişim Tarihi: 03.01.2018

URL-2: <https://static2.teknoblog.com/wp-content/uploads/2017/11/amazon-ar-view-021117-1.jpg> Erişim Tarihi: 03.01.2018

URL-3: <http://www.decolabs.com/> Erişim Tarihi: 05.01.2018

URL-4: <http://www.adrienjeanjean.com/content/decolabs/poster.jpg> Erişim Tarihi: 05.01.2018

URL-5: <http://www.sasachen.com/ikea/> Erişim Tarihi: 05.01.2018

URL-6: <https://www.intiaro.com/> Erişim Tarihi: 08.01.2018

URL-7: <http://fingo.pro/en/> Erişim Tarihi: 09.01.2018

URL-8: <http://developer.viewar.com/site/home> Erişim Tarihi: 20.01.2018

URL-9: <https://www.houzz.com/> Erişim Tarihi: 02.02.2018

URL-10: <https://www.istaging.com/en/> Erişim Tarihi: 06.02.2018