



**ÜRÜN TASARIM SÜREÇLERİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİ:
TASARIMCI, FİRMA VE KULLANICILAR ÜZERİNDEN KULLANIM İMKÂNLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Damla ŞAHİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ ÜRÜLERİ TASARIMI ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EKİM 2015

Damla ŞAHİN tarafından hazırlanan “ÜRÜN TASARIM SÜREÇLERİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEK LİK TEKNOLOJİSİ: TASARIMCI, FİRMA VE KULLANICILAR ÜZERİNDEN KULLANIM İMKÂN LARININ ARAŞTIRILMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Abdullah TOGAY

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Doç. Dr. Dilek AKBULUT

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Naz BÖREKÇİ

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 20/10/2015

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Damla ŞAHİN

20.11.2015

ÜRÜN TASARIM SÜREÇLERİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİ:
TASARIMCI, FİRMA VE KULLANICILAR ÜZERİNDEN KULLANIM İMKÂNLARININ

ARAŞTIRILMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Damla ŞAHİN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ekim 2015

ÖZET

Bilgisayar destekli tasarım sistemleri tasarımcılar için ürün tasarım süreçlerinde görselleştirme aracı olarak önemli bir rol oynamaktadır. Fakat bu sistemler sanal modellerle 3 boyutlu etkileşim açısından yetersiz kalmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojileri her ne kadar bu probleme alternatif çözümler sunsa da yüksek maliyet ve çok fazla ekipman gerekliliği nedeniyle bu teknolojilerin tasarım süreçlerinde kullanımı yaygınlaşmamıştır. Diğer yandan sanallık-gerçeklik karışımı olarak tanımlanan ve 3 boyutlu modellerle gerçek mekânı birleştiren Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisinin ürün tasarım süreçlerinde kullanımının birçok avantajı bulunmaktadır. Bu teknoloji sayesinde tasarımcı sanal modellerle gerçek mekânda 3 boyutlu etkileşime geçebilmekte ve modeli gerçek zamanlı olarak değiştirebilmektedir. Bu çalışmada AG teknolojilerinin tasarımcı, firma ve kullanıcılar üzerinden kullanım imkânlarının incelenerek bu teknolojinin ürün tasarım süreçlerindeki yerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla alan çalışmasının çerçevesini belirlemek üzere firma ve tasarımcılarla bir ön araştırma ve bu ön araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kurgulanan ve firma ve kullanıcılarla yürütülen iki aşamalı bir alan çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda AG uygulamaların sunum ve pazarlama aşamalarında kullanılabileceği gibi formun öne çıktığı projelerde fikir geliştirme sürecinde maket yapımı yerine, prototipten önce test modeli yerine kullanılabileceği; prototip yapımı mümkün olmayan ve mekâna özel tasarlanan ürünlerin tasarım süreçlerinde alternatif bir test aracı olarak değerlendirilebileceği tespit edilmiştir.

Bilim Kodu : 803.1.209

Anahtar Kelimeler : Artırılmış gerçeklik, ürün tasarım süreçleri, 3 boyutlu etkileşim

Sayfa Adedi : 110

Danışman : Doç. Dr. Abdullah TOGAY

AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN PRODUCT DESIGN PROCESS: INVESTIGATING
THE USAGE POSSIBILITIES THROUGH DESIGNERS, FIRMS AND USERS

(M. Sc. Thesis)

Damla ŞAHİN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

October 2015

ABSTRACT

Computer-aided design (CAD) systems as visualization tools play a vital role for designers in product design process. However, these systems become insufficient to achieve 3D interaction with virtual models. Virtual Reality provides alternative solutions to this problem, however its maximum requirements and high cost makes the use of it in design process unpopular. On the other hand, Augmented Reality (AR), which is defined as mixture of reality and virtuality and combining 3D virtual object with real environment, provides many advantages for product design process. It allows the designers to display and modify the virtual model in real-time and a 3D interactive experience with the virtual model in a real environment. This study aims to determine the place of AR technologies in product design process by examining the usage possibilities through designers, firms and users. For this purpose, a preliminary research with firms and designers for identifying the frame of the fieldwork and a two-stage fieldwork, which is built according to the result of this preliminary research, were conducted. The results show that AR could be used in presentation and marketing as well as it could be used instead of mock-up in idea generation process in the projects form prominent and as a testing tool for the products that are designed for a specific space and impossible to prototype.

Science Code : 803.1.209

Key Words : Augmented Reality, product design process, 3D interaction

Page Number : 110

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Abdullah TOGAY

TEŞEKKÜR

Öncelikle tanıştığımız ilk günden beri bana her zaman destek olan, samimiyetiyle ve akademik kimliğiyle hayatımda çok büyük bir etkisi olan tez danışmanım Doç. Dr. Abdullah Togay'a, her zaman yanımda olduğu bildiğim ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Doç. Dr. Serkan Güneş'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez jürisinde bulunarak değerli görüş ve önerileriyle çalışmama katkıda bulunan değerli hocalarım Doç. Dr. Dilek Akbulut ve Yrd. Doç. Dr. Naz Börekçi'ye, manevi desteğiyle her zaman yanımda olan ve beni motive eden sevgili arkadaşım Arş. Gör. Merve Coşkun'a, beni yalnız bırakmayan ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ebru Gedik ve Arş. Gör. Merve Yavuz'a, deneyimleriyle bana her daim yol gösteren sevgili oda arkadaşım Arş. Gör. Dr. Leyla Alkan'a ve süreçte yanımda olan tüm dostlarıma çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca sabır ve anlayış gösteren ve her daim destek olan sevgili eşim Tayfun Şahin'e, hayatıma renk katan ve bana daha çok çalışmam gerektiğini hatırlatan biricik oğlum Çınar Şahin'e hayatımda oldukları için minnettarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xxiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK.....	5
2.1. Artırılmış Gerçeklik Kavramı.....	5
2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi.....	6
2.3. Artırılmış Gerçeklikte Kullanılan Teknolojiler.....	8
2.3.1. Donanımlar.....	8
2.3.2. Yazılımlar.....	14
2.4. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisindeki Sınırlamalar.....	16
2.4.1. Takip sistemlerindeki sınırlamalar.....	16
2.4.2. Kullanıcı ara yüzü ile ilgili sınırlamalar.....	17
2.4.3. Gerçekçilik konusundaki sınırlamalar.....	17
2.5. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanım Alanları.....	18
2.5.1. Ticari ve reklam amaçlı uygulamalar.....	18
2.5.2. Eğitim ve eğlence amaçlı uygulamalar.....	19

2.5.3. Medikal amaçlı uygulamalar.....	21
2.6. Ürün Tasarım Süreçleri ve Artırılmış Gerçeklik.....	21
2.6.1. Ürün tasarım süreçleri.....	21
2.6.2. Ürün tasarım süreçlerinde artırılmış gerçeklik: alan çalışmalarından örnekler.....	23
3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	31
3.1. Ön Araştırma.....	32
3.1.1. Ön araştırmanın yöntemi.....	33
3.1.2. Ön araştırmanın yürütülmesi.....	33
3.1.3. Ön araştırma bulgular ve sonuçları.....	36
3.2. Alan Çalışması	43
3.2.1. Alan çalışması için hazırlık süreci.....	43
3.2.2. Alan çalışması için seçilen veri toplama yöntemleri.....	51
3.2.3. Alan çalışması verilerinin analizi.....	55
4. BULGULAR.....	57
4.1. Firma Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular.....	57
4.1.1. Uygulama öncesi görüşme bulguları.....	57
4.1.2. Uygulama sonrası görüşme bulguları.....	58
4.2. Kullanıcı Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular.....	58
4.2.1. Uygulama öncesi anketi bulguları.....	58
4.2.2. Uygulama deneyimi ve sesli düşünme protokolü bulguları.....	67
4.2.3. Uygulama sonrası anketi bulguları.....	72
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85

Sayfa

KAYNAKLAR.....	91
EKLER.....	96
EK-1. Ön araştırma görüşme soruları.....	97
EK-2. Alan çalışması firma görüşme soruları.....	99
EK-3. Alan çalışması kullanıcı anketi.....	102
ÖZGEÇMİŞ.....	110

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Ürün kütüphanesinde kullanılan orta sehpa ve TV ünitelerinin cm cinsinden ölçüleri.....	46
Çizelge 3.2. Ürün kütüphanesindeki koltukların cm cinsinden ölçüleri.....	47
Çizelge 3.3. Aritmetik ortalamaların değerlendirilmesi	56
Çizelge 4.1. Sunum araçlarının karar verme sürecine etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları	62
Çizelge 4.2. Sunum araçlarının gerçek boyut algılamadaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları.....	64
Çizelge 4.3. Sunum araçlarının renk ve doku algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları.....	65
Çizelge 4.4. Sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları.....	66
Çizelge 4.5. Sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları	67
Çizelge 4.6. Kullanıcıların uygulama sırasındaki değerlendirme ve önerileri	68
Çizelge 4.7. AG uygulamaları ile sunum araçlarının gerçek boyut algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları.....	75
Çizelge 4.8. AG uygulamaları ile sunum araçlarının renk ve doku algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları.....	76
Çizelge 4.9. AG uygulamaları ile sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları	77
Çizelge 4.10. AG uygulamaları ile sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları	78
Çizelge 4.11. Katılımcıların AG ile ilgili yargılara verdikleri cevaplar	81
Çizelge 4.12. Katılımcıların AG uygulamalarının özellikleri ile ilgili verdikleri cevaplar.....	82

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.13. Katılımcıların AG uygulamalarının geliştirilmesini düşündükleri özellikler	83
Çizelge 4.14. Katılımcıların AG uygulamalarını kullanma isteklerinin nedenleri	84

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. AG tarihsel gelişiminin özet zaman çizelgesi	6
Şekil 2.2. İşaretçi bazlı takip sistemlerinin genel yapısı	12
Şekil 3.1. Araştırma yöntemi aşamaları	31
Şekil 3.2. Görüşme sorularının içeriği	33
Şekil 3.3. Alan çalışması hazırlık süreci aşamaları	44
Şekil 3.4. Ürün kütüphanesinin hazırlanması	48
Şekil 3.5. AR-media iOS uygulamasında ürün kütüphanesinin kullanım akışı	50
Şekil 3.6. Alan çalışması görüşme prosedürü	51
Şekil 4.1. Mobil uygulama türlerine göre kullanım dağılımı	59
Şekil 4.2. Katılımcıların mobil uygulama kullanım sıklığı	60
Şekil 4.3. Katılımcıların AG uygulamaları ile ilgili bilgi sahibi olma durumu	60
Şekil 4.4. Katılımcılardan AG uygulamalarını kullananların sayısı	61
Şekil 4.5. Sunum araçlarının karar verme sürecine etki düzeyleri	62
Şekil 4.6. Sunum araçlarının gerçek boyut algısına etki düzeyleri	63
Şekil 4.7. Sunum araçlarının renk ve doku algısına etki düzeyleri	64
Şekil 4.8. Sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (renk ve doku) algısına etki düzeyleri	65
Şekil 4.9. Sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (hacim) algısına etki düzeyleri	66
Şekil 4.10. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında gerçek boyut algısına etki düzeyleri	72
Şekil 4.11. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında renk ve doku algısına etki düzeyleri	72

Şekil	Sayfa
Şekil 4.12. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısına etki düzeyleri	73
Şekil 4.13. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısına etki düzeyleri	73
Şekil 4.14. AG uygulamaları ile sunum araçlarının gerçek boyut algısındaki etki düzeyleri	74
Şekil 4.15. AG uygulamaları ile sunum araçlarının renk ve doku algısındaki etki düzeyleri	75
Şekil 4.16. Sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etki düzeyleri	76
Şekil 4.17. Sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısındaki etki düzeyleri.....	78
Şekil 4.18. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında karar verme sürecine etki düzeyleri	79
Şekil 4.19. Katılımcıların AG uygulamalarının değerlendirme kalitesine etkisine verdikleri cevaplar	80
Şekil 4.20. Katılımcıların AG uygulamalarının değerlendirme süresine etkisine verdikleri cevaplar	80
Şekil 4.21. Katılımcıların AG uygulamalarını sonraki seçimlerde kullanma istekleri	84

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Milgram'ın sanallık-gerçeklik sürekliliği	7
Resim 2.2. Google Glass.....	9
Resim 2.3. Meta 1 Developer Kit	10
Resim 2.4. Elde taşınabilir görüntüleme sistemlerine örnek olarak tabletler	10
Resim 2.5. Projeksiyon bazlı görüntüleme sistemleri	11
Resim 2.6. ARToolkit işaretçi örnekleri	13
Resim 2.7. Wikitude uygulaması	14
Resim 2.8. AR-media Autodesk 3ds Max eklentisi.....	15
Resim 2.9. Layar ve AR basketball mobil uygulamaları	16
Resim 2.10. Wolkswagen Beetle için geliştirilen <i>VWJuicedUp</i> uygulaması	18
Resim 2.11. Fitnect AG soyunma kabini	19
Resim 2.12. Eğitim amaçlı AR uygulamalarına örnek olarak ZooBurst.....	19
Resim 2.13. AG ile birleştirilmiş Monopoly oyunu.....	20
Resim 2.14. Anatomi eğitiminde kullanılan AG sistemi	20
Resim 2.15. Mobil medikal AG uygulaması.....	21
Resim 2.16. SAR sistemi ile geliştirilmiş sanal kontrol paneli	24
Resim 2.17. AG tabanlı maket yapısı.....	25
Resim 2.18. SAR prototipleme.....	26
Resim 2.19. AG kullanarak gerçek zamanlı iç mekân tasarımı a)küçük ölçek b)1e 1 ölçek	27
Resim 3.1. Ürün kütüphanesi için hazırlanan 3 boyutlu modellerden örnekler.....	49
Resim 4.1. Katılımcıların AG uygulaması kullanımı	69

Resim**Sayfa**

Resim 4.2. Katılımcıların uygulamayı kullanarak kaydettikleri görüntülerden örnekler.....	71
---	----

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

$\bar{x}$

Ortalama değer

N

Sayı

SS

Standart Sapma

P

Anlamlılık değeri

Kısaltmalar

Açıklamalar

AG

Artırılmış Gerçeklik

BDT

Bilgisayar Destekli Tasarım

DART

The Designer's Augmented Reality Toolkit

GPS

The Global Positioning System

1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz çağın bilgi ve iletişim çağı olarak adlandırılıyor olmasının temelinde bilgisayar teknolojileri ile birlikte yaşanan gelişme ve değişimler gelmektedir. Özellikle üretim süreçleri ve teknolojileri bu gelişim sürecinden etkilenen ve bu değişimi destekleyen dinamik bir yapıya kavuşmuştur (Togay, 2006). Bu yapı içerisinde, tasarımcıların ürün tasarım süreçlerinde kullandıkları görselleştirme araçları da değişime uğramıştır. Bilgisayar destekli tasarım (BDT) sistemleri özellikle 1990'lardan itibaren kavram geliştirmeden sunum ve pazarlamaya kadar her evrede tasarımcıların büyük bir kısmı tarafından yenilikçi fikirlerin ifadesinde sıklıkla kullanılan vazgeçilmez araçlar haline gelmiştir. Bu sistemlerde oluşturulan 3 boyutlu sentetik modeller sayesinde tasarım süreçleri hem zaman hem de kalite açısından gelişmeler göstermiştir. Fakat tek başına bu sistemler, tasarımcıyı masa başında bilgisayar merkezli bir çalışmaya hapsedmekte ve 3 boyutlu sanal model iki boyutlu bir monitörden izlendiği için gerçek boyut algısı ve ürün-mekân ilişkisi belirsiz kalmaktadır. Buna ek olarak, tasarımcı 3 boyutlu modelle etkileşiminde genellikle fare ve monitör gibi iki boyutlu bir ara yüzle sınırlanmış, bu durum da tasarımcının 3 boyutlu tasarım sürecini iki boyutlu aktivitelerle gerçekleştirmek zorunda bırakmıştır. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik (AG) teknolojilerinin ortaya çıkışıyla bu problemlere alternatif çözümler sunulmaktadır. BDT uygulamaları için geliştirilen birçok sanal gerçeklik sistemi sayesinde tasarımcılar sanal bir ortamın içine girerek 3 boyutlu sentetik modellerle etkileşime geçebilmektedir. Fakat hem çok fazla ekipman gerektirmesi hem de maliyetlerinin çok yüksek olması nedeniyle sanal gerçeklik teknolojilerinin tasarım süreçlerinde kullanımı çok yaygınlaşamamıştır.

Diğer yandan her ne kadar ilk çalışmaları 1960'lara dayansa da sanal gerçeklik teknolojilerine göre yeni kabul edilen, gerçek mekân ve sanal nesnelerin bir arada görüntülenmesini sağlayan AG teknolojileri ortaya çıkmıştır. Çoğu kimse tarafından literatürdeki adıyla bilinmese de mobil uygulamalarla gündelik hayatımıza girmeye başlamıştır. Eğitimden oyuna, reklamdan medikale birçok alanda da etkin bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Her ne kadar örnekleri sayıca sınırlı olsa da tasarım ve üretim süreçlerinde de kullanılmaya başlandığı anlaşılmaktadır. Gerçeklik-sanallık karışımı olarak tanımlanan ve 3 boyutlu bilgisayar modeliyle gerçek ortamı bir araya getiren bu teknoloji,

tasarım ve üretim süreçlerinde yaşanan problemlere sanal gerçeklikten daha avantajlı alternatif çözümler sunmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojilerine göre en önemli avantajlarından biri AG teknolojilerinde tasarımcı tasarım aktivitesi sırasında gerçek mekânı görme şansı bulabilmekte bu durum da tasarımcının daha gerçekçi bir deneyim yaşamasını sağlamaktadır. Diğer bir avantajı ise AG teknolojilerinde mekânın yeniden modellenmesine ihtiyaç duyulmadığı için kurulumunun sanal gerçeklikten daha kolay olmasıdır. Fakat bu teknolojinin tasarım süreçlerinde kullanımının yeni ortaya çıkması sebebiyle bu alanda yapılan alan çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. AG teknolojisinin tasarım süreçlerinde kullanımına yönelik bu çalışmaların bazılarının tasarımın ilk evreleri olan eskiz ve 3 boyutlu modelleme (Nam ve Lee, 2003; Santos, Graf, Fleisch ve Stork, 2003), maket yapımı (Jin, Kim ve Park, 2007; Park, 2008), prototipleme (Balcisoy, Kallmann, Fua ve Thalmann, 2000; Lee ve Park, 2005; Sidharta, Oliver ve Sannier, 2006; Verlinden ve Horváth, 2006; Park, 2008; Park, Moon ve Lee, 2009; Porter, Marner, Smith, Zucco ve Thomas, 2010), üretim (Doil, Schreiber, Alt ve Patron, 2003; Ong, Yuan ve Nee, 2008; Nee, Ong, Chryssolouris ve Mourtzis, 2012) gibi tek bir sürece odaklandığı ortaya çıkmıştır. Bazı çalışmaların ise araştırmacıların geliştirdikleri bir AG uygulamasının kullanılabilirliği üzerine olduğu anlaşılmaktadır (Gjosaeter, 2009; Moeslund, Stoerring, Broll, Aish ve Liu, 2003; Carvalho, Maçães, Brito, Varajão ve Sousa, 2011; Bonardi ve diğerleri, 2012).

Bu çalışmada da AG teknolojilerinin tasarımcı, firma ve kullanıcılar üzerinden kullanım imkânlarının incelenerek teknolojinin mevcut yetenekleri ve ürün tasarım süreçlerinin tamamı içerisindeki olası güçlü konumunun ve etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda AG uygulamalarında kullanılan teknolojilerin neler olduğu, bu uygulamaların hangi alanlarda kullanıldığı ve ürün tasarımda kullanımının neler olduğu, firma ve tasarımcıların AG konusunda farkındalık seviyelerinin ne düzeyde olduğu, AG uygulamalarının ürün tasarım süreçlerini nasıl etkileyeceği, bu uygulamaların ürün tasarım süreçlerinin hangi evrelerinde ve hangi ürün grupları için daha etkin kullanılabileceği, bu uygulamaların ürün-mekân ilişkisi, gerçek boyut ve renk ve doku algısını nasıl etkileyeceği ve tasarımların değerlendirme kalitesini ve süresini ne şekilde etkileyeceği araştırma sorularına cevap aranmıştır. Bu soruların cevabına ulaşmak için de literatür taramasını takiben tasarım süreçlerinin tamamını içine alan ve farklı alanlardan firma ve

tasarımcıların dâhil edildiği bir ön araştırma ve bu ön araştırmanın analiz sonuçlarına göre kurgulanmış bir alan çalışması olmak üzere iki aşamalı bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

2.1. Artırılmış Gerçeklik Kavramı

AG için çok sayıda tanım ve sınıflandırma bulunduğu; kiminin AG'i sanal gerçekliğin özel bir hali olarak tanımladığı, kiminin ise AG'in daha genel bir kavram olduğunu savunduğu görülmektedir. Bimber ve Raskar (2005) AG için resmi bir tanım yapmak yerine, okuyucuya fikir yürütme yolunu açmışlardır. Onlara göre geleneksel sanal gerçekliğin tersine AG'te gerçek mekân tamamen bastırılmış değildir aksine baskın bir rol oynar. Kişiyi tamamen sentetik bir dünyaya daldırmak yerine AG, sentetik ilaveleri gerçek ortamın içine yerleştirmeye çalışır. Bu durum, çizgi film gösteren bir TV ekranının gerçek ortamda bulunması gibi bir şey değildir. Çünkü artırılmış bilginin gerçek ortamla mekânsal bağlantısının çok daha güçlü olması gerekir.

Madden de AG'i, sanal gerçekliğin tersi olarak tanımlamaktadır. Belirttiğine göre sanal gerçeklik kullanıcıyı bilgisayar tarafından oluşturulan bir dünyaya daldırırken AG, gerçek dünyayla bilgisayar grafiklerini birleştirir. Sanal gerçeklik deneyimi özel ekipmanlar gerektirirken AG'te bunun tersine gereklilikler minimum seviyededir, öyle ki günümüzdeki birçok akıllı telefonla bile deneyimlenebilir. Madden de Bimber ve Raskar gibi AG'in farklı insanlar için farklı anlamlara gelebileceğini vurgulamaktadır. Bazıları için ekstra bilgi vererek gerçekliği artıran bir dijital kameranın geçerli bir AG kullanımına örnek olabileceğini, bazıları için ise bu örneğin objelerin gerçek zamanlı olarak izlenmemesi nedeniyle gerçek AG olmadığını belirtmektedir (Madden, 2011: 4).

Bazı araştırmacılar, AG'i belirli bir teknolojiyle (başa takılan göstergeler gibi) ya da görme duyusuyla sınırlayarak tanımlar (Furht, 2011: 3). Azuma ise AG'in belirli bir teknolojiyle sınırlanamayacağını ve bütün duylara (dokunma, işitme ve koku alma gibi) uygulanabileceğini vurgulamaktadır. Bu nedenle 1997'de yaptığı çalışmasında AG'i onu diğer sistemlerden ayıran üç genel özelliklerle tanımlamıştır:

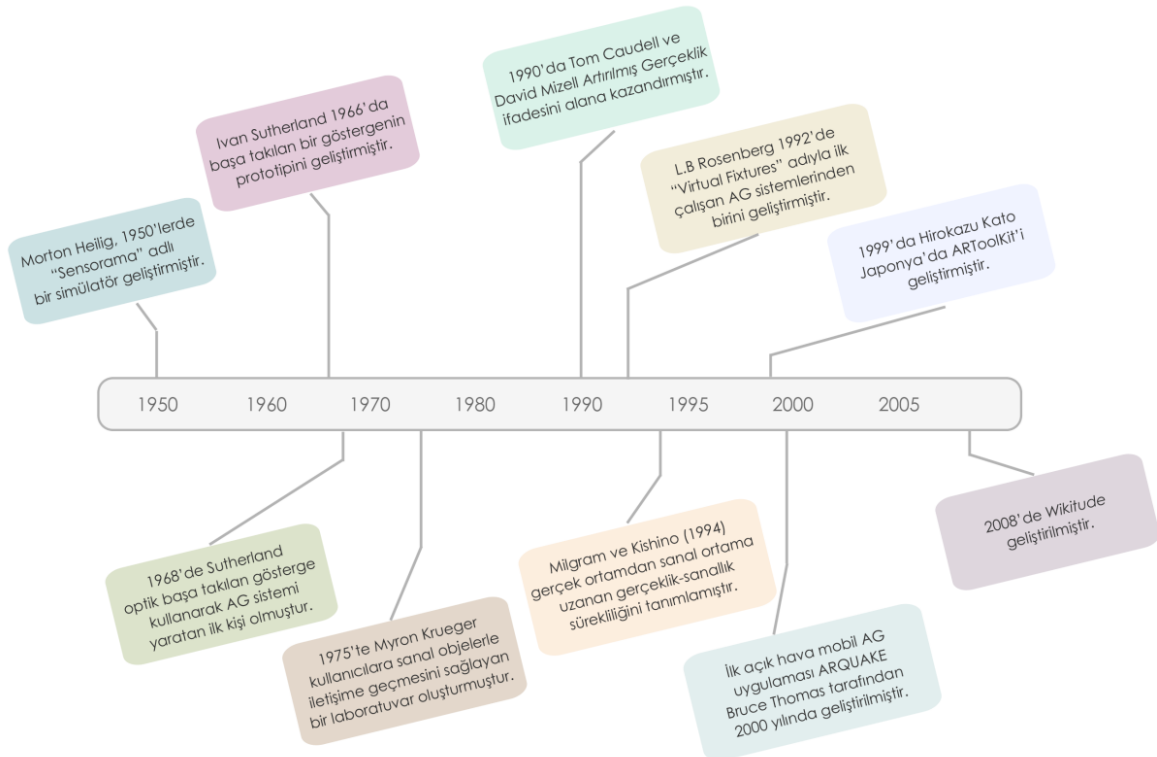
- 1) Gerçek dünya ile sanal objeleri birleştirmesi
- 2) Objelerle gerçek zamanlı etkileşim sağlaması

3) 3 boyutlu objelerin yer alması

Azuma'nın yaptığı bu tanıma göre bir film ya da iki boyutlu bir yüzey AG olamaz. Örneğin Jurassic Park'ta gerçek dünyayla 3 boyutlu olarak kaynaşmış fotogerçekçi sanal objeler bir araya getirilmesine rağmen, etkileşim olmadığından AG sayılamaz. İki boyutlu sanal yüzeyler, canlı bir videonun üst bölümde etkileşimli olarak kullanılabilir ama bu gerçek mekânla 3 boyutlu bir birleşim yaratmadığı için gene AG olamaz (Azuma, 1997).

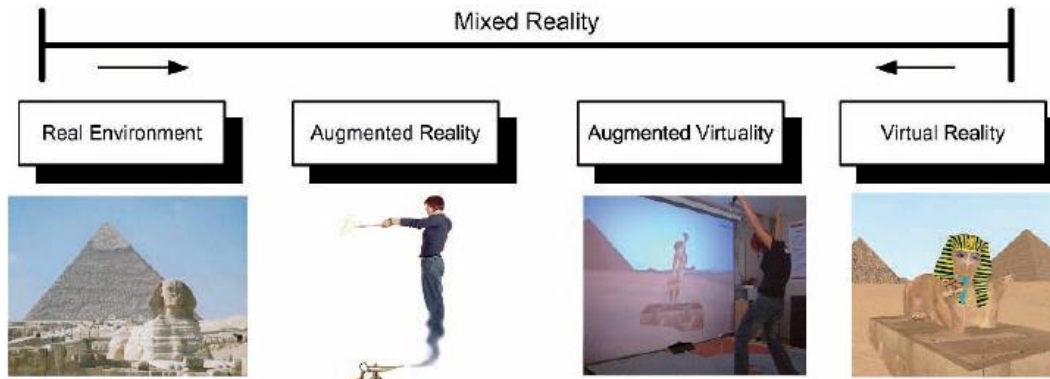
Azuma aynı zamanda AG'in sanal nesneler eklenerek gerçek nesneleri ortamdaki kaldırmak için de kullanılabileceğini belirtir (ışınlanma efekti gibi). Genelde *azaltılmış gerçeklik* olarak adlandırılan bu uygulamaların da AG uygulamaları olduğunu iddia etmektedir (Furht, 2011: 4).

2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi



Şekil 2.1. AG tarihsel gelişiminin özet zaman çizelgesi

AG, ilk olarak 1950’lerde, görüntü yönetmeni Morton Heilig tarafından izleyicinin bütün duyularını etkileyerek onları ekrana çekmeyi amaçlayan “Sensorama” adıyla geliştirilmiş bir simülator olarak ortaya çıkar. Daha sonra, Ivan Sutherland 1966’da başa takılan bir göstergenin prototipini geliştirir. 1968’de ise Sutherland optik başa takılan gösterge kullanarak AG sistemi yaratan ilk kişi olmuştur. 1975’te Myron Krueger kullanıcıların sanal objelerle iletişime geçmesini sağlayan bir laboratuvar oluşturmuştur. 1990’da Tom Caudell ve David Mizell *Artırılmış Gerçeklik* ifadesini alana kazandırmıştır. Aynı yıllarda L.B Rosenberg *Virtual Fixtures* adıyla ilk çalışan AG sistemlerinden birini geliştirmiştir ve insan performansı üzerindeki yararlarını ortaya koymuştur. Diğer yandan Steven Feiner, Blair MacIntyre ve Doree Seligmann *Karma* adlı AG prototipi üzerine alandaki ilk önemli bildiriye sunmuşlardır (Carmigniani ve diğerleri, 2011). 1994’te ise Milgram ve Kishino gerçek ortamdan sanal ortama uzanan gerçeklik-sanallık sürekliliğini tanımlamıştır (Resim 2.1). AG ve artırılmış sanallığı, gerçek mekân ve sanal mekân arasında, AG’i gerçek mekâna, artırılmış sanallığı ise sanal mekâna yakın olmak üzere konumlandırmıştır.



Resim 2.1. Milgram’ın sanallık-gerçeklik sürekliliği

(<http://wibirama.com/dip/wp-content/uploads/2010/10/mixed-reality.png>)

1999 yılında ARToolkit yazılımının Dr. Hirokazu Kato tarafından ve Human Interface Technology Laboratory (HIT Lab) desteğiyle geliştirilmesi ve açık-kaynak kodlu olarak sunulması teknolojinin yaygınlaşmasında dönüm noktası olmuştur. Daha sonra 2000 yılında ilk açık hava mobil AG uygulaması *ARQUAKE* Bruce Thomas tarafından geliştirilmiş ve International Symposium on Wearable Computers’ da sunulmuştur. 2005 yılında fiziksel ortamı ve nesnelerin bulundukları ortamdaki pozisyonlarını gerçek zamanlı olarak analiz edebilen kamera sistemleri geliştirilmiştir. 2010 yılından itibaren de birçok AG mobil

uygulaması geliştirilmiştir (Carmigniani ve diğerleri, 2011). Günümüzde ise teknolojiye ilerlemelerle birlikte AG sistemleri ve uygulamalarının eğitimden tasarıma, inşaatla eğlence sektörüne kadar birçok alanda sayısı artmıştır. AG'in problemlerini ortaya koyan, gelişimini özetleyen birçok çalışma ortaya konmuştur. ARToolKit gibi ücretsiz yazılımlar sayesinde AG uygulamalarının geliştirilmesi daha da imkânlı hale gelmiştir (Van Krevelen ve Poelman, 2010). Yakın gelecekte de donanım ve yazılımlardaki gelişmelere bağlı olarak, bu uygulamaların kullanımının dramatik olarak artacağı öngörülmektedir (Chi, Kang ve Wang, 2013).

2.3. Artırılmış Gerçeklikte Kullanılan Teknolojiler

AG sistemi geliştirmek için gerekli anahtar parçalar, Ivan Sutherland'ın 1960'larda yaptığı çalışmadan bu yana gelişmekle birlikte temelde aynı kalmıştır. (Van Krevelen ve Poelman, 2010). Bunlar; görüntüleme sistemleri, takip cihazları ve işlemcilerden oluşan donanımlar ve yazılımlardır.

2.3.1. Donanımlar

Donanımlar görüntüleme sistemleri, takip sistemleri ve işlemciler olmak üzere üç ana başlıkta incelenmektedir.

1. Görüntüleme sistemleri

Kipper ve Rampolla (2012) görüntüleme sistemlerini temel olarak üç kategoriye ayırmıştır: giyilebilir, elde taşınabilir ve projeksiyon bazlı görüntüleme sistemleri.

Giyilebilir görüntüleme sistemleri

Bu kategoride başa takılan görüntüleme sistemleri ve gözlükler gibi giyilebilir teknolojiler yer alır.

Başa takılan görüntüleme sistemleri, optik ve video saydam olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Optik olanları, holografik optik elemanlar sayesinde kullanıcının gerçek dünyayı kendi gözleriyle görmesini sağlar (Zhou, Duh ve Billinghurst, 2008). Bu sistemlerin en önemli avantajı, hem sahnenin hem de gerçek ortamın, göstergenin çözünürlüğünden çok daha doğal algılanabilmesidir. Video saydam görüntüleme sistemlerinde kullanıcı, gerçek ortamın grafiklerle kaplandığı bir video görüntüsünü izler. Bu sistemlerin avantajı ise, gerçek ve sentetik görüntü arasında tutarlılık olması ve yoğunluk, renk tonu düzeltme gibi görüntü işleme tekniklerine olanak sağlamasıdır (Furth, 2011: 9, 10).

Gözlükler, estetik, hafif olma ve sosyal kabul edilebilirlik gibi faktörler nedeniyle giyilebilir görüntüleme sistemleri arasında daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle Google Glass projesinden sonra Vuzix, Meta, Epson gibi birçok firma kendi AG gözlüklerini üretmeye başlamıştır (Resim 2.2). AG uygulamalarıyla entegre çalışan bu gözlükler, fiziksel dünyanın görüntüsünü kaybetmeden yüksek çözünürlükte görüntü yansıtabilme özelliğine sahiptir. Özellikle Meta 1 Developer Kit modeli ile sanal nesne ekstra başka bir araca ihtiyaç duyulmadan el hareketleriyle 3 boyutlu olarak kontrol edilebilmektedir (Resim 2.3).



Resim 2.2. Google Glass (<http://www.edudemic.com/guides/the-teachers-guide-to-google-glass/>)



Resim 2.3. Meta 1 Developer Kit (<http://i.ytimg.com/vi/b7I7JuQXttw/maxresdefault.jpg>)

Elde taşınabilir görüntüleme sistemleri

AG uygulamaları için elde taşınabilir görüntüleme sistemleri; minimal ve mobil olması, sosyal kabul edilebilirliğinin daha yüksek olması gibi nedenlerle başa takılan görüntüleme sistemlerine iyi bir alternatif oluşturmaktadır (Resim 2.4).



Resim 2.4. Elde taşınabilir görüntüleme sistemlerine örnek olarak tabletler
(<http://static.businessinsider.com/image/5200e8edeab8eaff2e000029/image.jpg>)

Mobil AG uygulamaları için genellikle tablet bilgisayarlar ve akıllı telefonlar kullanılmaktadır. Akıllı telefonlar, portatif olmaları ve yaygın olarak kullanılmaları; bunun yanında güçlü kameralara ve GPS özelliklerine sahip olmaları nedeniyle AG için çok daha uygun bir platform oluşturmaktadır. Diğer yandan küçük ekranları kullanıcı ara yüzleri açısından dezavantaj oluşturmaktadır. Tablet bilgisayarların, akıllı telefonlardan çok daha

güçlü işlemcilere ve büyük ekranlara sahip olmaları nedeniyle AG uygulamaları için daha yaygın kullanılacağı öngörülmektedir (Carmigniani ve diğerleri, 2011).

Projeksiyon bazlı görüntüleme sistemleri

Bilgisayarda oluşturulan görüntünün, kullanıcının herhangi bir görüntüleme cihazı taşımasına gerek kalmadan projeksiyon yardımıyla direkt olarak fiziksel objenin üzerinde görüntülenmesini sağlayan sistemlerdir (Furht, 2011: 11). Projeksiyon bazlı AG sistemleri ayrıca Mekânsal AG (Spatial Augmented Reality) olarak da adlandırılır. Bu sistem sayesinde kullanıcı tasarladığı renk, doku veya grafiği fiziksel modele (maket ya da prototip gibi) yansıtabilir ve fiziksel olarak dokunabilir (Resim 2.5). Bu sistemler, çok sayıda kullanıcının aynı anda yüksek çözünürlükte görüntü almasını sağlarken daha geniş sunum olanağı sunar. Böylece tasarımlar, bir tasarımcı ekibiyle herhangi bir cihaz taşımaya gerek kalmadan değerlendirilebilir. Bu sistemlerin en büyük dezavantajları ise mobil olmamaları (projeksiyon çoğunlukla belli bir yere sabitlenmiştir) ve mobil AG uygulamalarını desteklememeleridir (Zhou ve diğerleri, 2008).



Resim 2.5. Projeksiyon bazlı görüntüleme sistemleri

(<http://www.inautonews.com/x-ray-vision-gives-volkswagen-a-virtual-training-advantage>)

2. Takip sistemleri

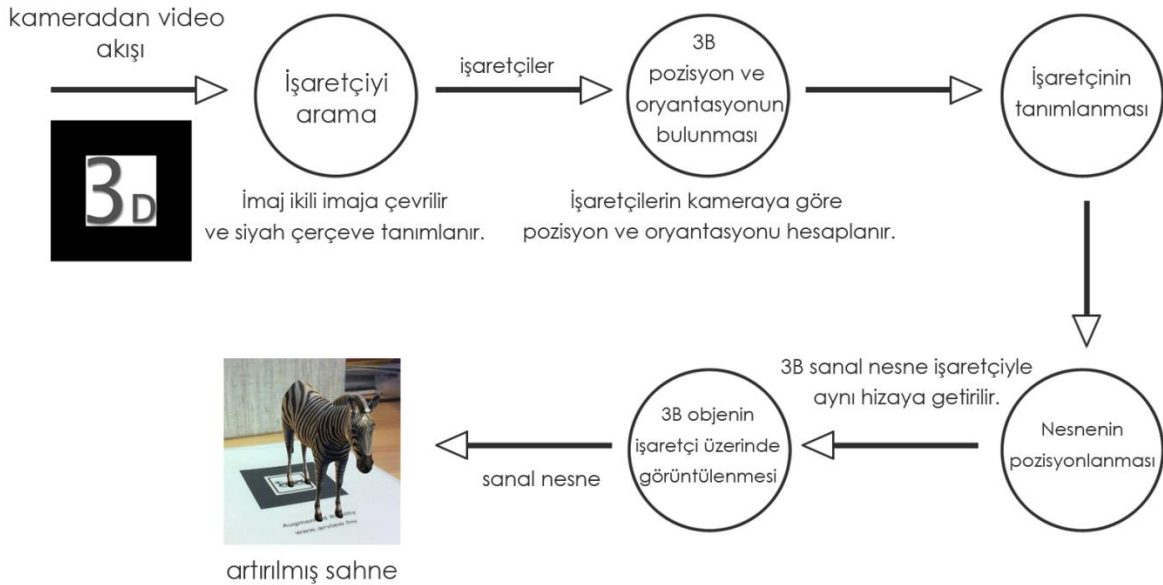
AG uygulamalarının en önemli gerekliliklerinden biri kullanıcının çevresine göre nerede konumlandığının doğru bir şekilde izlenebilmesidir. AG uygulamalarında kullanılan AG

takip sistemlerinin yüksek doğruluk ve kısa bekleme süresi sağlaması ve çevresel değişimlere karşı dirençli olması önemlidir (Ong ve diğerleri, 2008). En çok tercih edilen takip sistemleri donanım taşımanın zorluğu nedeniyle yazılım bazlı olanlardır. Bu nedenle AG sistemlerinin çoğunluğunda ya görüntü bazlı ya da görüntü bazlı sistemlerle sensör bazlı takip sistemlerinin birleştirildiği hibrit sistemler mevcuttur (Nee ve diğerleri, 2012).

Görüntü bazlı takip sistemleri

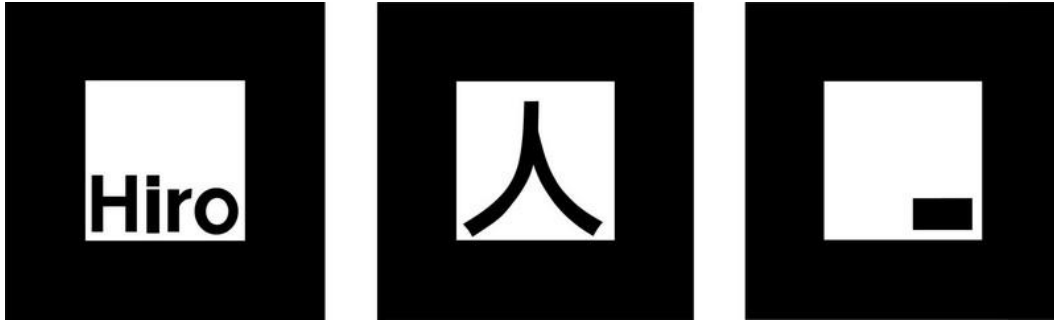
Kolay ulaşılması ve uygulanabilirliğiyle AG uygulamalarında en çok kullanılan takip sistemidir (Yi-bo, Shaopeng, Zhi-hua ve Qiong, 2008). Görüntü bazlı takip sistemleri gerçek mekâna göre kamera pozunu hesaplamak için imaj işleme metodu kullanır. Bu sistemler şekil bazlı ve model bazlı olmak üzere iki sınıfa ayrılır.

Şekil bazlı metotta işaretçi adı verilen iki boyutlu imaj kullanılarak ona karşılık gelen 3 boyutlu sanal objenin koordinatları bulunur (Zhou ve diğerleri, 2008). İşaretçi bazlı bu takip sistemlerinin genel çalışma yapısı Şekil 2.2’de açıklanmaktadır.



Şekil 2.2. İşaretçi bazlı takip sistemlerinin genel yapısı

Bu sistemlerde iyi bir işaretçi tasarımı, takibin başarısında önemli rol oynar. Başarılı bir işaretçi tasarımında işaretçinin kalın ve siyah bir çerçevesi ve en az dört köşe noktası olması gerekir, böylece işaretçi alanı tanımlı olduğu için daha kolay algılanır. Bu nedenle en çok kullanılanları kare olanlardır. Tek renkli olanlar da daha güvenilirdir çünkü renk, ortamın değişen ışığıyla abzorbe olabilir. (Ercan, 2010). ARToolKit, işaretçi kullanılan bu sistemlerde en yaygın kullanılan kütüphanelerden biridir (Resim 2.6).



Resim 2.6. ARToolkit işaretçi örnekleri (<http://blog.petrnohejl.cz/images/artoolkit-03.jpg>)

Sensör bazlı takip sistemleri

Sensör bazlı takip sistemlerinde, manyetik, atalet, akustik, optik ya da mekanik sensörler kullanılır. Her birinin birbirine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Örneğin; manyetik sensörler hafiftir ve yüksek güncelleme oranına sahiptir; fakat yakında bulunabilecek manyetik alanı etkileyen metal cisimler nedeniyle bozulabilmektedir. Bazı araştırmacılar farklı sensörleri birleştirerek daha sağlam bir takip sistemi elde etmeyi denemişlerdir (Zhou ve diğerleri, 2008).

Hibrit takip sistemleri

Bazı AG uygulamaları için görüntü bazlı takip sistemleri tek başına yeterli takip çözümü sunamadığı için birkaç teknolojiyi birleştiren hibrit takip sistemleri geliştirilmiştir. Örneğin; bazı araştırmacılar, dış mekânda kullanılması için GPS, atalet ve görüntü bazlı takip sistemlerini birleştiren bir AG sistemi geliştirmeyi önermişlerdir (Azuma ve diğerleri, 1998).

Dış mekânda kullanılan sistemlerde genellikle GPS ve atalet takip tekniğiyle birlikte akselerometre, jiroskop ve elektronik pusula kullanılır. Bu sistemler özellikle akıllı telefon kullanıcılarının kolayca erişebildiği sistemlerdir. GPS bazlı sistemler üzerinden çalışan ve genellikle navigasyon amaçlı kullanılan Wikitude, Layar ve Junaio gibi bazı uygulamalar uydudan gelen GPS verileriyle konumu, dijital pusula sayesinde de yönü belirleyip cihazın kamerasından yakalanan görüntüyü cihazın ekranına yansıtarak gerçek zamanlı görüntü sunmaktadır (Resim 2.7). GPS sistemleri her ne kadar zayıf duyarlılıkta olsa da atalet sensörlerle birleştiğinde dış mekân sistemleri için kullanıcının pozisyonunu daha iyi tahmin ederek kolay bir takip sistemi sunar (Furth, 2011: 24).



Resim 2.7. Wikitude uygulaması (https://farm9.staticflickr.com/8214/8280995004_6e70658cc4.jpg)

3. İşlemciler

AG sistemleri güçlü bir işlemci ve sanal gerçeklik kadar olmasa da belli bir miktar RAM'e ihtiyaç duyar (Furth, 2011: 12). Son zamanlarda akıllı telefonların ve tablet bilgisayarların artışıyla bilgisayarların yanı sıra AG uygulamalarının kullanılabildiği işlemcilere sahip tüm sistemler bu başlık altında yer alabilir.

2.3.2. Yazılımlar

AG sistemlerinin en önemli parçalarından biri, sanal nesnenin gerçek mekânla gerçek zamanlı etkileşiminin kaydedilmesidir. Bu nedenle son yıllarda çeşitli algoritmalar ve sistemler geliştirilmiş ve bu algoritmalar temelinde çeşitli AG uygulamalarının

geliştirilmesine olanak sağlayan birçok AG yazılım platformu kurulmuştur (Ong ve diğerleri, 2008). Bu platformlardan bazıları ticari bazıları ise *DART* ve *ARToolkit* gibi açık kaynak kodlu yazılımlar sunmaktadır. İşaretçi bazlı bir platform olan *ARToolkit*, montaj, tasarım ve eğitim gibi birçok alanda uygulamalar geliştirmek için kullanılmaktadır. Bunun yanında, *ARToolkit* kullanarak birçok yazılım kütüphanesi geliştirilmiştir. Örneğin; *FLARToolKit* web-tabanlı AG uygulamalarının, *Android ARToolKit* ise java-tabanlı olarak *Android* platformdaki AG uygulamalarının geliştirilmesini desteklemektedir. *ARToolKit* yazılımının ayrıca *Apple* platformu için tasarlanmış *iOS* sürümü de bulunmaktadır (Nee ve diğerleri, 2012). *DART (The Designer's Augmented Reality Toolkit)* da AG uygulamalarının prototiplerini desteklemeye yönelik açık kaynak kodlu bir yazılımdır. *Macromedia Director* tabanlı bu yazılımın amacı, tasarımcıların hızlı bir şekilde kendi AG uygulamalarını geliştirmelerine ve test etmelerine olanak sağlamaktır (MacIntyre, Gandy, Bolter, Dow ve Hannigan, 2003).

AR-media yazılımı ise hem masaüstü (*Windows*, *Mac* ve *Linux*) hem de mobil ortamlarda (*iOS*, *Android* ve *Windows*) kullanılabilmektedir (Resim 2.8). Yazılım, *AR-media* oynatıcısı ve *AR-media* eklentisi olarak iki kısımdan oluşmaktadır. *AR-media* eklentisi, *Autodesk 3ds Max*, *Trimble SketchUp* ve *Autodesk Maya* gibi 3 boyutlu yazılımları destekleyerek bu programlarda oluşturulmuş 3 boyutlu modellerin *AR-media* oynatıcısına aktarılmasını sağlar. Masaüstü ve mobil sürümleri olan *AR-media* oynatıcısı ise aktarılan bu dosyanın yazılıma bağlı işaretçinin de yardımıyla kullanıcı tarafından görüntülenmesini sağlar (*AR-media*, 2008).



Resim 2.8. AR-media Autodesk 3ds Max eklentisi

(http://i.i.cbsi.com/cnwk.1d/i/tim2/2013/10/10/7953a1dfe7d10a0e7914111e1dfd356cb6c5_1ARscreenshots_car_540x162.jpg)

Mobil AG uygulamalarının da akıllı telefonların özelliklerinin artması ile birlikte sayıca giderek arttığı görülmektedir. Juniper Research tarafından yapılan araştırmalara göre bu uygulamaların 60 milyon kullanıcıdan 2018 yılı itibariyle dramatik olarak artarak 200 milyon kullanıcıya ulaşacağı tahmin edilmektedir (Mobile Augmented Reality, 2013). Özellikle Layar, Wikitude ve Junaio gibi dış mekanda kullanılabilen navigasyon amaçlı ve AR Basketball gibi eğlence amaçlı yazılımların daha fazla kullanıcıya ulaştığı görülmektedir (Resim 2.9).



Resim 2.9. Layar ve AR basketball mobil uygulamaları

(<http://www.amazon.co.uk/Paladone-AR-Basketball-App-Mug/dp/B00CBUN680>,
http://static511.layar.com.s3.amazonaws.com/old/2009/08/eyetour_puertorico_tourist-sight-info.jpg)

2.4. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisindeki Sınırlamalar

AG teknolojileriyle ilgili birçok alanda kayda değer gelişmeler olsa da hala teknolojiyle ilgili giderilmesi gereken takip doğruluğu, yüksek çözünürlük, renk derinliği ve netlik derinliği gibi gerçekçiliği etkileyen sınırlamalar bulunmaktadır. Bu sınırlamalardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

2.4.1. Takip sistemlerindeki sınırlamalar

AG uygulamaları yüksek doğruluk sağlayabilecek takip sistemlerine ihtiyaç duyar çünkü küçük bir aksama gerçek mekânla sanal objenin örtüşmesinde fark edilebilir bir hata oluşturabilmektedir (Wang, 2009). İşaretçi bazlı takip sistemleri her ne kadar daha sağlam bir alternatif sunsa da aralıklı olarak hatalar ortaya çıkabilmektedir çünkü işaretçiler

sadece görüş açısında olduklarında lokasyon bilgisini sağlayabilirler. Bu nedenle de büyük ölçekli projelerde kullanımı sağlıklı sonuçlar vermemektedir. İşaretçinin tasarımındaki yanlışlıklar da hataların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Örneğin, işaretçinin yeterli piksel sayısına sahip olmaması doğruluk derecesini düşürmektedir. Diğer yandan ortam ışığının azlığı ya da fazlalığı da işaretçinin yazılım tarafından algılanmasını engellemektedir (Ercan, 2010).

2.4.2. Kullanıcı ara yüzü ile ilgili sınırlamalar

AG, kullanıcılara dokunulabilir araçlar kullanarak dijital objeyi değiştirme imkânı sunar. Bunu yaparken kullanıcının dijital veriyle fiziksel araçları koordineli bir şekilde kullanabilmesi problem yaratabilmektedir. Kullanıcı ara yüz tasarımı yapılırken kullanıcının fazla bilgiyle yüklenmemesi ve kullanımı zorlaştıracak karmaşıklıkta tasarımlardan uzak durulması ve bunları sağlayabilmek içinse kullanıcı deneyimlerinden yararlanılması gerektiği belirtilmektedir. Örneğin; Bengler ve Passaro BMW otomobillerinin AG sistem tasarımlarında hareketli imgelerden kaçınarak sadece sürüş performansını geliştiren, kullanıcının dikkatini dağıtmayan bilgiler kullanarak sistemin yan etkilerinden kaçınılmıştır (Van Krevelen ve Poelman, 2010).

2.4.3. Gerçekçilik konusundaki sınırlamalar

Gerçek mekândaki ışığın tamamen kontrol edilmesi ya da tahmin edilmesi zordur ve sentetik model de genelde sabit bir ışık modeliyle işlenmiştir. Bu nedenle sentetik objenin üzerindeki ışık ve gölge özellikleri gerçek mekândaki ışığın konumu, yoğunluğu ya da rengiyle örtüşmeyebilir. Bu da AG deneyiminin hem kalitesini hem de gerçekçiliğini olumsuz yönde etkiler. Diğer yandan sentetik modelin ölçeğinin, kullanıcının bakış açısına ve pozisyonuna göre ve yakın olan gerçek nesnelerin büyüklüğü ile orantılı olarak işlenmesi gerekir. Aksi halde sentetik model gerçek boyutundan farklı şekilde algılanabilir (Carvalho ve diğerleri, 2011).

2.5. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanım Alanları

Yıllar geçtikçe araştırmacılar AG teknolojilerinden farklı alanlarda yararlanmaya başlamışlardır. Öncelikli olarak askeri, endüstriyel ve medikal alanlarda kullanılmaya başlanmış daha sonra ticari ve eğlence amaçlı uygulamalar da geliştirilmiştir. Bu uygulamalar en çok kullanılan alanlar göz önünde bulundurularak ticari ve reklam, eğitim ve eğlence ve medikal amaçlı olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

2.5.1. Ticari ve reklam amaçlı uygulamalar

AG, pazarlama birimleri tarafından yeni ürün tanıtımları için sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Genellikle işaretçi kullanılarak tasarlanan bu uygulamalarda kullanıcı firmanın web sitesinden indirdiği yazılım sayesinde telefonunun kamerasını basılı bir reklama ya da belirlenmiş bir objeye çevirerek reklam içeriğini izleyebilmektedir. Örneğin, Wolkswagen yeni Beetle modeli için *VWJuicedUp* uygulaması geliştirmiştir. Uygulamayı yükleyen kullanıcılar mobil cihazlarını reklam panosuna doğrultarak aracın performansını izleyebilmektedir (Resim 2.10).



Resim 2.10. Wolkswagen Beetle için geliştirilen *VWJuicedUp* uygulaması
(<http://i.ytimg.com/vi/KRA0SZhKNyo/maxresdefault.jpg>)

Fitnect firmasının AG teknolojisini kullanarak geliştirdiği interaktif dijital soyunma kabini sayesinde kullanıcılar istedikleri kıyafetleri seçip sanal olarak deneyebilmektedir. (Resim 2.11). Kullanıcılar programı sanal butonları kullanarak el hareketleriyle kontrol edebilmektedir.

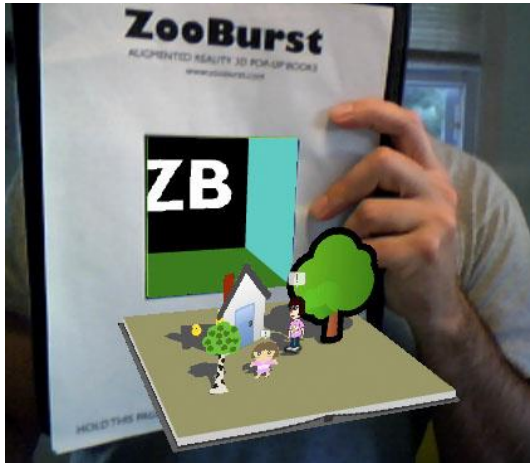


Resim 2.11. Fitnect AG soyunma kabini

(<http://www.fitnect.hu/wp-content/uploads/2012/06/gesture2-967x400.jpg>)

2.5.2. Eğitim ve eğlence amaçlı uygulamalar

AG, öğrenme amaçlı olarak eğitim alanlarında da kullanılabilmektedir. Örneğin dijital bir hikâye anlatma aracı olan ZooBurst, 3 boyutlu pop-up kitap yaratmayı sağlayan bir AG uygulamasıdır (Resim 2.12). İlkokul eğitimde kullanılabilecek bu uygulamaya imajlar, animasyonlar ve konuşma balonları eklenerek öğrencinin hikâyeye dâhil olması ve böylece öğrenmeyi hem zevkli hem de daha kolay bir hale getirmesi amaçlanmıştır.



Resim 2.12. Eğitim amaçlı AR uygulamalarına örnek olarak ZooBurst

(<https://tech4teacher.files.wordpress.com/2011/12/zooburst1.jpg>)

AG, animasyon ve multimedya sunumlarına olanak sağlaması nedeniyle oyun alanında da birçok avantajlara sahiptir. Animasyon eklenebilmesi oyunların hem daha heyecanlı hem de oyuncuya daha etkili bir anlatım sunarak daha öğrenilebilir olmasını sağlamaktadır.

Örneğin; Molla ve Lepetit (2010) Monopoly oyununu AG teknolojisiyle birleştirerek daha zengin bir oyun deneyimi tasarlamayı amaçlamışlardır (Resim 2.13).



Resim 2.13. AG ile birleştirilmiş Monopoly oyunu
(<http://i.ytimg.com/vi/jBriQMdcGVA/hqdefault.jpg>)

Cleveland Clinic anatomi eğitimi için Microsoft ile bir işbirliği başlatmıştır. HoloLens kullanılan bu sistemde öğrenciler tüm yapıyı 3 boyutlu görüntüleme ve gerçek zamanlı yönetme şansı bulabilmektedir.



Resim 2.14. Anatomi eğitiminde kullanılan AG sistemi
(<http://medicalaugmentedreality.com/2015/07/hololens-for-educating-anatomy/>)

2.5.3. Medikal amaçlı uygulamalar

AG ile tıbbi görüntüleme sistemlerini birleştiren önemli uygulamalar geliştirilmiştir. Bunlardan biri Prof. Dr. Hans-Peter Meinzer tarafından kullanılan farklı takip sistemleri birleştirerek ve Medical Imaging ToolKit yazılımı kullanılarak geliştirilen bir uygulamadır (Resim 2.15).



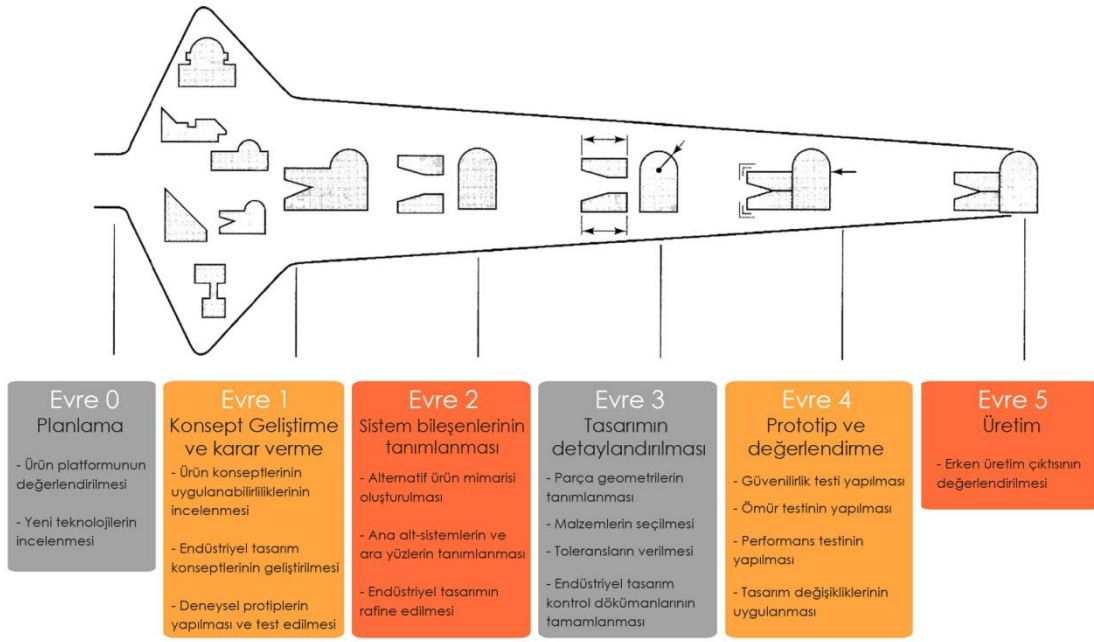
Resim 2.15. Mobil medikal AG uygulaması

(<http://www.augmentedrealitytrends.com/augmented-reality/medical-augmented-reality.html>)

2.6. Ürün Tasarım Süreçleri ve Artırılmış Gerçeklik

2.6.1. Ürün tasarım süreçleri

Ürün geliştirme ve tasarım süreçleri firmadan firmaya değişiklik gösterebildiği gibi aynı firmada bile farklı projelerde farklı süreçler yönetilebilmektedir. Fakat bir ürün geliştirme süreci genel olarak Şekil 2.3’de görüldüğü gibi altı evreden oluşur (Ulrich ve Eppinger, 2008: 12).



Şekil 2.3. Ürün geliştirme sürecindeki tasarım evreleri (Ulrich ve Eppinger, 2008)

Planlama

Planlama aktivitesi projenin onaylanması ve ürün geliştirme sürecinin başlatılmasını kapsadığı için “evre 0” olarak tanımlanır. Bu evre firma stratejisiyle başlar ve teknolojik gelişmelerin ve pazar hedeflerinin değerlendirilmesini içerir (Ulrich ve Eppinger, 2008).

Konsept geliştirme ve karar verme

Konsept geliştirme evresinde hedef pazarın ihtiyaçları belirlenir, alternatif ürün konseptleri geliştirilir ve bu konseptler arasından bir veya daha fazlası geliştirilmek ve test etmek için seçilir. Konsept; form, fonksiyon ve ürün özelliklerinin tanımlanması ve genellikle rakip ürünlerin analizi ve projenin ekonomik gerekçelendirilmesini kapsar.

Sistem bileşenlerinin tanımlanması

Sistem-düzeyi tasarımı evresi, ürün mimarisinin tanımlanması ve ürünün alt sistemler ve parçalara ayrılmasını içerir. Bu evrenin çıktısı, genelde ürünün geometrik planının ve ürün alt sistemlerinin fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesidir.

Tasarımın detaylandırılması

Ayrıntı tasarımı evresi, ürünündeki tüm parçaların geometri, malzeme ve toleranslarının eksiksiz olarak belirlenmesi ve tedarikçilerden alınacak standart parçaların hepsinin tanımlanmasından oluşur. Bu evrenin çıktısı, ürünün bütün parçalarının geometrisini tarifleyen bilgisayar dosyaları ya da çizimler ve ürünün üretimi ve montajı için geliştirilen ve süreç planlarını içeren kontrol dokümantasyonudur.

Prototip ve değerlendirme

Bu evre, ürünün üretim öncesi versiyonlarının değerlendirilmesi ve yapılandırmasını kapsar. Erken prototipler; asıl üretimde uygulanacak üretim süreciyle yapılandırılmak zorunda değildir fakat üretilecek parçalar planlanan malzeme ve geometrinin aynısı olacak şekilde yapılandırılır. Erken prototipler ürünün tasarlandığı gibi çalışıp çalışmadığı ya da ürünün müşteri ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını anlamak için test edilir. İleri prototipler ise planlanan üretim süreci ile oluşturulur ama montajı planlanan montajla aynı olmak zorunda değildir. İleri prototipler genellikle müşterilerle kendi kullanım alanlarında test edilir. İleri prototiplerin amacı son ürün için gerekli mühendislik değişikliklerini tanımlamak için performans ve güvenilirlik ile ilgili sorulara cevap almaktır.

Üretim

Bu evrede ürün planlanan üretim sistemiyle üretilir. Bu evrede üretilen ürünler tercih edilen tüketiciye sunularak var olan aksaklıkların tanımlanması için dikkatlice değerlendirilir ve üretime hazır hale getirilir (Ulrich ve Eppinger, 2008).

2.6.2. Ürün tasarım süreçlerinde artırılmış gerçeklik: alan çalışmalarından örnekler

AG uygulamalarının ürün tasarımında kullanımı sınırlı olmakla birlikte daha önce bahsedildiği gibi ARToolKit gibi açık kaynak kodlu ve Metaio, Layar ve AR-media gibi ticari yazılımları tasarımcılar tasarımlarını gerçek mekânlarında görüntülemeye kullanabilmektedir. Bunun dışında AG uygulamalarının ürün tasarım süreçlerinde

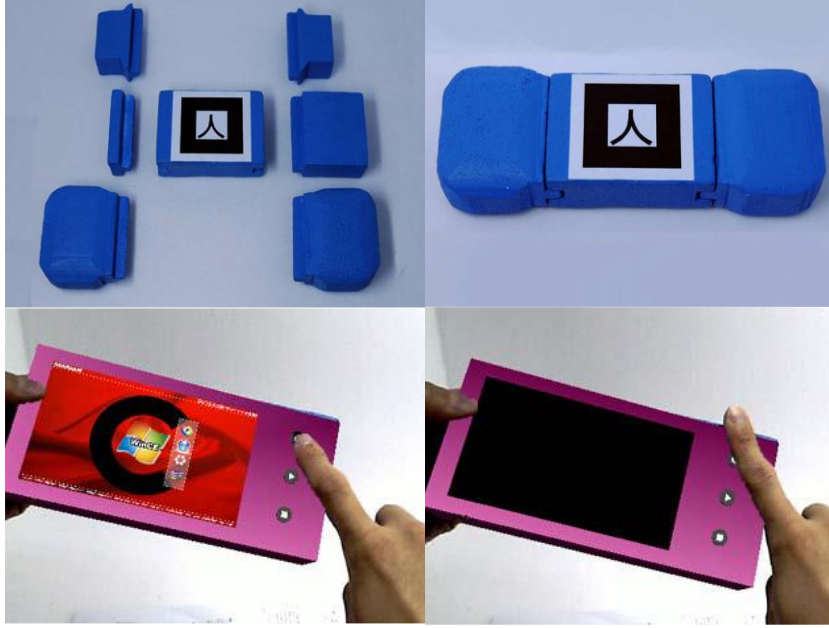
kullanımıyla ilgili yöntemler geliştirilmiş ve bunun üzerine araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Porter, Marner, Smith, Zucco ve Thomas'ın 2010'da yaptıkları çalışmalarında mekânsal AG teknolojisinin otomobil ön panelinin prototiplemesinde kullanımını araştırmışlardır. Bu prototipleme sisteminde ön panelin sanal görselinin ürünün modeli üzerine yansıtılabilmesi için projeksiyonlar kullanılmıştır (Resim 2.16). Kullanıcı araştırması yapılarak parmak takip sistemi kullanılan bu prototipleme sistemi ve fiziki butonlar içeren diğer prototipleme sisteminin etkileşim süreleri karşılaştırılmıştır. Buna göre daha yavaş olmakla birlikte kullanıcıların geliştirilen bu sistemle de doğal bir biçimde etkileşime geçebildikleri görülmüştür. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu bu teknolojinin etkileşimli prototipleme süreçlerinde bir tasarım aracı olarak kullanılabileceği yönünde görüş bildirmiştir (2010).



Resim 2.16. SAR sistemi ile geliştirilmiş sanal kontrol paneli (Porter ve diğerleri, 2010)

Park (2008) ürün modelinin şeklini, rengini, dokusunu ve kullanıcı ara yüzünü etkileşimli bir şekilde değiştirmeye olanak sağlayan AG tabanlı bir proje geliştirmiştir. Modelin şeklini değiştirmek için ana gövdeye eklenen farklı parçalar oluşturulmuş, görünümünün değiştirilebilmesi için de AG teknolojisi kullanılmıştır (Resim 2.17).



Resim 2.17. AG tabanlı maket yapısı (Park, 2008)

Parmak ucu takip sistemi kullanılan bu sistemde kullanıcı parmak uçlarını kullanarak tasarımı değiştirebilmektedir. Sonuç olarak bu sistem tasarımcılara ürünün tamamını üretmeye gerek kalmadan farklı tasarım alternatiflerini değerlendirebilme olanağı sağlamaktadır.

Von Itzstein, Thomas, Smith ve Walker beyaz eşya tasarımında mekânsal AG teknolojisinin kullanımına yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bunun için fırınlı ocak boyutlarında boş bir köpük model ve bu model üzerine yansıtmak için de sanal bir model üretmişlerdir (Resim 2.18). Sonuç olarak bu yöntem sayesinde tasarımcılar gerçekçi ve hızlı prototipleme deneyimi yaşarken teknik olmayan paydaşların da tasarım sürecinde yer almaları sağlanmıştır (2011).



Resim 2.18. Mekânsal AG prototipleme örneği (Von Itzstein ve diğerleri, 2011)

VRINMOTION projesi Carvalho, Maçães, Varajão, Sousa ve Brito (2011) tarafından 3 boyutlu sanal objelerin gerçek mekânda görüntülenmesini sağlamak için geliştirilmiş AG teknolojisini kullanan modüler ve yapılandırılabilir bir uygulamadır. AG teknolojisine dayanan bu uygulamanın, geleneksel mobilya endüstrisinin 3 boyutlu ürünlerini son müşteriye sunmalarını sağlayan bir pazarlama aracı olması amaçlanmıştır. AG'in insan-bilgisayar etkileşimine yeni zorluklar çıkartan yapısı nedeniyle geliştirdikleri bu uygulama üzerinde kullanılabilirlik çalışmaları yapmışlardır. Böylece mobilya endüstrisine elde taşınabilir cihazlar kullanarak sanal objelerin gerçek mekânla entegrasyonunu yüksek seviyede gerçeklik ile birlikte sağlayan bir ürün sunmayı amaçlamışlardır.

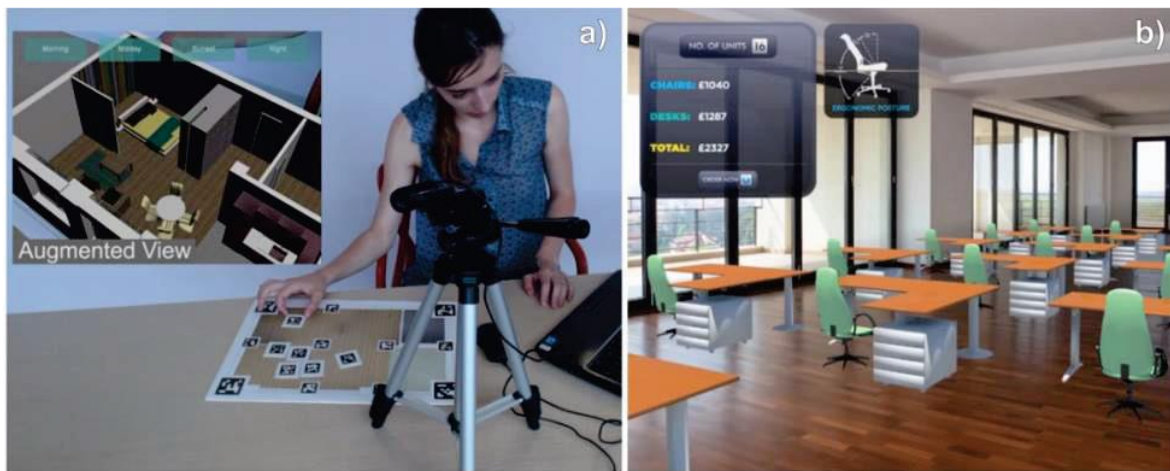
Çalışmada katılımcıların (potansiyel kullanıcıların) ihtiyaçları, üründen beklentileri ve üründe gördükleri problemler tespit edilmiştir. Anket sonuçlarına göre öncelikli ihtiyaçlar şu şekilde listelenmiştir:

- 1) Kullanım kolaylığı,
- 2) Sunum anında ürünün değiştirilebilmesi/uyarlanabilmesi,
- 3) Hafif ve portatif olması,
- 4) Ürünlerin ölçülerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi,
- 5) Bitiş detaylarını taşıması,
- 6) Yazılımı ile birlikte daha fazla alanla uyumlu olabilmesi,
- 7) Yüksek kaliteli görüntüleme – foto gerçekçiliğe sahip olması,

- 8) Ürünlerin ve mekânların ölçeğini göstermesi,
- 9) Sanal katalog tasarlanabilmesi,
- 10) Kullanıcı ve teknik desteğiyle eş zamanlı görüntü sağlanması,
- 11) Aydınlatma, gölge ve yansımaları simüle edebilmesi,
- 12) Kablosuz olması

Sonuç olarak, bu çalışmada en çok öne çıkan kullanıcı beklentilerinden biri sistemin basit ve kolay kullanılabilir olmasıdır. Kullanıcılar için sistemin ergonomik olması, yani kompakt, hafif ve taşınabilir olması da diğer önemli bir noktadır. Çalışma sonuçlarına göre, gerçek mekâna eklenen ürün temsilinin gerçekçi olması da önemli bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer bir hassas konu ise, sentetik modelin boyutunun, kullanıcının bakış açısına ve durduğu noktaya göre ve aynı zamanda gerçek nesnelerin ölçüsüyle orantılı bir şekilde işlenmesi gerektiğidir (2011).

Pejić, Krasić ve Anđelković (2014) çalışmalarında AG uygulamalarının iç mekân tasarımda iki amaç için kullanılabileceğini öngörmüştür: Bitmiş bir tasarımının sunumu ve gerçek zamanlı tasarımın gerçekleştirilmesi. Çalışmanın amacı, taşınabilir cihazlarla AG'in iç mekân tasarımında sunum odaklı ve gerçek zamanlı tasarım odaklı kullanımını karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Klasik iç mekân tasarımı yaklaşımlarına göre kısıtlar ve avantajlar değerlendirilmiştir.



Resim 2.19. AG kullanarak gerçek zamanlı iç mekân tasarımı a)küçük ölçek b)1e 1 ölçek (Pejić, Krasić ve Anđelković, 2014)

İç mekân tasarımı sunumu, geleneksel yöntemle iki boyutlu çizim ya da 3 boyutlu modelleri içerir. Bu yöntemle mekân sunumlarında tasarımcı görüntü açısını kendi tayin eder, bu nedenle kullanıcının mekânın tümünü her açıdan görme sansı olmaz. AG ise kullanıcıya mekânının her parçasını istediği her açıdan görme imkânı sağlar. Diğer yandan tasarımcı açısından geleneksel yöntemlerde 3 boyutlu modelin sunum görselleştirmeleri çok fazla yazılım bilgisi ve zaman gerektirirken, AG kullanarak tasarımcı 3 boyutlu modeli hem daha kolay hem de daha kısa sürede sunuma hazır hale getirebilir.

Sonuç olarak, AG kullanarak kullanıcıların tasarım süreçlerine dâhil olmasının verimliliği artıracığı belirtilmiştir. Ayrıca AG'in tasarım alanında geleceğin görselleştirme aracı olacağı ve teknolojiadaki gelişmelerle birlikte daha kaliteli ve gerçekçi sunumlara imkân sağlayacağı öngörülmektedir (Pejić ve diğerleri, 2014).

Kymäläinen ve Siltanen (2013) tasarım servis sağlayıcılarının ihtiyaç ve gerekliliklerini anlamayı amaçlayan bir vaka çalışması sunmaktadır. Araştırma, ortak-tasarım ilkeleriyle AG kullanan etkileşimli kullanıcı odaklı iç mekân tasarımı kavramları üzerine kurgulanmıştır. Bu amaçla, iç mekân tasarımcıları ve tasarım web günlüğü yazarlarıyla ortak-tasarım odak grup toplantıları düzenlenmiştir. Katılımcılar ikişerli gruplara ayrılmış ve her gruptan ekosistem çizimi akım şeması şeklinde geliştirmeleri istenmiştir. Katılımcılara göre sistemin en önemli özelliğinin odaların ve mobilyaların gerçek ve doğru ölçüde olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Onun dışında stil ve renk olarak seçilebilmesi, eğer servis yeni mobilya satışı üzerinde duruyorsa, tüm ana mobilya sağlayıcılarının tüm ürünlerinin serviste olması gerektiği ve sosyal medyada paylaşılabılır olması gibi özellikler ön plana çıkmıştır. Katılımcılara üç örnek uygulama gösterilmiş ve uygulamaların değerlendirmeleri yapılmıştır. Buna göre 3 boyutlu mekân ve modellerin çekici ve gerçekçi olması gerektiği, bu gerçekçiliği de ışık, gölge ve dokuyla sağlanabileceği belirtilmiştir. Kullanıcının odayı dekore etmesinin eğlenceli bir şeye dönüşmesinin de sistemin daha çok kullanılmasını sağlayacağı belirtilmiştir.

Kullanıcılardan servis sağlayıcılarını önem sırasına koymaları istenmiş ve buna göre yeni mobilya ve iç mekân dekorasyon firmaları en önemlileri olmuştur. Katılımcılar ayrıca mutfak, pencere, halı, antika, sanat, aydınlatma gibi yeni sağlayıcılar eklemiştir. AG ile ilgili

üç konu üzerinde durulmuştur: gerçekçi aydınlatma, mobilya sayısı ve çeşitliliği ve arama fonksiyonları. Günün farklı saatlerine göre aydınlatmanın değişebilmesinin ve farklı ışık kaynaklarının sahneye eklenebilmesinin gerçekçiliği artıracağı belirtilmiştir (Kymäläinen ve Siltanen, 2013).

Gjosaeter (2009) *FurnitAR* uygulamasını geliştirmiş ve bu uygulamanın maket değerlendirilmesi sırasında katılımcı mobilya tasarımı üzerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada öncelikle mobilya tasarımcılarıyla tasarım süreçleri üzerine görüşülmüştür. Katılımcılar katılımcı maket değerlendirmelerinde BDT programlarında geliştirdikleri modeller ve farklı malzemelerden prototipler olmak üzere iki yöntem kullandıklarını belirtmiştir. Bu çalışmada bu iki yönteme üçüncü bir yöntem olarak AG değerlendirilmesi eklenmiştir. Deneysel çalışmada tasarımcılardan biri bilgisayar ekranını diğeri ise başa takılan görüntüleme sistemi kullanmıştır. Sesli düşünme analizi yöntemi kullanılarak tasarımcıların eş zamanlı olarak kendi tasarımlarını sistemde görüntülemeleri ve uygulamanın performansı ve kullanılabilirliği hakkındaki düşüncelerini ve eylemlerini sesli bir şekilde ifade etmeleri sağlanmıştır. Sonuç olarak, tasarımcıların katılımcı tasarım süreçlerinde bu uygulama sayesinde karton model yapmalarına gerek kalmadığı ve bunun maliyeti düşürdüğü; olası itirazlarda kolay düzeltilebilmesi nedeniyle zaman kazandırdığı ve böylece tasarıma daha çok zaman ayrılabilirdiği belirtilmiştir. Ayrıca müşterilerle olan iletişimi hızlandıracağı çünkü çoğu müşterinin BDT programları kullanmayı bilmediği ve AG sayesinde müşterilerin modelle etkileşime geçip fikirlerini tasarımcıya anlatmalarının kolaylaşacağı öngörülmektedir. Olumsuz bir durum olarak, AG’te bazı duyuların (dokunma gibi) yapılandırılmadığı gösterilmektedir. İleri bir araştırma olarak bu çalışmanın gerçek bir proje üzerinde ve farklı alanlarda uygulanabileceği eklenmiştir.

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

AG uygulamalarının ürün tasarımı süreçlerindeki yeri ve etkilerinin belirlenmesine odaklanan bu çalışma, literatür taramasını takiben çalışmanın dayanması gereken odak noktalarının tespitine yönelik olarak gerçekleştirilen ön araştırma ve bu ön araştırma çıktılarından beslenerek kurgulanan ve firma ve kullanıcılarla yürütülen alan çalışması olmak üzere iki aşamalı bir süreçle gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Araştırma yöntemi aşamaları

3.1. Ön Araştırma

Ön araştırma ile öncelikli olarak mevcut durumun değerlendirilmesi ve AG uygulamalarının tasarımcılar ve firmalar açısından potansiyel yeri ve öneminin belirlenmesi hedeflenmiştir. Türkiye ölçeğinde bu teknolojilerin ve buna bağlı gelişmelerin etki alanlarının belirlenmesi ve doğrudan sektör ilişkisinde sorgulanmasının önemli olduğu öngörülmüştür. Bu kapsamda kurgulanan ön araştırma ile tezin bütününde ulaşılabilecek sonuçlar hakkında temel öngörüler ve hipotezler geliştirilmesi ve alan çalışmasının kapsamı, örnekleme ve yönteminin belirlenmesi amaçlanmış ve aşağıda belirtilen temel vurgular üzerinde durulmuştur:

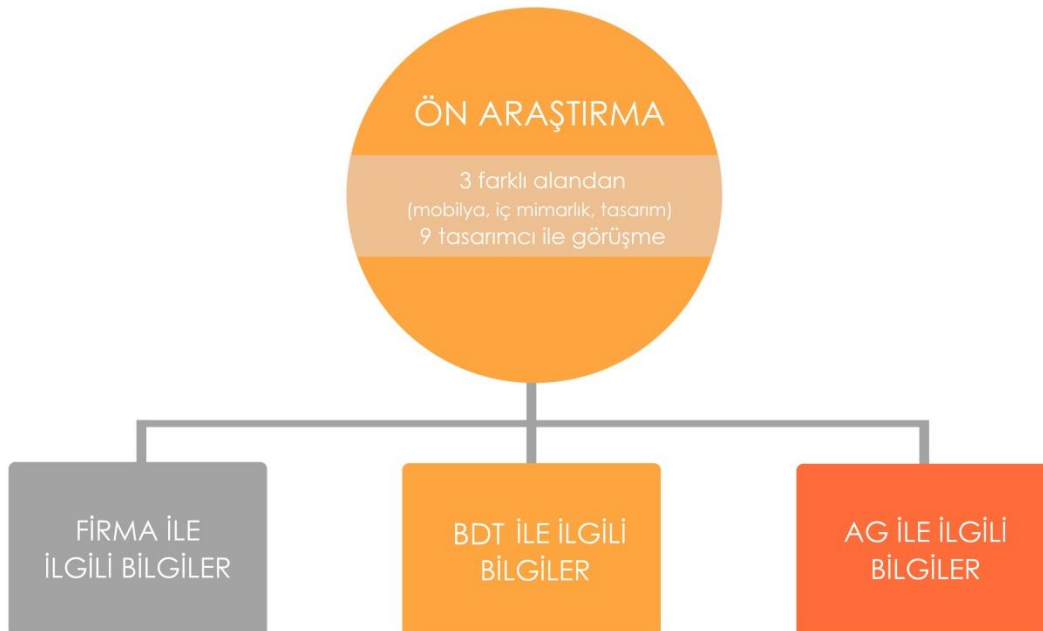
- Tasarımcılar ve tasarımcılar üzerinden firmaların AG uygulamaları ile ilgili farkındalık, bilgi ve kullanım düzeylerini belirlemek,
- AG uygulamaları BDT programları ile bütünleşik çalıştığı için firmaların BDT programlarını kullanma düzeyleri ve buna bağlı olarak firmaların AG uygulamalarına yatkınlık düzeylerini anlamak,
- Tasarımcıların bu uygulamaları kullanmaları durumunda ürün tasarımı süreçlerinin hangi evrelerinde kullandıklarını öğrenmek, kullanmayanlar açısından ise mevcut uygulamalar örneğinde, uygulamaların tasarım süreçlerinin hangi evrelerinde kullanılabileceğiyle ilgili görüşlerini almak,
- Bu uygulamaların tasarım değerlendirme kalitesini ve süresini, gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi algısını nasıl etkileyebileceğiyle ilgili tasarımcıların görüşlerini değerlendirmek,
- Bu uygulamalarla ilgili tasarımcıların olası beklentilerini anlamak ve varsa önerilerini almak,
- Firmalar arasında hangilerinin alan çalışması için daha uygun olduğuna karar vererek çalışmanın çerçevesini belirlemek ve böylece hangi ürün gruplarının çalışmaya dâhil edilebileceğiyle ilgili sonuçlara varmak.

3.1.1. Ön araştırmanın yöntemi

Ön araştırmada, veri toplama yöntemi olarak görüşmelere yer verilmiştir. Alan araştırması sonuçlarından elde edilen verilerden yola çıkarak araştırma, mobilya, iç mimarlık ve tasarım firmaları ile sınırlandırılmıştır. Buna göre belirlenen mobilya, iç mimarlık ve tasarım firmalarının her birinden ürün tasarımı alanında çalışmalar yapmış ya da yapmakta olan üç tasarımcı olmak üzere toplamda 9 tasarımcıyla görüşülmüştür. Bu görüşme, 13 açık uçlu olmak üzere 14 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme yapısındadır (EK-1). Görüşmeler etkileşimli bir süreçle yönetilmiş ve ses kaydı ile kayıt altına alınmıştır.

3.1.2. Ön araştırmanın yürütülmesi

Görüşmenin amacı ve takribi süresi tasarımcılara belirtildikten sonra; firma ile ilgili genel bilgiler, BDT ile ilgili bilgiler ve AG ile ilgili bilgiler olmak üzere üç ana başlıktan oluşan görüşme gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Görüşme sorularının içeriği

Firma ile ilgili sorular

Firma ile ilgili genel bilgiler kısmında; firmanın hangi alanlarda çalışmalar yaptığı, tasarım etkinliği içerisindeki çalışanların disiplinleri ve tasarım ve/veya üretim sürecinin aşamaları olmak üzere üç soru sorulmaktadır. Bu sorular AG ile ilgili bilgiler kısmıyla birleştirilerek alan çalışması için hangi alanların seçilebileceğiyle ilgili ipuçları vermektedir. Sadece tasarım hizmeti veren veya hem tasarım hem üretim hizmeti veren firmaların, tasarım ve üretim süreçleri de gözetilerek birbirlerinden ayrıştırılması sağlanmıştır.

BDT ile ilgili sorular

Görüşme sorularının ikinci bölümü olan BDT ile ilgili bilgiler kısmındaki ilk iki soruda; tasarımcıların tasarım sürecinde BDT programlarını kullanıp kullanmadıkları, kullanıyorlarsa hangi programları kullandıkları ve bu programları tasarım süreçlerinin hangi evrelerinde kullandıkları sorulmuştur. Bu sorular, AG uygulamaları BDT destekli geliştirildiği için, hangi firmaların AG uygulamalarına uygun olduklarına dair çıkarımlar yapılabilmesi amacıyla yöneltilmektedir. Bu bölümdeki üçüncü soru ise BDT programlarını kullanırken mekân modelleri kullanıp kullanmadıkları ve tasarım süreçlerinin hangi evrelerinde kullandıklarıdır. Mekân modellerini ihtiyaç duyan firmaların AG uygulamalarını kullanmalarının daha olası olduğu varsayıldığı için, cevaplar yine alan çalışması için hangi firmaların daha uygun olduğuyla ilgili ipuçları vermektedir. Bu bölümdeki dördüncü soruda, tasarımcıların BDT programlarını gerçek boyut ve ürün-mekân ilişkisi algısı açısından nasıl değerlendirdiği sorulmaktadır. Bu soru, BDT programları gerçek boyut ve ürün-mekân ilişki algısı açısından bu firmalar için yeterli mi yoksa AG uygulamalarıyla desteklenmeye ihtiyaçları var mı noktasında veriler elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu bölümün beşinci ve son sorusu ise, firmaların üretimden önce BDT destekli fiziki prototip ya da ilk ürün geliştirip geliştirmedir. Bu sorunun amacı firmalar için AG uygulamalarının, BDT destekli prototip ya da ilk ürün yerine geçip geçemeyeceği konusunda varsayıma varmaktır.

AG ile ilgili sorular

Görüşme sorularının son bölümü olan AG ile ilgili bilgiler kısmında ilk olarak, tasarımcıların AG uygulamaları hakkında neler bildiği sorulmaktadır. Bu soruyla tasarımcıların AG uygulamaları ile ilgili genel farkındalık seviyelerinin anlaşılması amaçlanmaktadır. İkinci soru; tasarım süreçlerinde bu uygulamaları kullanıp kullanmadıkları, kullanıyorlarsa hangi süreçlerde kullandıkları yine tasarımcıların AG uygulamalarıyla ilgili bilgi seviyelerinin ne durumda olduğunu öğrenmek için yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra AG ile ilgili hiçbir fikri olmadığı tespit edilen tasarımcılara, örnek AG uygulamalar sunulmuş böylece bu uygulamalarla ilgili genel bilgi edinmeleri sağlanmıştır. Çünkü bundan sonraki sorular tasarımcıların bu uygulamalarla ilgili olası varsayımlarına dayanmaktadır. Diğer bir yandan bu sunumların, uygulamaları görmüş ya da kullanmış olup AG ismiyle bilmeyenler için de faydalı olacağı düşünülmüştür.

Bu bölümün üçüncü sorusunda tasarımcılara AG uygulamalarının tasarım süreçlerinin hangi evrelerinde kullanılabileceğine dair öngörüler sorulmaktadır. Bu sorunun sorulmasındaki amaç, yapılacak alan çalışmasında tasarım süreçlerinin hangi evrelerinde AG uygulamalarına yer verilmesi gerektiğine dair ipuçları çıkarmaktır. Bu ipuçlarından yola çıkarak, yapılacak alan çalışmasının örneklemine de karar verilebileceği düşünülmüştür. Örneğin; pazarlama ağırlıklı çıkacak bir sonuçta, alan çalışmasına firmaların pazarlama bölümünde sorumlu kişilerin dâhil edilmesi gerekliliği ortaya çıkabilecektir. Dördüncü soruda; tasarımcılara bu uygulamaların tasarımların değerlendirme kalitesini ve süresini nasıl etkileyebileceği, beşinci soruda ise, bu uygulamaların gerçek boyut ve mekânsal ilişki algısını nasıl etkileyebileceği hakkındaki görüşleri sorulmaktadır. Bu soruların sorulmasındaki amaç, tasarımcıların varsayımlarından yararlanarak alan çalışması içerisindeki uygulama sürecinin belirlemede yardımcı veriler elde etmektir. Bu bölümün son sorusunda tasarımcılara firma olarak bu uygulamaları kullanmayı düşünüp düşünmedikleri, kullanmayı düşünüyorlarsa kendi firmaları kapsamında hangi süreçlerde kullanmayı düşündükleri sorulmaktadır. Bu soruyla da alan çalışmasında sektörel değişkenler göz önünde bulundurulduğunda hangi süreçlerin çalışılmasının anlamlı olduğu hakkında veriler elde edilmesi amaçlanmıştır.

3.1.3. Ön araştırma bulgular ve sonuçları

Alan çalışmasının kapsamı ve içeriğini belirlemek amacı ile yürütülmüş olan ön araştırmanın bulgularına alan çalışmasının içeriğinin belirlenmesinde tanımlayıcı olması nedeni ile bu kısımda yer verilmiştir. Görüşme sorularından elde edilen cevaplar ses kayıtlarının dökümü hazırlanarak içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiş ve firma ile ilgili bulgular, BDT ile ilgili bulgular ve AG ile ilgili bulgular başlıkları altında açıklanmıştır.

Firma ile ilgili bulgular

İç mimarlık firmalarıyla yapılan görüşmenin genel bilgiler kısmında, bu firmalarda iç mimar ya da endüstri ürünleri tasarımcıları istihdam edildiği görülmektedir. Hepsi de ağırlıklı olarak konut, ofis, kafe, restoran iç mekân tasarımları üzerine çalışmaktadır. Bu firmalar, iç mekân tasarımı alanlarında projenin tasarımından üretim ve montajına kadar olan sürecin tamamında hizmet vermektedir. Tasarım firmalarının ise ürün tasarımı, etkileşim tasarımı ve kurumsal kimlik tasarımı gibi alanlarda çalışmalar yaptığı görülmüştür. Tasarım süreçleri genel olarak çalıştıkları firma tarafından verilen tanımlar üzerinden konsept geliştirmeye başlayıp prototip geliştirme ve üretime hazırlamayla son bulmaktadır. Mobilya firmaları ise genel olarak ev ve ofis mobilyaları alanında çalışmalar yaptıklarını ve tasarımdan üretim ve pazarlama aşamasına kadar tüm süreçleri kendi bünyelerinde yürüttüklerini belirtmiştir. Tasarım etkinliği içerisinde bu firmalarda endüstri ürünleri tasarımcısı ya da iç mimar istihdam edildiği görülmektedir. Bu firmalardaki tasarım süreçlerinde; pazarlama birimi tarafından belirlenen ihtiyaç tespitinin tasarım ekibine aktarılması, bu ekip tarafından problem tanımlarının oluşturulması, bu tanımların ışığında geliştirilen konseptlerin projelendirilmesi ve 3 boyutlu modellemelerinin hazırlanması, prototip ürün geliştirilmesi ve ürünün üretime uygunluğu ve uygulanabilirliği test edildikten sonra seri üretime geçilmesi son olarak da katalog hazırlanması ve pazarlama aşamaları yer almaktadır.

BDT ile ilgili bulgular ve sonuçları

İç mimarlık firmaları mekâna özel tasarımlar yaptıkları için, öncelikle tasarım yapılacak mekânının ölçülerini alıp plan çizimlerini yaparak işe başladıklarını, bu nedenle konsept geliştirmeden sunuma kadar her aşamada BDT programlarını kullandıklarını belirtmektedir. Tasarımcılar müşteri ile iletişim süreçlerinde ve proje sunumlarında büyük oranda AutoCAD gibi 2 boyutlu programların yeterli olduğunu daha düşük oranda ise 3ds Max vb. 3 boyutlu programlara ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir.

İç mimarlık firmalarındaki tasarımcılar, 3 boyutlu modelleme ve sonrasında görselleştirme işinin proje süresini uzattığını ve onlar için zaman kaybı olduğunu söylemektedir. Müşterinin talebi olduğunda görselleştirme işinin genelde başka bir firmaya aktararak çözüldüğü de belirtilmektedir. Tasarım firmalarındaki tasarımcıların ise hem tasarım süreçlerinde hem de prototip ve üretim çizimlerinde Rhinoceros gibi 3 boyutlu programları kullandıkları görülmektedir. Tasarımcılardan biri konsept geliştirme sürecinde Rhinoceros kullanmalarının fikirlerini kısıtladığından bahsetmekte ve şu şekilde açıklamaktadır: “Fikir geliştirme konusunda önceleri Rhinoceros kullanıyorduk fakat kısıtlayıcı bulduğumuzdan sonrasında serbest çizime döndük (Çizim tableti kullanıyoruz). Onun dışında Rhinoceros ile konseptleri sunum için çizip Keyshot veya 3dsMax ve Vray ile görselleştiriyoruz ve müşteriye sunuyoruz.” Diğer iki tasarımcı ise konseptte başlarken de bu programa ihtiyaç duyduklarını belirtip içlerinden biri bunun nedenini “...mesela firmanın hali hazırda kullanmak istediği bir modülü olabilir, ona göre tasarım yapacağınızda gerçek ölçüyü bilmemiz gerekir. Bu nedenle baştan itibaren her türlü aşamada görsellik için tasarım programlarını kullanırız.” şeklinde açıklamaktadır. Mobilya firmalarının da tasarım aşamalarında Rhinoceros, sunum için ise 3ds Max ve ARCON ve üretim aşamasında Solidworks ya da IMOS kullandıkları görülmektedir. Konsept geliştirildikten sonra Rhinoceros programı kullanılarak kâğıt üzerindeki detayların 3 boyutlu modelleri oluşturulmaktadır. Tasarlanan ürünlerin CNC’e uygun hale gelebilmesi için Solidworks ya da IMOS programları kullanılmaktadır.

BDT programlarını gerçek boyut algısı açısından yeterli gördüklerini ifade eden iç mimarlık firmasındaki tasarımcılardan biri “...tasarımcı olarak işin içinde olduğum için BDT

programlarıyla ilgili hiçbir sıkıntı yaşamıyorum. Her ne kadar iki boyutlu çalışsam da bir obje ne kadar alan kaplar hacimsel olarak görebiliyorum. Ama müşterinin hayal etmesi daha zor oluyor.” şekilde açıklamaktadır. Diğer yandan tasarım firmalarındaki tasarımcıların hepsi BDT programlarını gerçek boyut algısı açısından yeterli görmediklerini belirtmiştir. Bu durumu tasarımcılardan biri “Oldukça yetersiz buluyorum, ürünün oranları veya insanla ilişkisi gibi konularda değerlendirme yapmamız gerektiğinde ciddi bir uğraş vererek elle ayarlamalar yapıyoruz (Mekâna koyma, insanı veya eli temsilen bir kutu modelleme gibi). Bu konuda programların sağladığı ekstra bir fayda görmedik.” sözleriyle açıklamaktadır. Ayrıca çizim sırasında detayları çizmek için ürüne yaklaşmanın gerçekliği öldürdüğü, algıyı değiştirdiği ve genelde ürünün olduğundan daha büyük algılanmasına neden olduğu vurgulanmaktadır.

İç mimarlık firmalarındaki tasarımcılar BDT programlarının ürün-mekân ilişkisi algısı bakımından yeterli olabileceğini ama müşteriler için bu ilişkiyi kurmada özellikle 2 boyutlu çizimlerin yetersiz kalacağını vurgulamaktadır. Mobilya firmalarındaki tasarımcılar da BDT programlarının gerçek boyut ve mekânsal ilişki algısı açısından her ne kadar tasarımcılar için yeterli olsa da son kullanıcı için yeterli olmadığını ve kullanıcının bu programlar üzerinden gerçek boyutları algılamakta zorluk çektiğini belirtmektedir. Tasarım firmalarındaki tasarımcılar ise ürünün mekânla ilişkisini kurmak açısından ürünü mekân içerisinde görmek gerektiği, ürünün gerçek boyutlarının algılanabilmesi için ise ilişkilendiği herhangi bir ürünle yan yana görmenin daha sağlıklı bir gözlem yapmayı sağladığını dile getirmektedir. Tasarımcılardan biri ürünün fiziksel bir prototipini görene kadar gerçek boyut ve kullanım algısının tam anlamıyla oluşmadığının bu nedenle bu programların daha fazla gelişmesi gerektiğinin altını çizmektedir.

İç mimarlık firmalarının tasarım süreçlerinde ağırlıklı olarak AutoCAD programlarını 2 boyutlu olarak kullanmaları özellikle 3 boyutlu model gerektiren AG uygulamalarına bu firmaların yatkınlığının minimum seviyede olduğunu göstermektedir. Tasarım ve mobilya firmalarının ise Rhinoceros ve 3ds Max gibi 3 boyutlu modelleme programlarını tasarım süreçlerinde sıklıkla kullandıkları dolayısıyla model alt yapısı bakımından AG uygulamalarını kullanma potansiyellerinin görece daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

AG ile ilgili bulgular ve sonuçları

İç mimarlık firmalarındaki tasarımcıların AG uygulamaları hakkında hiçbir bilgilerinin olmadığı, hatta bu uygulamaları sözcük olarak bile ilk defa duydukları görülmektedir. Tasarım firmalarında görüşülen üç tasarımcının ise AG uygulamaları hakkında bilgilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu üç tasarımcıdan ikisinin bu uygulamaları basit düzeyde deneyimlediği ve bu nedenle konuyla ilgili fikirlerinin sınırlılığı olduğu görülmüştür. Diğer tasarımcının ise bu teknolojiyi bir AG uygulaması geliştirerek kullandığı dolayısıyla daha derin bilgiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Mobilya firmalarındaki tasarımcıların ise sadece birinin AG ile ilgili bilgisi olduğu, diğerlerinin ise hiçbir bilgilerinin olmadığı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak görüşülen 9 tasarımcıdan sadece 4 tasarımcının AG hakkında bilgi sahibi olduğu belirlenmiştir.

İç mimarlık firmalarındaki tasarımcıların ortak görüşü, AG uygulamalarının tasarım sürecinde değil de daha çok sunum ve pazarlama aşamasında kullanılmasının daha mantıklı olacağı yönündedir. Tasarımcılar AG uygulamalarının iç mekân tasarımı aşamasında kullanılmasının aynen 3ds Max gibi tasarım sürecini uzatacağından bahsetmektedir. Tasarımcılardan biri bu durumu “Tasarım aşamasında 3ds Max bile kullanmıyorum, çünkü iç mimarın tasarım sürecinde bu tür programları kullanmasını zaman kaybı olarak görüyorum. Bu nedenle bu tür uygulamaların satışta ve sunumda daha efektif kullanılabileceğini düşünüyorum.” sözleriyle açıklamaktadır.

Diğer yandan, iç mimarlık hizmeti veren bir firma için bu uygulamaların kullanılmasını güçleştirecek nedenlerden biri olarak, çoğunlukla mekânda kullanılacak ürünlerin birçok farklı noktadan temin edildiğini bu nedenle bu ürünlerin hepsine ulaşabilecekleri bir kütüphanenin oluşturulmasının zor olduğu gösterilmektedir. Bu sebeple de küçük ölçekli alanlarda örneğin sadece birkaç farklı ürünün bir araya getirildiği salon dekorasyonu uygulamalarında kullanılmasının daha doğru olacağı belirtilmektedir. Tasarımcıların ortak olarak üzerinde durdukları önemli bir nokta da, AG uygulamalarının bir iç mimarlık firmasında değil, seri üretim yapan ürün gamı belli firmalarda kullanılabileceğidir. Böylece firmanın kendi ürünlerinden oluşan ve çok sık değişmeyen bir kütüphane oluşturulabileceği ve satış danışmanları tarafından da pazarlama aşamasında kolaylıkla

kullanılabileceği dile getirilmektedir. Mobilya firmalarındaki tasarımcıların da ortak görüşü bu uygulamaların tasarım süreçlerinden ziyade proje sunumlarında ve pazarlama süreçlerinde kullanılabileceği çünkü bu uygulamaların özellikle son kullanıcıya yönelik olduğudur. Satış ekibinin her proje sunumu için mekân modellemesine gerek kalmadan olayı bizzat müşteri ile hızlı bir şekilde çözebileceği belirtilmektedir. Bunun dışında son kullanıcının da kendi başına kullanabileceği bir uygulamanın karar vermesini kolaylaştırabileceği düşünülmektedir. Tasarım firmalarındaki tasarımcılar ise bu uygulamaların konsept geliştirme sürecinden itibaren her evrede farklı amaçlarla kullanılabileceği yönünde görüş belirtmektedir. Tasarımcılardan biri bu konudaki fikrini “Tüm alanlarda belli şekillerde kullanılabileceğini düşünüyorum. Konsept geliştirme ve fikir yaratma konularında ürünün bulunduğu ortamdaki varlığını simüle ederek boyut ve şekil algılama konusunda bize yardımcı olabilir. Prototiplemesi pahalı ve zor olan belli aşamaları devredebileceğimiz bir alan olabilir, örneğin bir elektronik cihaz prototipine tablet veya gözlükle bakarak ara yüzünü ya da değişik aydınlatma türlerini görebilmemiz gibi...” sözleriyle özetlemektedir. Bu uygulamaların ayrıca tasarlanmış ve üretilmiş fiziksel ürünlerin üzerine kullanıcı yerleştirmek gibi amaçlarla da kullanılabileceği fikrinden bahsedilmektedir. Diğer yandan bir tasarımcı olarak hâlihazırda birçok süreçle uğraştıklarının ve bu uygulamaların tasarımcının vaktini en az alacak şekilde yapılandırılması gerektiğinin de altı çizilmektedir.

İç mimarlık firmalarındaki tasarımcılar bu uygulamaların tasarımların değerlendirme kalitesini ve süresini müşteriler açısından olumlu etkileyeceğini çünkü müşteriyle gerçekleşecek ortak bir deneyimin müşterinin kendini tasarımın içinde hissedebileceği ve kendinin de yapabileceğini görmesini sağlayacağını düşünmektedir. Özellikle 3 boyutlu düşünme yetenekleri daha düşük olanlar için uygulama doğru kullanıldığında pozitif sonuçlar elde edilebileceği öngörülmektedir. Ayrıca bu uygulamalar yaygınlaştıkça büyük olasılıkla müşterilerin bu uygulamaları firmalardan talep eder duruma gelecekleri de belirtilmektedir. Tasarım firmalarındaki tasarımcılar da bu uygulamaların tasarımların değerlendirme kalitesini artıracak yönünde ortak görüş bildirmektedir. Bu durumu tasarımcılardan biri “...en çok zorlandığımız konulardan biri görseller üzerinden müşterilere derdimizi anlatmak oluyor. VR bu konuda oldukça yardımcı oluyor, AR daha da yardımcı olabilir.” sözleriyle açıklamaktadır. Bu uygulamaların tasarımların

değerlendirme süresini ise azaltabileceği gibi artırılabileceği fikri de belirtilmektedir. Bunun nedeni olarak müşterinin kıyaslayabileceği daha fazla argüman oluşabileceği ve bu da seçim yapmayı zorlaştıracığı olarak gösterilmektedir.

Tasarım firmalarındaki tasarımcıların gerçek boyut ve ürün-mekân ilişkisini algılamada AG uygulamalarının nasıl bir etki yaratacağıyla ilgili ortak fikri bu uygulamaların gerçeğe en yakın şekilde sonuçlar vermesi gerektiği yönündedir. Ölçek ve perspektifin tutturulmasının çok önemli olduğu aksi halde bu uygulamalarla oluşturulan alginın gerçekten farklı olmasının tasarımcıyı da müşteriye de yanlış yönlendirebileceği vurgulanmaktadır. Diğer yandan özellikle elde tutulur ürünlerin fiziksel prototip yapılmadan sadece AG yardımıyla gerçek boyutunun algılanmasının güç olduğu ama mekân algısının daha önemli olduğu mobilya ya da mobilya benzeri medikal ürünlerde kullanılmasının yararlı olacağı belirtilmektedir. Tasarımcılar firma olarak bu uygulamaları kullanabilmelerini, uygulamanın fiyatına ve kolaylığına (uygulamanın zaman kaybettirmemesi dolayısıyla kurulumunun hızlı olmasına) bağlamaktadır. Firma olarak özellikle sunum ve pazarlama süreçlerinde kullanabileceklerini belirtmektedirler. Mobilya firmalarındaki tasarımcılar ise gerçek boyut ve mekânsal ilişki algısı açısından son kullanıcının kullanması ile tasarımcının kullanması arasında farklar olabileceğini, doğru kullanıldığında 3 boyutlu düşünme kabiliyetini geliştirebileceğini ama yanlış ya da eksik kullanımlarda negatif sonuçlar doğurabileceğini vurgulamaktadır. Firma olarak bu uygulamaları, özellikle satış ve pazarlama aşamalarında kullanabilecekleri, son kullanıcıların bu tür uygulamalara ilgi duyabileceği ve belli bir süre sonra talep eder duruma gelebileceği dile getirilmektedir.

Sonuç olarak elde edilen bulgular çözümlenmiş ve alan çalışmasına referans oluşturacak aşağıdaki başlıklar belirlenmiştir.

AG uygulamalarının ürün tasarım süreçlerinde kullanımı

Üç firma grubundan alınan verilere göre AG uygulamalarının ağırlıklı olarak ürünün kullanılması düşünülen mekânda/konumda canlandırılmasını içeren sunum ve pazarlama aşamalarında kullanılabileceği ve bu uygulamaların özellikle son kullanıcıya yönelik kullanımının daha fazla fayda sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

AG uygulamalarının firmalar tarafından kullanımı

Her ne kadar üç firma grubunun da bu uygulamaları farklı ölçeklerde kullanabileceği sonucu çıksa da, uygulamaya ürünün 3 boyutlu sanal modelinin yüklenmesi, boyutlarının belirlenmiş işaretçi ölçüsüne göre ayarlanması; kaplama, ışık ve gölge ayarlarının yapılması ve sonuç olarak bir ürün kütüphanesi oluşturulması hem maliyet hem de zaman gerektirmektedir. Bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda ve sunum ve pazarlama ağırlıklı kullanım senaryoları düşünüldüğünde bu uygulamaların ürün gamı belli, seri üretim yapan dolayısıyla kütüphane oluşturmanın daha kolay olduğu firmalarda kullanılmasının hem zaman hem de kalite anlamında daha verimli sonuçlar sağlayabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

AG uygulamalarının ürün grupları temelinde kullanımı

Firma görüşleri doğrultusunda ve bu uygulamaların kullanımının daha etkili olacağı öngörülen son kullanıcı ilişkisinde düşünüldüğünde; küçük boyutlu ürünlerden ziyade gerçek boyutunun ve kaplayacağı hacmin tahmin edilmesi güç ve mekânla ve mekândaki diğer ürünlerle ilişkisi güçlü olan mobilya ve benzeri ürünler üzerinden araştırılmasına karar verilmiştir.

AG uygulamalarının tasarımları değerlendirme kalitesi ve süresine etkisi

Bu uygulamaların özellikle 3 boyutlu düşünme yetenekleri daha düşük olan son-kullanıcılara ya da müşterilere (tasarım desteği alan firmalara) yönelik sunum amaçlı kullanıldığında tasarımların değerlendirme kalitesini pozitif etkileyeceği sonucuna varılmıştır. Fakat değerlendirme sürecine daha fazla girdi eklenmesinin seçimi zorlaştırabileceği ve bu nedenle tasarımları değerlendirme süresini uzatabilme ihtimalinin de olduğu görülmüştür.

AG uygulamalarının gerçek boyut ve ürün-mekân ilişkisi algısına etkisi

AG uygulamalarının gerçek boyut ve ürün-mekân ilişkisi algısını hem pozitif hem de negatif etkileyebileceği ortaya çıkmıştır. Uygulamanın doğru kullanılması, perspektifin ve ölçülerin doğru oturtulması durumunda, gerçek boyut ve ürün-mekân ilişkisi algısını pozitif etkileyeceği hatta 3 boyutlu düşünme yeteneğini geliştirebileceği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan hatalı kullanımlarda bu durumun yanlış algıya sebep olabileceği dolayısıyla kullanıcıyı yanlış yönlendireceği ve süreci negatif etkileyeceği belirlenmiştir. Buna ek olarak bu uygulamaların kullanıcı ve tasarımcı tarafından kullanılmasının farklı sonuçlar doğurabileceği öngörülmektedir.

3.2. Alan Çalışması

Ön araştırmada AG uygulamalarının mevcut potansiyeli ile son kullanıcıya yönelik ve mekânda/konumda canlandırılmasını içeren sunum ve pazarlama aşamalarında daha etkin olarak kullanılabileceği ortaya çıkmış ve bu sebeple alan çalışmasının firma ve kullanıcılarla olmak üzere iki aşamalı olarak gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Bu kapsamda iki farklı firma alan araştırmasına dâhil edilerek firma görüşlerinden faydalanmanın yanında ilgili firmalardan alınan izinlerle firmaların ürünlerinden oluşan bir ürün kütüphanesi geliştirilmiş ve bu ürünlerin kullanıcılar üzerinden değerlendirilmesine olanak sağlanmıştır. Tasarımcı ve diğer mesleklerden oluşan bu kullanıcılarla yapılacak çalışmada bu uygulamaların gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi algısındaki etkileri sorgulanarak ürün tasarım süreçlerinde kullanımı ile ilgili sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır.

3.2.1. Alan çalışması için hazırlık süreci

Bu bölüm; ürün, hedef kitle, yazılım ve donanım seçimi ve ürün kütüphanesinin hazırlanmasını içermektedir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Alan çalışması hazırlık süreci aşamaları

Ürün seçimi

Ön araştırma sonuçlarından elde edilen bilgiler doğrultusunda, alan çalışmasında gerçek boyutunun ve kaplayacağı hacmin tahmin edilmesi güç, mekânla ve mekândaki diğer ürünlerle hem boyut hem renk ve doku anlamında ilişkisi önemli olan mobilya ve tamamlayıcı ürünlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırma kapsamında yürütülen uygulama çalışması, kullanıcıların yaşadıkları alan ilişkisinde yürütülmüş, buna bağlı olarak ev mobilyası odağında çalışılmıştır. Çalışmada kullanılacak AG uygulamasının sınırları dâhilinde; işaretçinin çok uzaktan algılanmasının güç olabilmesi nedeniyle ürünün çok büyük olmaması ve tek bir işaretçinin kullanılabilmesi nedeniyle de kendi içinde hareketli parçalar içermemesine dikkat edilmiştir. Ürün tercihlerinde, hacimsel etkisi büyük, renk ve dokusu ile zemin ve duvarla ilişkisi kuvvetli olan ve bu yönleri ile kullanılacakları mekân ilişkisinde yorumlanmaları güç olabilen ürün ve ürün gruplarına yer verilmiştir. Bu kapsamda yerleşim alanı ilişkisinde orta sehpa, orta sehpa göre hacimsel olarak genellikle daha büyük olan koltuk ve özellikle duvar ilişkisinde önem arz eden TV ünitesi seçilmiştir.

Hedef kitle seçimi

Firma seçimi

Çalışmada kullanılacak ürün grupları belirlendikten sonra görüşmeye gönüllü olacak firmalar arasından ulaşılabilirlik ve zaman faktörü göz önünde bulundurularak firma seçimi gerçekleştirilmiştir. Firmaların kendi ürünlerinden oluşan kütüphanelerinin oluşturulması gerekliliği nedeniyle özellikle üretici olmalarına dikkat edilmiştir. Sonuç olarak, mobilya aksesuar üretimi yapan firmalardan 312 Design ve koltuk üretimi yapan firmalar Balmo çalışmaya dâhil edilmiştir.

Kullanıcı seçimi

Bu çalışmada toplamda 15 tasarımcı ve 15 diğer mesleklerden olmak üzere 30 kullanıcı ile görüşülmüştür. Böylece çalışma sonucunda tasarımcılar ve tasarımcı olmayan katılımcılar arasında dengeli bir karşılaştırma yapılması sağlanabilecektir. 16'sı kadın 14'ü erkek olan bu katılımcıların yaşları 22 ile 50 arasında olup yaş ortalamaları 32,7'dir. Katılımcılar araştırmacının tanıdıkları ve onların referansları arasından; bilgisayar ya da akıllı telefon kullanmak, teknoloji ile yakından ilgili olmak, satın alma kararı verebilecek ekonomik özgürlüğe sahip olmak gibi ölçütler göz önünde bulundurularak seçilmiştir.

Yazılım ve donanım seçimi

Uygulanacak çalışma için bu teknolojiyi destekleyen yazılım ve donanımlar incelenmiştir. Ulaşılabilirliğinin kolay olması nedeniyle işaretçi tabanlı AR uygulamalarının kullanılması uygun görülmüştür. Bu amaçla Metaio, ARToolkit, Layar ve AR-media yazılımları yüklenerek incelenmiş ve bu yazılımlar arasından Autodesk 3ds Max eklentisi içermesi ve kütüphanedeki ürün sayısında kısıtlama olmaması sebebiyle AR-media yazılımının ücretsiz sürümünün kullanılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda, AR-media yazılımının Autodesk 3ds Max eklentisi ve AR-media oynatıcısının IOS sürümü kullanılmıştır. Donanım olarak 3 boyutlu ürün kütüphanesi oluşturulurken dizüstü bilgisayar ve web kamerası, alan çalışması esnasında ise tablet bilgisayar kullanılmıştır.

Ürün kütüphanesinin hazırlanması

Mobilya aksesuar üretimi yapan 312 Design firmasının internet kataloğundan beş orta sehpa ve beş TV ünitesi, koltuk üretimi yapan Balmo firmasının internet kataloğundan ise 10 koltuk modeli 3 boyutlu ürün kütüphanesi oluşturmak üzere seçilmiştir. Bu seçim yapılırken ürünlerin birbirinden form ve boyut olarak farklı olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan orta sehpa ve TV ünitesi koltukların ölçüleri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de gösterilmektedir.

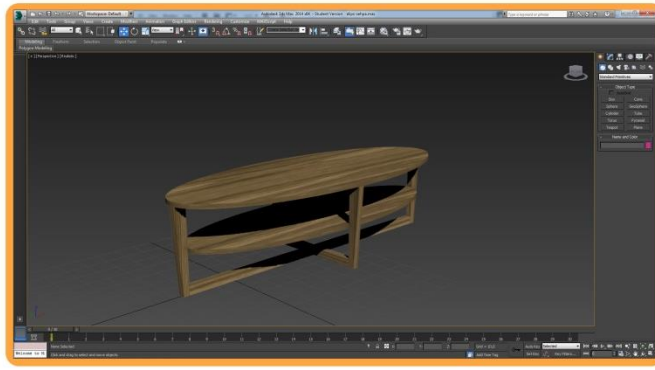
Çizelge 3.1. Ürün kütüphanesinde kullanılan orta sehpa ve TV ünitelerinin cm cinsinden ölçüleri

Ürünler	Genişlik	Derinlik	Uzunluk
Orta sehpa 1	130	90	42
Orta sehpa 2	160	62	42
Orta sehpa 3	110	110	30
Orta sehpa 4	110	110	32
Orta sehpa 5	80	80	35
TV ünitesi 1	150	46	45
TV ünitesi 2	185	35	40
TV ünitesi 3	200	48	40
TV ünitesi 4	160	56	40
TV ünitesi 5	190	40	40

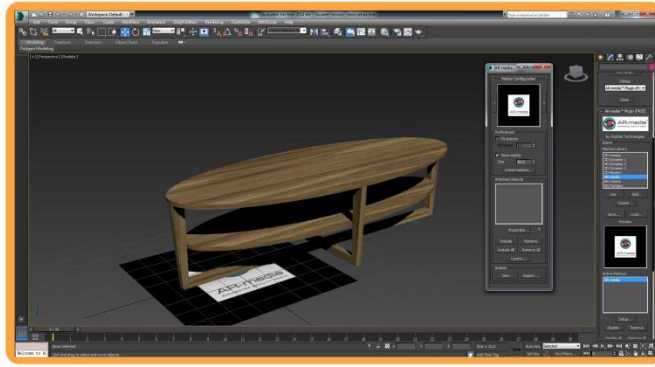
Çizelge 3.2. Ürün kütüphanesindeki koltukların cm cinsinden ölçüleri

Ürünler	Genişlik	Derinlik
Koltuk 1	130	90
Koltuk 2	160	62
Koltuk 3	110	110
Koltuk 4	110	110
Koltuk 5	80	80
Koltuk 6	150	46
Koltuk 7	185	35
Koltuk 8	200	48
Koltuk 9	160	56
Koltuk 10	190	40

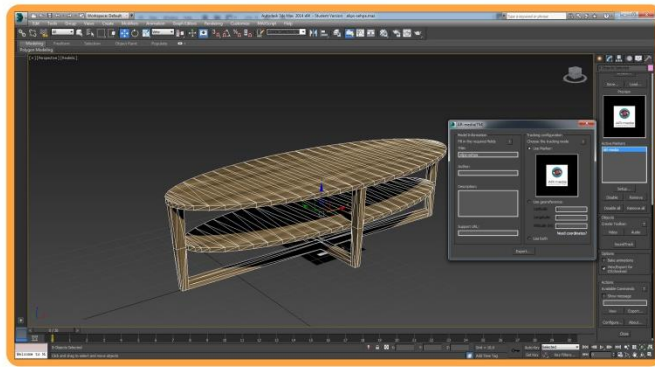
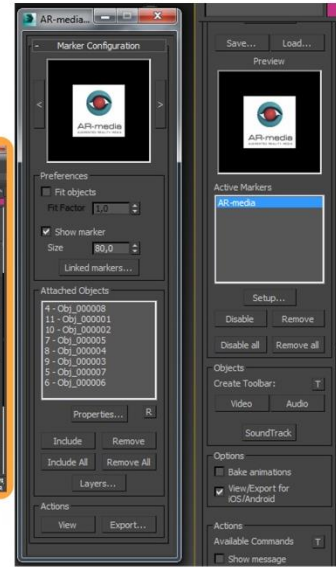
Seçilen ürünler firma bilgisi dâhilinde araştırmacı tarafından Autodesk 3ds Max kullanılarak modellenmiş ve AR-media Autodesk 3ds Max eklentisi kullanılarak 3 boyutlu modellerin ölçüleri alan çalışmasında kullanılacak işaretçinin ölçülerine göre ayarlanmıştır. Daha sonra tablet bilgisayara yüklenen iOS AR-media oynatıcısına her modelden 3'er renk alternatifi olmak üzere toplam 60 adet 3 boyutlu model AR-media uzantısında aktarılmıştır(Şekil 3.4.). Modeller isim sırasına göre aynı modelin kendi renkleri art arda gelmek şartı ile kütüphaneye eklenmiştir.



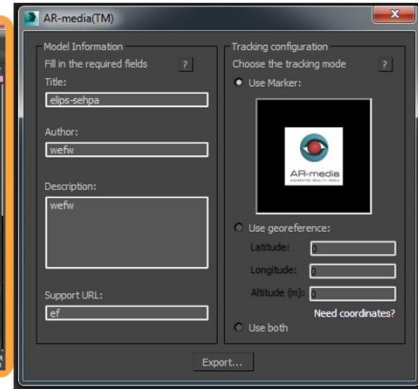
Ürünlerin 3B modellenmesi ve
kaplama detaylarının hazırlanması



AR-media eklentisinin çalıştırılması ve
işaretçinin boyutunun modele göre ayarlanması



Modelin iOS için armedia* uzantısında
aktarılması

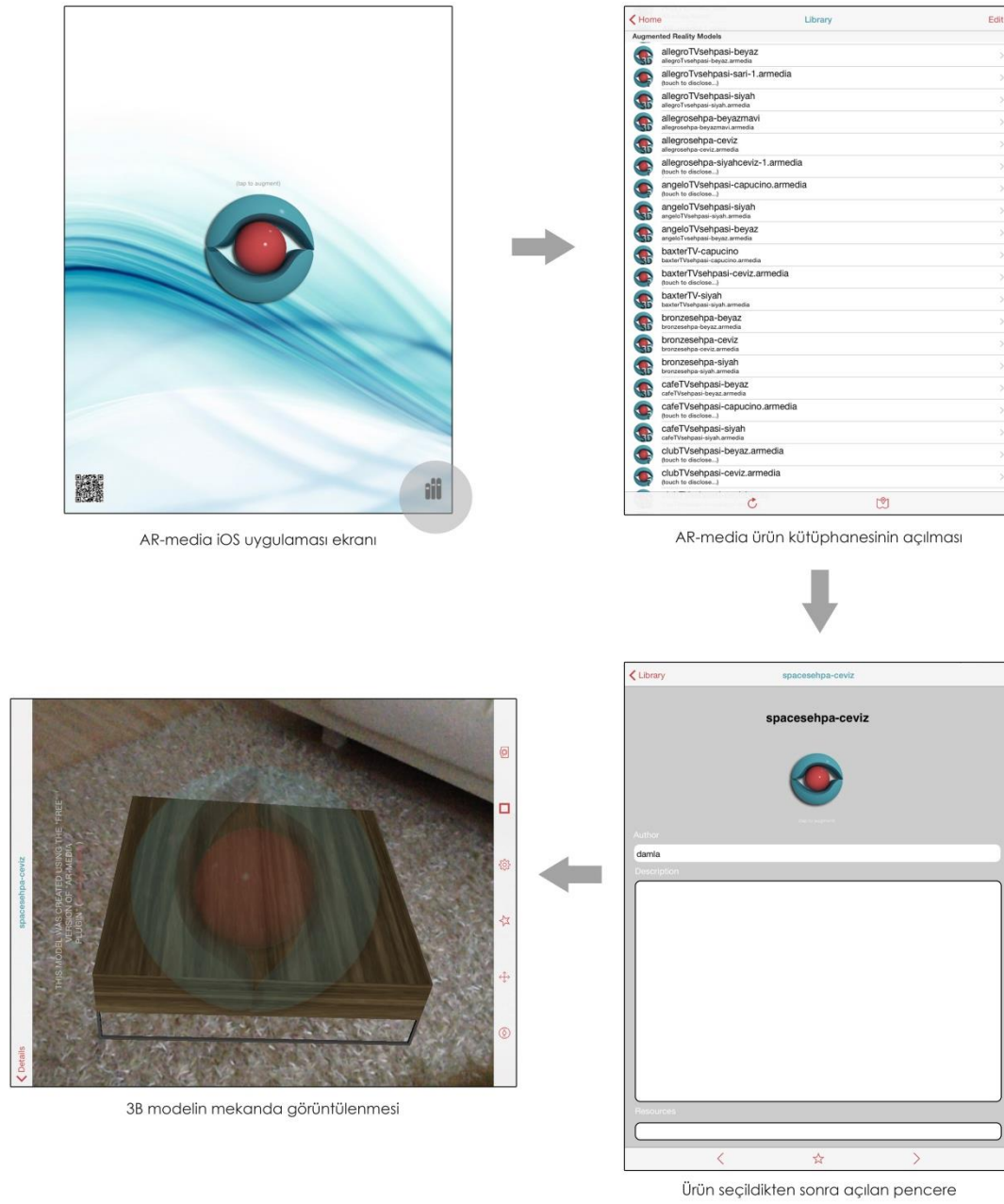


Şekil 3.4. Ürün kütüphanesinin hazırlanması

Ürün kütüphanesinde kullanılan her bir ürün grubundan birer örnek model ise Resim 3.2’de gösterilmektedir. AR-media iOS uygulamasında ürün kütüphanesinin kullanım akışı ise Şekil 3.5’de verilmiştir.

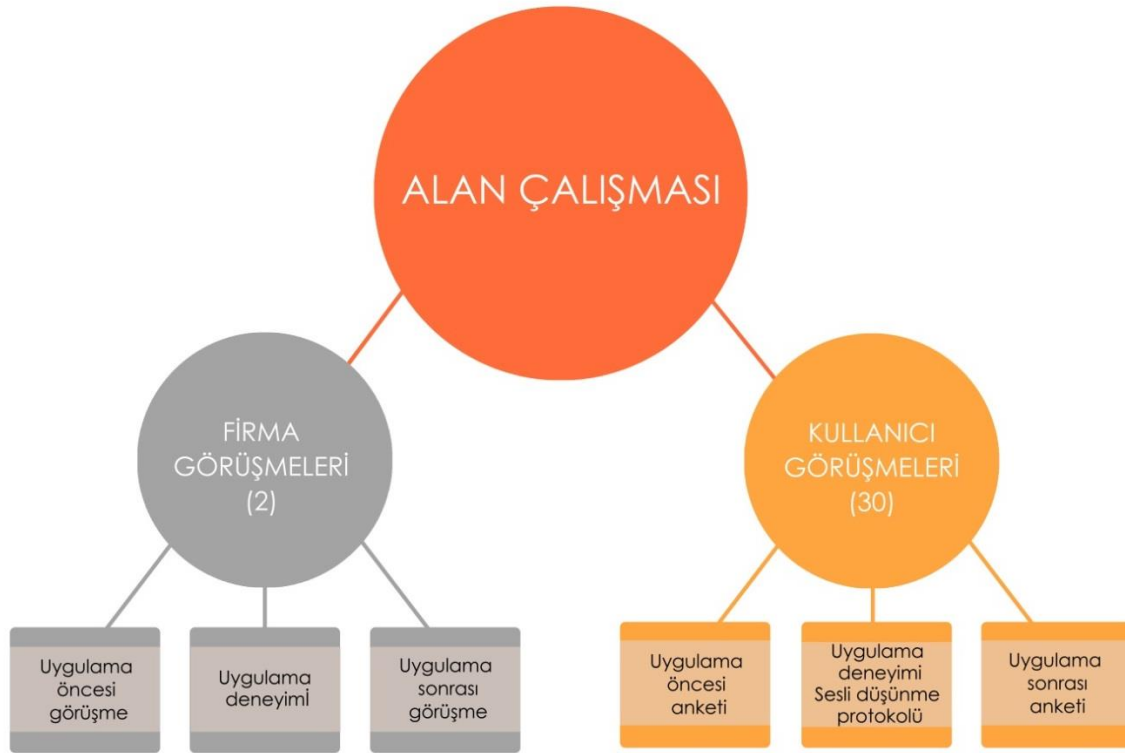


Resim 3.1. Ürün kütüphanesi için hazırlanan 3 boyutlu modellerden örnekler



Şekil 3.5. AR-media iOS uygulamasında ürün kütüphanesinin kullanım akışı

3.2.2. Alan çalışması için seçilen veri toplama yöntemleri



Şekil 3.6. Alan çalışması görüşme prosedürü

Firma ve kullanıcılar ile ayrı ayrı gerçekleştirilen alan çalışması için seçilen veri toplama yöntemleri firma görüşmeleri ve kullanıcı görüşmeleri olarak iki başlık altında sunulmuştur.

1. Firma görüşmeleri

Çalışma sürecinin ilk aşamasında firma görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Firma yetkilileri ile firmalara ait mekânda gerçekleştirilen bu görüşme üç aşamadan oluşmaktadır. Yapılandırılmış görüşme yapısındaki bu çalışmada 12 açık uçlu olmak üzere 15 soru sorulmuştur (EK-2).

1. aşamada, firmalarla ilgili genel bilgiler ve kullandıkları sunum ve pazarlama araçları ile ilgili bilgiler içeren soruları sorulmuştur.

2. aşamada, firmalardan alınan izinler doğrultusunda geliştirilen ve firma ürünlerinden seçilerek hazırlanmış ürün kütüphanesinin firma yetkileri tarafından kullanılması sağlanmıştır. Böylece firmaların AG ile ilgili bilgi edinmeleri ve deneyimlemeleri sağlanmış ve firmalar bir sonraki bölümdeki AG ile ilgili sorular için hazırlanmıştır.

3. aşamada, ilk olarak AG uygulamalarının kullanıcılar tarafından ürünlerin değerlendirme kalitesini ve süresini ve ürünlerin gerçek boyut, renk-doku ve ürün-mekân ilişkisi açısından algılanmasını nasıl etkileyeceği ve bu uygulamaların pazarlama aşamalarında kullanıldığında kullanıcıların ürünlere karar vermesinde etkili ve yeterli olup olmayacağı sorulmuştur. Son olarak bu uygulamaların geliştirilebileceğini düşündükleri özellikleri ve bu uygulamaları bir sunum ve pazarlama aracı olarak kullanmayı düşünüp düşünmeyecekleri sorulmuştur. Firmalarla gerçekleştirilen bu görüşmeler ile kendi ürünleri kullanılarak hazırlanmış uygulamayı deneyimlemeleri sağlanarak firmaların bu uygulamalarla ilgili farkındalıklarının artırılması amaçlanmıştır.

2. Kullanıcı görüşmeleri

Firma izinleri ve ürünlerinin modellenmesi ile hazırlanan kütüphanenin tamamlanmasını takiben gerçekleştirilen ikinci aşamada ise kullanıcılar ile görüşülmüştür. Kendi ev/yaşam alanlarında gerçekleştirilen görüşmede öncelikle çalışmanın konusu, amacı ve aşamaları anlatılmış ve çalışma için gerekli ortam hazırlanmıştır. Her bir görüşme oturumu ise üç aşamalı (Şekil 3.3.) olarak gerçekleştirilmiştir: uygulama öncesi anketi, sesli düşünme protokolü ve uygulama sonrası anketi. Kullanılacak bu yöntemler, katılımcıların AG uygulamalarını gerçek-zamanlı olarak deneyimlemelerini ve sonrasında bu deneyimleri değerlendirmelerini ve belli bir sistematik içinde aktarmalarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

1. Aşama: Uygulama öncesi anketi

Oturumun ilk aşamasında, AG uygulaması öncesi için hazırlanan anket her bir katılımcı tarafından araştırmacının gözetiminde doldurulmuştur. Bu anket, katılımcıya konu hakkında düşünmesini sağlatarak katılımcıyı bir sonraki bölüme hazırlaması için

tasarlanmıştır. Kullanıcılarla yapılan çalışmanın üç sayfadan oluşan bu aşaması, demografik bilgilerin haricinde iki bölümden oluşmaktadır (EK-3).

1. bölüm, mobil uygulamalar ve AG uygulamaları ile ilgili toplamda dört soru içerir. İlk olarak katılımcılara ‘Mobil uygulamaları kullanıyor musunuz? Evetse ne tür uygulamalar kullanıyorsunuz? (Oyun, ulaşım, sağlık, fotoğrafçılık, alışveriş, eğitim, haber ve diğer)’ sorusu sorulup kullandıkları uygulama türlerini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci soruda ise bu uygulamaları ne sıklıkla kullandıkları sorulmuştur (çok sık, sık, nadiren ve çok az olmak üzere). Bu iki sorunun sorulma amacı, katılımcının mobil uygulamalar ve türlerine olan yatkınlığını öğrenerek bu yatkınlığın bir sonraki aşamada yapılacak AG uygulaması ile ilgili çalışmadaki etkisini gözlemlemek ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi kurmaktır. Normal şartlarda mobil uygulamaları sık kullanan kullanıcıların, AG uygulamalarını kullanmalarının daha kolay olabileceği ve diğer mobil uygulamalarla daha rahat karşılaştırma yapabileceği öngörülmektedir. Bu bölümün üçüncü ve dördüncü sorusunda katılımcılara AG uygulamaları hakkında bilgilerinin olup olmadığı; evetse neler bildikleri ve son soruda ise daha önce bu uygulamaları kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Bu sorular ile katılımcıların AG uygulamaları ile ilgili farkındalıklarına dair bilgi edinmek amaçlanmıştır.

2. bölümde katılımcılara mobilya ve tamamlayıcı ürünlerin (sehpa ve TV ünitesi gibi) bu ürünler için kullanılan sunum araçlarıyla olan ilişkisini içeren toplam üç soru sorulmaktadır. İlk soruda, mobilya ve tamamlayıcı ürünlerin sunumunda kullanılan araçların, bu ürünlerin arasından tercih yaparken katılımcının karar vermesine etkisinin ne düzeyde olduğu sorulmuştur. Bu sunum araçları da araştırmacı tarafından teşhir, katalog, web sitesi, dergi ve TV olmak üzere kategorize edilmiştir. Katılımcılardan bu sunum araçlarının ürünlere karar vermede etkisinin 5’li Likert ölçeğine göre puanlaması istenmiştir (1: Hiç, 2: Az, 3: Orta, 4: Fazla 5: Çok fazla olmak üzere). Bu sorunun sorulmasındaki amaç, uygulama sonrasında AG uygulamaları ile diğer sunum araçlarının karşılaştırılmasının yapabilmesidir. Böylece AG uygulamalarının kullanıcıların ürünlere karar vermesinde hangi sunum araçlarından daha çok ya da daha az etkili olduğunu analiz etmek mümkün olabilecektir. İkinci soru olarak, belirtilen bu sunum araçlarının ürünlerin gerçek boyut, renk ve doku ve ürün mekân ilişkisi (renk ve doku-hacim) boyutuyla algılanmaları üzerindeki etkisinin ne düzeyde olduğu sorulmuş ve her bir sunum aracının

bu boyutlar açısından 1 ile 5 arasında puanlanması istenmiştir (1: Hiç, 5: Fazlasıyla olmak üzere). Yine bu soruya verilen cevaplar sayesinde bu sunum araçlarının AG uygulamalarıyla gerçek boyut, renk ve doku ve ürün mekân ilişkisi algısı açısından karşılaştırılması sağlanabilecektir.

2. Aşama: Uygulama deneyimi ve Sesli düşünme protokolü (Think-aloud protocol)

Sesli protokol analizi (Verbal protocol analysis) olarak da adlandırılan sesli düşünme tekniği, problem çözme ve insan-bilgisayar etkileşimi gibi bilişsel süreçlerin çalışılmasında sıklıkla kullanılmakta olan bir tekniktir. Özellikle de kullanılabilirlik testlerinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Ericson ve Simon (1993) tarafından geliştirilen bu yöntemde, katılımcılardan önceden tanımlanmış bir işi yerine getirirken, aynı zamanda düşüncelerini de sesli olarak ifade etmeleri beklenir. Araştırmacı bu yöntem sayesinde sadece sonucu değil süreci de gözlemlene fırsatı bulabilmektedir. Araştırmacı bu süreçte, kullanıcının cevaplarını objektif olarak ve herhangi bir yorum yapmadan not eder ya da ses veya video kaydı kullanarak kayıt altına alır. Böylece kullanıcıların sistemle nasıl etkileşime girdiği incelenerek araştırmacı tarafından sistemle ilgili çıkarımlar yapmak, varsa problemleri belirlemek mümkün olabilmektedir.

Bu çalışmada da belirlenmiş bir uygulama üzerinden bir çalışma kurgulandığı için bu yöntem seçilmiştir. Katılımcılar bu aşamada uygulama ile ilgili bilgilendirildikten sonra, onlardan uygulamayı kullanmaları ve uygulamayı kullanırken düşüncelerini sesli olarak ifade etmeleri istenmiştir. Uygulamanın katılımcı tarafından kullanılması esnasındaki davranış şekillerini kaydetmek için fotoğraf çekilmiş ve uygulama hakkındaki (performans, kullanım kolaylığı gibi) düşüncelerini kaydetmek için ise ses kaydı alınmıştır. Bu aşamayla katılımcı, AG uygulamalarını deneyimlemiş ve böylelikle üçüncü aşamaya hazırlanmıştır.

3. Aşama: Uygulama sonrası anketi

Oturumun son aşamasında, AG uygulaması sonrası için hazırlanan anket tüm katılımcılar tarafından yine araştırmacının gözetiminde doldurulmuştur. Toplam üç sayfadan oluşan bu aşama iki bölümden oluşmaktadır (EK-3).

1. bölüm, AG uygulamalarının karar verme sürecine ve algıya etkisi ile ilgili toplam beş soru içermektedir. İlk soruda katılımcılara AG uygulamalarının koltuk, orta sehpa ve TV ünitesi arasında tercih yaparken karar vermelerindeki etki düzeyi sorulmuştur. Bu soru ile AG uygulamalarının karar vermeye etkisinin farklı ürünlerde değişip değişmediği ile ilgili veriler elde edilmesi amaçlanmıştır. İkinci soruda bu uygulamanın ürünlerin gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi boyutuyla algılanmaları üzerindeki etkisinin ne düzeyde olduğu sorulmuş ve 1 ile 5 arasında puanlanması istenmiştir (1: Hiç, 5: Fazlasıyla olmak üzere). Böylece ürünler arasında algılanma açısından farklılık olup olmadığı sorgulanmıştır.

2. bölümde AG uygulamalarının değerlendirilmesine yönelik toplam üç soru bulunmaktadır. İlk soruda bu uygulamaların yeniden tasarlanma durumunda verilen özelliklerin önem düzeylerinin nasıl olacağı sorulmuştur. Bu özellikler belirlenirken de Carvalho ve diğerlerinin (2010) çalışmalarının sonucunda ortaya çıkan kullanıcı ihtiyaç ve beklentilerinden yararlanılmıştır. İkinci soru olarak bu uygulamaların özellikle geliştirilebileceğini düşündükleri özellikler, üçüncü soruda ise bundan sonraki seçimlerinde bu uygulamaları kullanmayı düşünüp düşünmedikleri sorulmuştur.

3.2.3. Alan çalışması verilerinin analizi

Kullanıcılar ile gerçekleştirilen anketlerde kullanılan ölçeğin boyutları Çizelge 3.3'de gösterilmektedir. Verilerin anlaşılabilirliği ve karşılaştırılabilirliği için yüzde, frekans, aritmetik ortalama, standart sapma değerleri hesaplanmış ve değişkenler arasındaki ilişkilerin istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını test edebilmek için bağımsız gruplar T-testi kullanılmıştır. Bağımsız grup t testi (Independent Samples t Test) her bir alt gözenek (örneğin kız ve erkek grupları) normal dağılım özelliği gösterdiğinde iki aritmetik ortalama arasındaki farkın anlamlılığını test etmede kullanılan parametrik bir tekniktir (Otrar, 2009). Bu çalışmada anlamlılık düzeyi ise 0.05 olarak alınmıştır.

Çizelge 3.3. Aritmetik ortalamaların değerlendirilmesi

Hiç	Az	Orta	Çok	Çok fazla
1-1,80	1,81-2,60	2,61-3,40	3,41-4,20	4,21-5,00

Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Emin değilim	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1-1,80	1,81-2,60	2,61-3,40	3,41-4,20	4,21-5,00

Önemsiz	Düşük seviyede önemli	Orta seviyede önemli	Önemli	Çok önemli
1-1,80	1,81-2,60	2,61-3,40	3,41-4,20	4,21-5,00

4. BULGULAR

Alan çalışmasından elde edilen bulgular firma ve kullanıcılardan elde edilen bulgular olmak üzere iki başlık altında verilmiştir.

4.1. Firma Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

4.1.1. Uygulama öncesi görüşme bulguları

Görüşülen 312 Design firmasının 8 yıldır tamamlayıcı ürünler alanında faaliyet gösterdiği ve tasarım etkinliği içerisinde iç mimar istihdam edildiği tespit edilmiştir. Balmo firmasının ise ev mobilyaları alanında (koltuk takımı, yemek odası ve yatak odası) 11 yıldır faaliyet gösterdiği ve tasarım faaliyetinin firma sahibi tarafından yürütüldüğü anlaşılmıştır. Tasarım ve üretim süreçlerinin ise benzerlik göstermekle birlikte tasarım, prototip, sunum ve seri üretim basamaklarından oluştuğu belirtilmiştir.

Ürün sunum aşamalarında görselleştirme araçlarından 3 boyutlu modelleme için en çok 3ds Max ve AutoCAD kullanıldığı, görselleştirme araçlarından Vray ve düzenleme araçları olarak da Photoshop ve CorelDraw programlarının kullanıldığı belirtilmiştir. Sunum aşamalarında kullanılan bu araçların kullanıcı tarafından ürünün gerçek boyutunun ve renk ve dokusunun doğru algılanmasında faydalı olduğu ama gene de yeterli olmadığı, mekânla olan ilişkinin algılanmasında ise tamamen yetersiz kaldığı ifade edilmektedir.

Pazarlama etkinliği içerisinde kullanılan araçların mağaza teşhir, katalog, web sitesi, dergi, TV, fuar, açık hava reklamları ve Google ve Facebook reklamları olduğu belirtilmiştir. Bu araçlardan ürünle ilgili bilgiler düşünüldüğünde (görseller ve ölçü bilgileri vs.) en etkili araçların web sitesi, Google ve Facebook reklamları olduğu belirtilmiştir. Özellikle ürünlerin farklı renklerinin görülebilme imkânının olması nedeniyle web sitesinin diğer araçlardan daha etkili olduğu görüşü bildirilmiştir.

Görüşülen iki firmanın da AG ile ilgili bilgisi olmadığı isim olarak bile duymadıkları anlaşılmıştır.

4.1.2. Uygulama sonrası görüşme bulguları

Firmalar AG uygulamalarının ürünlerin kullanıcı tarafından değerlendirilmesinde hem kaliteyi artıracığı hem de karar verme süresini azaltacağı yönünde görüş bildirmiştir. Ürünlerin gerçek boyutunun, renk ve dokusunun ve mekânla olan ilişkisinin kullanıcı tarafından algılanmasını olumlu yönde etkileyeceği belirtilmiştir. Bu uygulamalar pazarlama aşamalarında kullanıldığında kullanıcıların ürünlere karar vermesinde etkili olacağı ama tek başına yeterli olmayacağı düşünülmektedir. Bu uygulama ile ilgili en önemli özellikler ise kullanım kolaylığı, sunum anında ürünün değiştirilebilmesi/uyarlanabilmesi, ürünlerin ölççeklerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi, yüksek kaliteli görüntülemeye sahip olması ve sanal katalog tasarlanabilmesi olarak belirtilmiştir. Görüşülen iki firma da gelecek planlarında bu uygulamaları kullanmayı istediklerini dile getirmiştir.

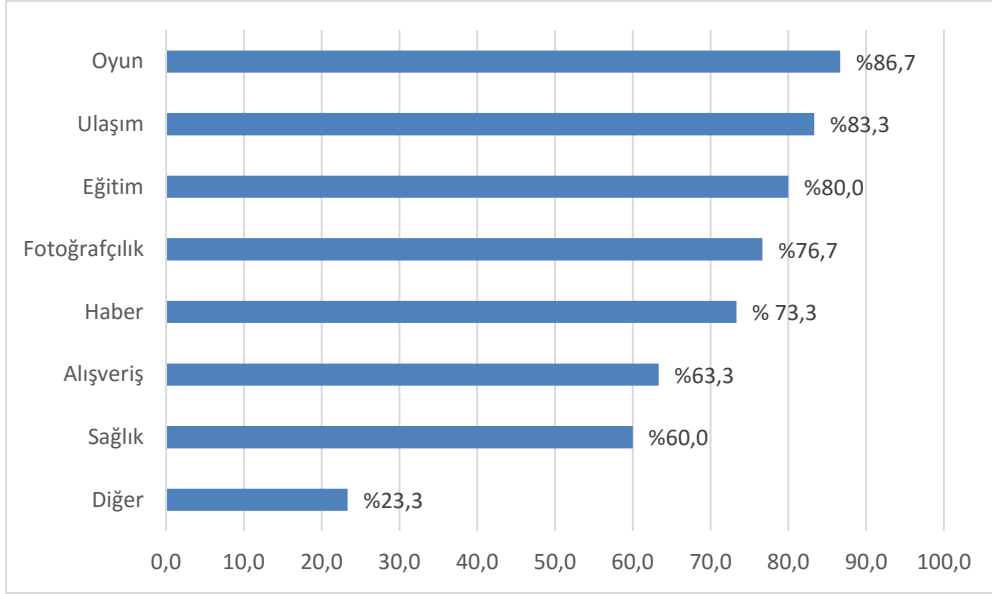
4.2. Kullanıcı Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

4.2.1. Uygulama öncesi anketi bulguları

Bölüm 1: Mobil uygulama ve AG uygulamaları kullanımı

Bu bölümde, mobil uygulama kullanımı ve AG uygulamaları ile ilgili dört sorunun cevaplarına yer verilmiştir.

*1. Mobil uygulamaları kullanıyor musunuz? Evetse ne tür uygulamalar kullanıyorsunuz?
Lütfen işaretleyiniz.*

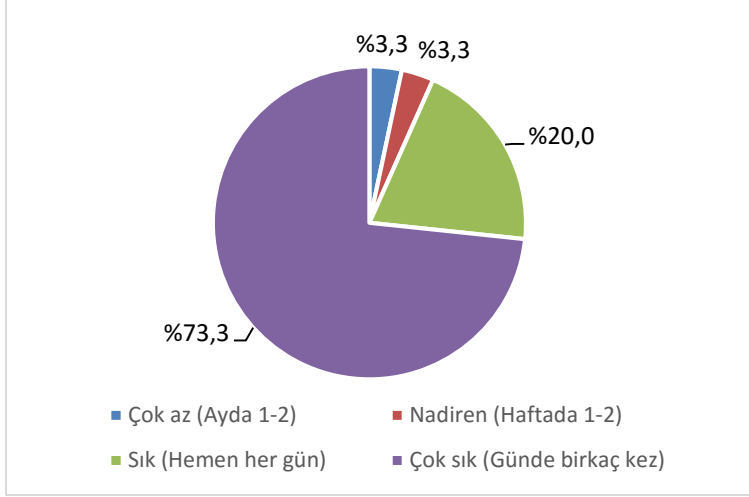


Şekil 4.1. Mobil uygulama türlerine göre kullanım dağılımı

Katılımcıların tamamı mobil uygulamaları kullanmaktadır. Şekil 4.1.'de ayrıntılı olarak görüldüğü gibi mobil uygulama türlerinde %86,7 ile oyun uygulamalarının en çok kullanılan uygulama türü olduğu belirlenmiştir. Oyun uygulamalarını %83,3 ile ulaşım uygulamaları takip etmektedir. Diğer kategorisi haricindeki kategoriler arasında en az kullanılan uygulamaların ise sağlık uygulamaları olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer kategorisindeki cevaplarda ise müzik, video ve alarm gibi uygulamalar yer almaktadır.

2. Bu uygulamaları ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

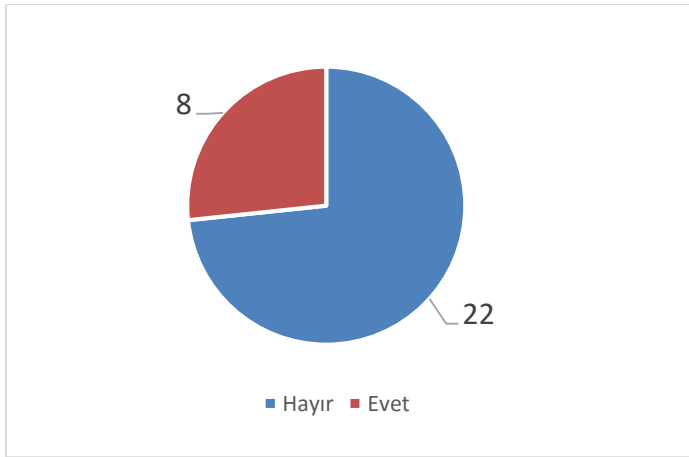
Katılımcıların %73,3'ünün mobil uygulamaları çok sık (günde birkaç kez) kullandıkları görülmektedir (Şekil 4.2). Katılımcıların %6,6'sının ise bu uygulamaları çok az (ayda 1-2) ya da nadiren (haftada 1-2) kullanmaktadır.



Şekil 4.2. Katılımcıların mobil uygulama kullanım sıklığı

3. Artırılmış Gerçeklik uygulamaları hakkında bilginiz var mı?

Şekil 4.3.'te görüldüğü gibi 30 katılımcı arasında sadece 8'inin AG uygulamaları ile ilgili bilgi sahibi olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.3. Katılımcıların AG uygulamaları ile ilgili bilgi sahibi olma durumu

AG ile ilgili bilgi sahibi olan kullanıcıların ifadeleri aşağıda verilmektedir:

“...isim olarak duydum fakat tam olarak içeriğini bilmiyorum. Gözlük kullanıldığını tahmin ediyorum...”

“...mekânın video-feedi üzerine CGI eklenmesi...”

“...gerçek dünya üzerine sanal veri yerleştiren uygulamalar...”

“...sanal dünyayla gerçek dünyayı birleştirebilmesi...”

“...kamerayı doğrulttuğunuz yerde neler var gösteriyor...”

“...sanal modelin gerçek mekânla harmanlanması...”

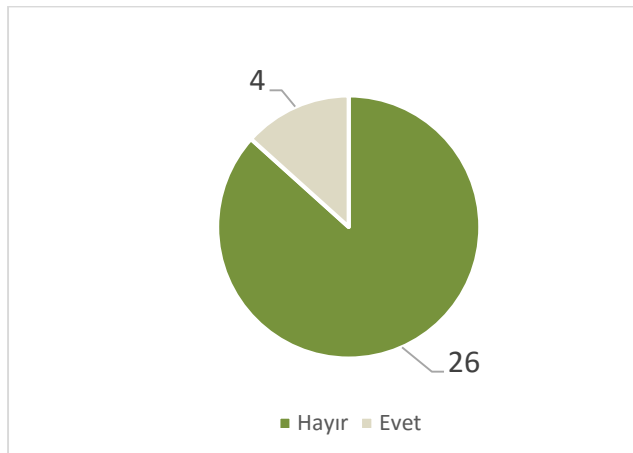
“...Artırılmış gerçeklik ve medikal çözümleri hakkında örnekleri inceledim...”

“...3B oyunlarda kullanıldığını biliyorum...”

Verilen cevaplara göre bilgisi olan katılımcılardan sadece birinin isim olarak bildiği diğer 7 kişinin ise AG ile ilgili doğru bilgiye sahip olduğu anlaşılmaktadır.

4. Daha önce bu uygulamaları kullandınız mı?

Katılımcıların sadece 4’ü AG uygulamalarını daha önce kullanmıştır. Kullandıkları uygulamaların ise oyun (Diablo 3 -Reaper of Souls Artbook App.) ve navigasyon (Layar, Metaio, Junario) amaçlı uygulamalar olduğu belirtilmiştir.

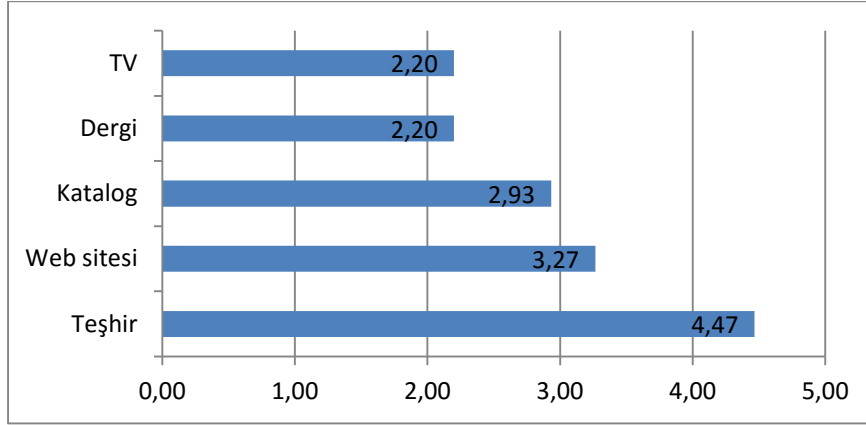


Şekil 4.4. Katılımcılardan AG uygulamalarını kullananların sayısı

Bölüm 2: Sunum ve pazarlama araçlarının karar verme sürecine ve algıya etkisi

1. Mobilya ve tamamlayıcı ürünlerin (sehpa, TV ünitesi gibi) arasında tercih yaparken karar vermenizde aşağıdaki sunum araçlarının etkisi ne düzeydedir? Lütfen puanlayınız.

Katılımcıların, mobilya ve tamamlayıcı ürünler arasında tercih yaparken sunum araçlarının karar vermelerindeki etki düzeylerine ilişkin ortalama değerler Şekil 4.5'te gösterilmektedir.



Hiç: 1.-1.80, Az: 1.81–2.60, Orta: 2.61–3.40, Çok: 3.41–4.20 ve Çok fazla: 4.21–5.00

Şekil 4.5. Sunum araçlarının karar verme sürecine etki düzeyleri

Şekil 4.5 incelendiğinde; katılımcıların, sunumda kullanılan araçlardan teşhirin ($\bar{x}=4,47$) karar verme sürecindeki etkisini 'çok fazla' düzeyinde kabul ettikleri görülmektedir. Arkasından web sitesinin ($\bar{x}=3,27$) 'orta' düzeyinde cevaplandığı; katalog ($\bar{x}=2,93$), dergi ($\bar{x}=2,20$) ve TV'nin ($\bar{x}=2,20$) ise sırasıyla onu takip ettiği tespit edilmiştir. Buna göre karar verme sürecinde en etkili sunum aracının teşhir, en az etkili olanın ise dergi ve TV olduğu ortaya çıkmıştır.

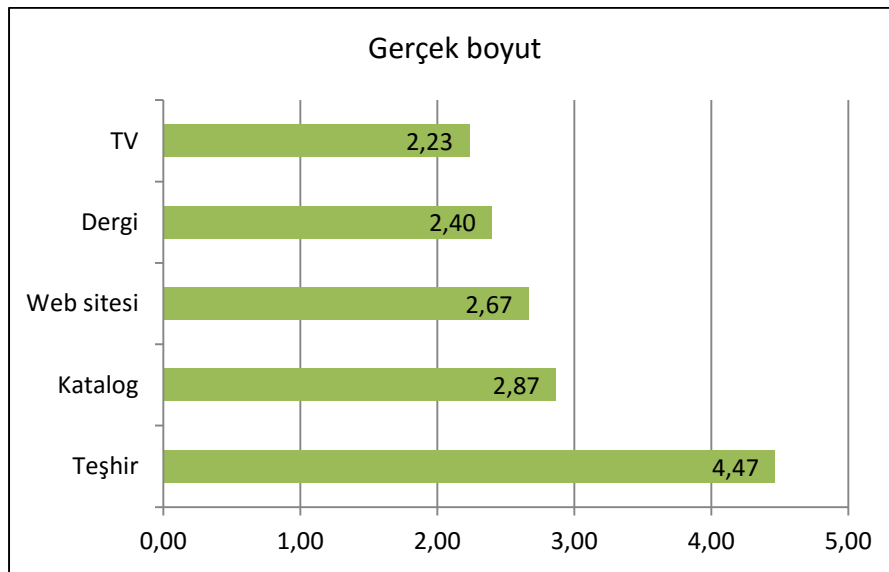
Çizelge 4.1. Sunum araçlarının karar verme sürecine etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
Teşhir	Tasarımcı	15	4,60	,632	,400
	Diğer	15	4,33	1,047	
Katalog	Tasarımcı	15	3,00	,926	,354
	Diğer	15	2,87	,743	
Web sitesi	Tasarımcı	15	3,20	,862	,485
	Diğer	15	3,33	,976	
Dergi	Tasarımcı	15	2,53	,743	,289
	Diğer	15	1,87	,990	
TV	Tasarımcı	15	2,13	,743	,154
	Diğer	15	2,27	,961	

N: Katılımcı Sayısı, $\bar{x}$: Ortalama değer, SS: Standart Sapma, P: Önem Düzeyi

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi, sunum araçlarının karar verme sürecine etkisinde, tasarımcı olan katılımcılar ile olmayanların verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>.05$). Her iki grup da teşhirin etkisini 'çok fazla' düzeyinde cevaplamıştır.

2. Sizce bu sunum araçlarının ürünlerin gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi boyutuyla algılanmaları üzerindeki etkisi ne düzeydedir? Lütfen işaretleyiniz.



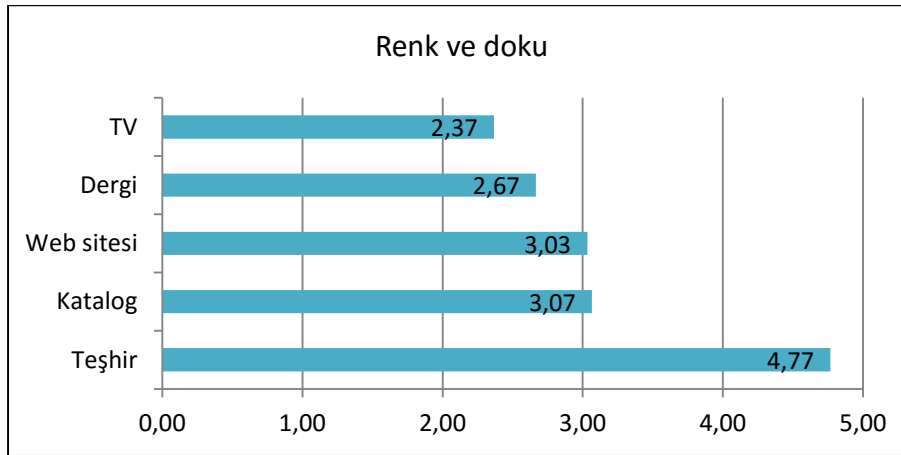
Şekil 4.6. Sunum araçlarının gerçek boyut algısına etki düzeyleri

Şekil 4.6; katılımcıların, ürünlerin gerçek boyutunun algılanmasında sunum araçlarının etki düzeylerine ilişkin verdikleri cevapların ortalama değerlerini göstermektedir. Buna göre, teşhir ($\bar{x}=4,47$) 'çok fazla' düzeyinde cevaplanırken, arkasından sırayla; katalog ($\bar{x}=2,87$) ve web sitesi ($\bar{x}=2,67$) 'orta' düzeyde cevaplanmıştır. Dergi ($\bar{x}=2,40$) ve TV ($\bar{x}=2,23$) ise 'az' düzeyinde belirlenmiştir. Gerçek boyut algısında en etkili aracın teşhir, en az etkili olanın ise TV olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.2. Sunum araçlarının gerçek boyut algılamadaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Gerçek Boyut					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
Teşhir	Tasarımcı	15	4,53	,743	,299
	Diğer	15	4,40	,986	
Katalog	Tasarımcı	15	3,07	,961	,568
	Diğer	15	2,67	,900	
Web sitesi	Tasarımcı	15	2,80	1,014	,965
	Diğer	15	2,53	,915	
Dergi	Tasarımcı	15	2,60	,910	,389
	Diğer	15	2,20	,775	
TV	Tasarımcı	15	2,27	,799	,582
	Diğer	15	2,20	,941	

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi tasarımcı ve tasarımcı olmayan katılımcıların sunum araçlarının gerçek boyut algılamadaki etkisine verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>.05$).



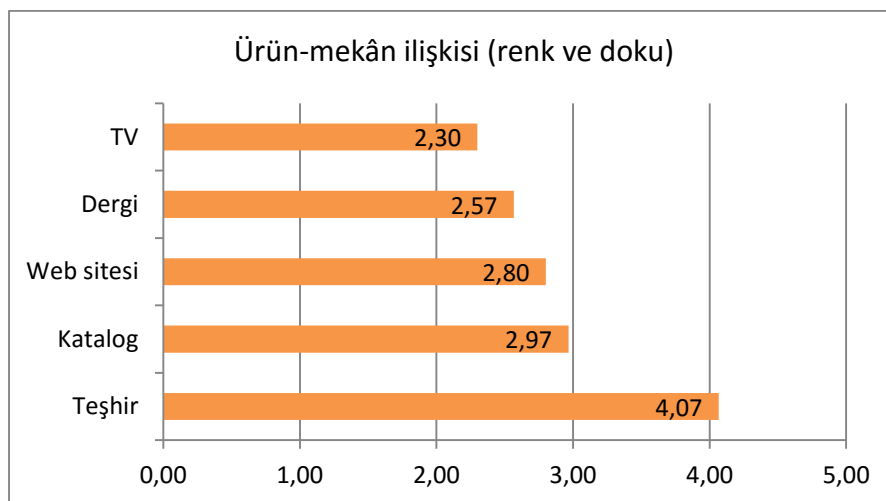
Şekil 4.7. Sunum araçlarının renk ve doku algısına etki düzeyleri

Şekil 4.7 katılımcıların, ürünlerin renk ve dokusunun algılanmasında sunum araçlarının etki düzeylerine ilişkin verdikleri cevapların ortalama değerlerini göstermektedir. Buna göre teşhir ($\bar{x}=4,77$) ‘çok fazla’ düzeyinde cevaplanırken, katalog ($\bar{x}=3,07$) ve web sitesi ($\bar{x}=3,03$) ‘orta’ düzeyinde cevaplanmıştır. Dergi ($\bar{x}=2,67$) ve TV’nin ($\bar{x}=2,37$) ise ‘az’ düzeyinde kabul edildiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre renk ve doku algısında en etkili aracın teşhir, en az etkili olanın ise TV olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Sunum araçlarının renk ve doku algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Renk ve doku					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
Teşhir	Tasarımcı	15	4,93	,258	,000
	Diğer	15	4,60	,632	
Katalog	Tasarımcı	15	3,33	,900	,637
	Diğer	15	2,73	,799	
Web sitesi	Tasarımcı	15	3,40	,828	,455
	Diğer	15	2,73	,704	
Dergi	Tasarımcı	15	3,00	,845	,228
	Diğer	15	2,33	1,047	
TV	Tasarımcı	15	2,47	,990	,231
	Diğer	15	2,27	,799	

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi sunum araçlarının renk ve doku algısında teşhirin etkisine ilişkin cevaplarda tasarımcı ve tasarımcı olmayanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p<.05$). Buna göre teşhirin renk ve doku algılamadaki etkisine ilişkin tasarımcıların cevaplarının ortalaması ($\bar{x}=4,93$), tasarımcı olmayanlarınkine ($\bar{x}=4,60$) göre daha yüksektir. Diğer sunum araçlarında meslek değişkenine göre anlamlı bir fark görünmese de tasarımcıların tasarımcı olmayanlara göre her biri için verdikleri puanların daha yüksek olduğu görülmektedir.



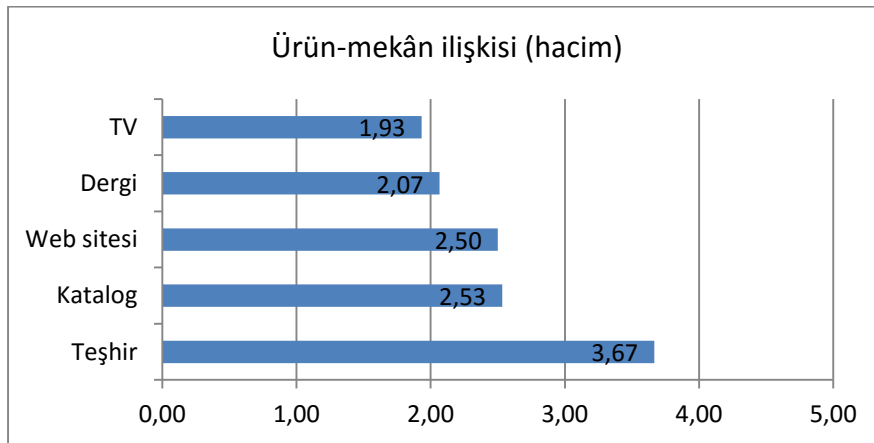
Şekil 4.8. Sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (renk ve doku) algısına etki düzeyleri

Şekil 4.8 katılımcıların ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısında, sunum araçlarının etki düzeylerine ilişkin verdikleri cevapların ortalama değerlerini göstermektedir. Buna göre, katılımcıların teşhiri ($\bar{x}=4,07$) ‘fazla’ düzeyinde kabul ettikleri görülmektedir. Katalog ($\bar{x}=2,97$) ve web sitesi ($\bar{x}=2,80$) ‘orta’ düzeyinde cevaplanırken dergi ($\bar{x}=2,57$) ve TV ($\bar{x}=2,30$) ‘az’ düzeyinde cevaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku)					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
Teşhir	Tasarımcı	15	4,00	,756	,160
	Diğer	15	4,13	,990	
Katalog	Tasarımcı	15	3,07	1,033	,165
	Diğer	15	2,87	,640	
Web sitesi	Tasarımcı	15	2,73	1,033	,069
	Diğer	15	2,87	,640	
Dergi	Tasarımcı	15	2,80	,862	,617
	Diğer	15	2,33	,900	
TV	Tasarımcı	15	2,27	,961	,139
	Diğer	15	2,33	,724	

Çizelge 4.4’teki bulgular; katılımcıların sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etkisi ile ilgili görüşlerinin mesleklerine göre farklılaşmadığını göstermektedir ($p>.05$). Hem tasarımcı ($\bar{x}=4,00$) hem de tasarımcı olmayan ($\bar{x}=4,13$) katılımcılar teşhirin etkisini ‘fazla’ düzeyinde belirlemiştir.



Şekil 4.9. Sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (hacim) algısına etki düzeyleri

Ürün-mekan ilişkisi (hacim) algısında sunum araçlarının etki düzeylerine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri Şekil 4.9’da gösterilmektedir. Buna göre teşhir ($\bar{x}=3,67$) ‘fazla’ düzeyinde cevaplanırken, katalog ($\bar{x}=2,53$) ve web sitesi ($\bar{x}=2,50$) ‘orta’ düzeyinde cevaplanmıştır. Dergi ($\bar{x}=2,07$) ve TV’nin ($\bar{x}=1,93$) ise ‘az’ düzeyinde kabul edildiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısında en etkili aracın teşhir, en az etkili olanın ise TV olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısına ilişkin ortalama değerlerin her bir değişken için (teşhir, katalog, web sitesi, dergi, TV) diğer boyutlara göre daha düşük olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.5. Sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Ürün-mekân ilişkisi (hacim)					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
Teşhir	Tasarımcı	15	4,06	,854	,277
	Diğer	15	4,07	,917	
Katalog	Tasarımcı	15	3,00	1,033	,114
	Diğer	15	2,93	,616	
Web sitesi	Tasarımcı	15	2,94	,998	,415
	Diğer	15	2,64	,633	
Dergi	Tasarımcı	15	2,50	,966	,486
	Diğer	15	2,64	,842	
TV	Tasarımcı	15	2,31	,873	,664
	Diğer	15	2,29	,825	

Çizelge 4.5’teki bulgular; katılımcıların sunum araçlarının ürün-mekan ilişkisi (hacim) algısındaki etkisi ile ilgili görüşlerinin mesleklerine göre farklılaşmadığını göstermektedir ($p>.05$). Hem tasarımcı ($\bar{x}=4,06$) hem de tasarımcı olmayan ($\bar{x}=4,07$) katılımcılar teşhirin etkisini ‘fazla’ düzeyinde belirlemiştir.

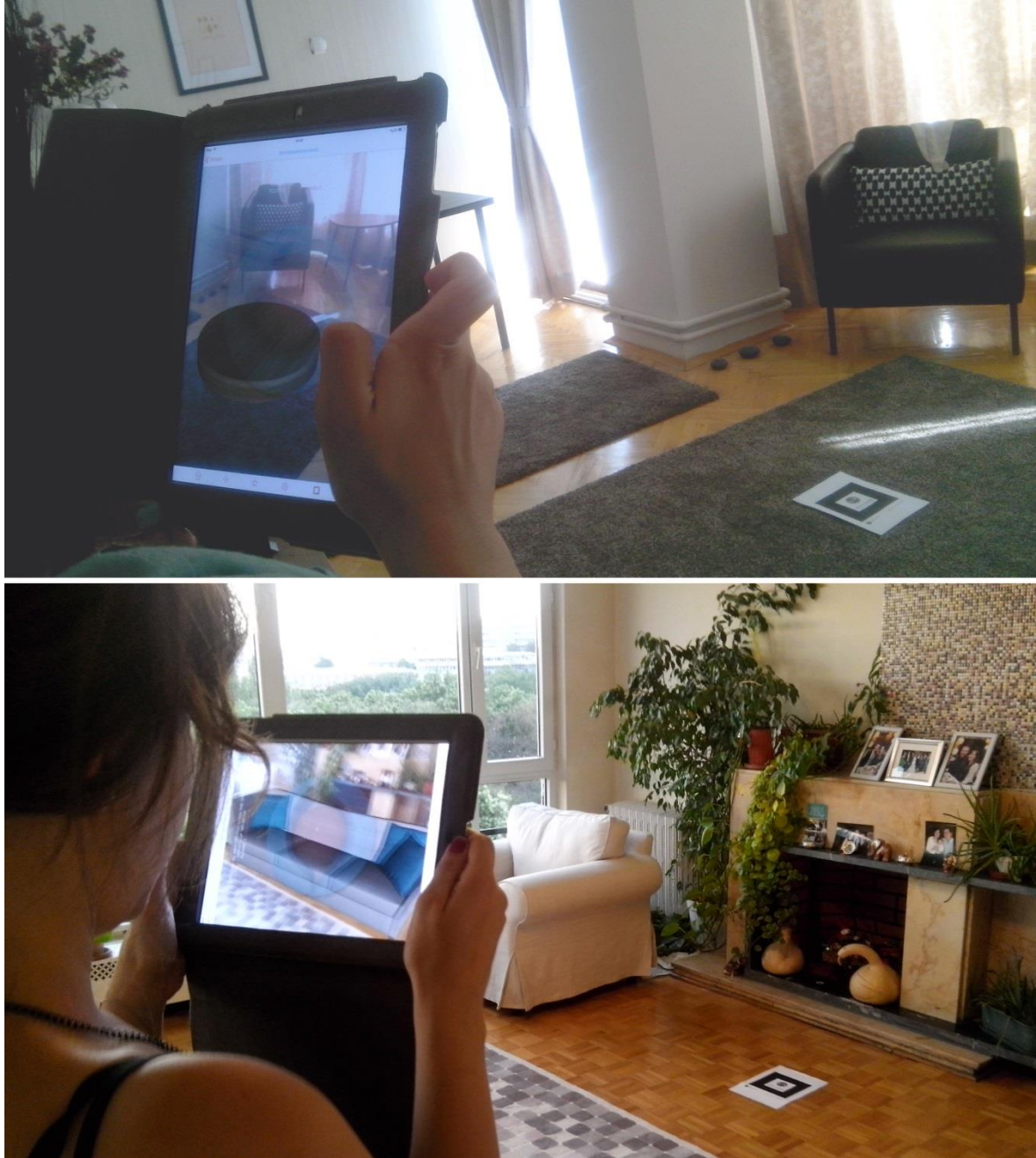
4.2.2. Uygulama deneyimi ve sesli düşünme protokolü bulguları

Katılımcılar uygulamayı kullanırken değerlendirmeleri ses kaydı altına alınmış ve bu değerlendirmeler içerik analizi yapılarak sınıflandırılıp Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kullanıcıların uygulama sırasındaki değerlendirme ve önerileri

Mevcut uygulama ile ilgili değerlendirmeler	Oyun gibi eğlenceli olması
	Fotoğraf çekme özelliği ile değerlendirmeyi kolaylaştırması
	Ortak kullanıma uygun olması
	Daha küçük objelerde kullanımının daha uygun olması
	2 boyutlu objelerde (halı, tablo, ayna gibi) kullanımının daha kolay olması
	Ahşap kaplamanın düz renklere göre daha gerçekçi durması
	Koltukta kumaş dokusunun ve cinsinin algılanamaması
	İnternette satılan ürünler için daha uygun olması
	Modelin üzerindeki ışık ve gölgenin gerçeği yansıtmaması
	İşaretçinin uzaktan algılanamaması
	Modelin sağa sola ya da öne arkaya hareketinin kontrolsüz olması
	Dokunmatik duyarlılığın yüksek olması nedeniyle ürünün kontrolsüz dönmesi
Uygulama ile ilgili öneriler	Dokunun daha gerçekçi yansıtılabilmesi
	Renklerin ürün yerleştirildikten sonra üzerinden değiştirilebilmesi
	Birden fazla ürünün aynı anda görüntülenebilmesi
	Mekândaki nesneleri silebilmesi
	Mekânın ışığını algılayıp modele uyarlayabilmesi
	Mekânın ölçüsünü algılayıp otomatik yerleştirebilmesi
	Ürünün malzemesi (kumaş, kaplama gibi) hakkında bilgi verebilmesi
	Fotoğraf paylaşım platformu ile fikir alışverişi sağlaması
	Fiyat bilgisi verip alışveriş listesi oluşturabilmesi
	İnsan figürü eklenerek ölçü algısının artırılması (TV ünitesi için TV eklenerek)
	Hareketli ürünler için animasyon eklenebilmesi

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi kullanıcılar uygulamayı kullanırken hem mevcut uygulama ile ilgili değerlendirmeler yapmış hem de uygulama ile ilgili önerilerde bulunmuştur.



Resim 4.1. Katılımcıların AG uygulaması kullanımı

Katılımcılar uygulamayı kullanırken davranış şekilleri araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Gözleme dayalı bu bulgular ise şu şekildedir:

- Katılımcılar orta sehpanın mekâna yerleştirilmesi esnasında halı ve oturma grubuyla olan ilişkini daha iyi anlamak ve tablet ekranına sığdırabilmek için işaretçiden uzaklaşma gereği duymuşlardır.

- Koltuk boyut olarak orta sehpa ve TV ünitesine göre büyük olduğu için koltuğun tablet ekranına sığdırılması ve yerleşimi için uygun bir mekân ayarlanması daha zor olmuştur.
- Ürünlerin farklı renklerini görmek için tekrar kütüphaneye dönülmesi hangi ürünün seçileceğı ile ilgili karışıklığa neden olmuştur.
- Katılımcılar ürünün koyulacağı yeri ve pozisyonunu ayarladıktan sonra aynı anda tabletin taşınması ve fotoğraf çekme ikonuna dokunulması gerekliliğı nedeniyle istedikleri fotoğrafları çekmekte nispeten zorlanmış ve yardıma ihtiyaç duymuşlardır.

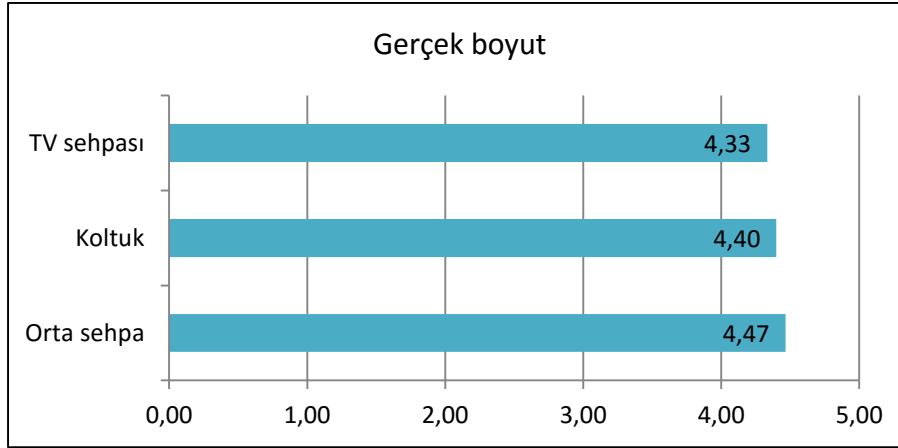


Resim 4.2. Katılımcıların uygulamayı kullanarak kaydettikleri görüntülerden örnekler

4.2.3. Uygulama sonrası anketi bulguları

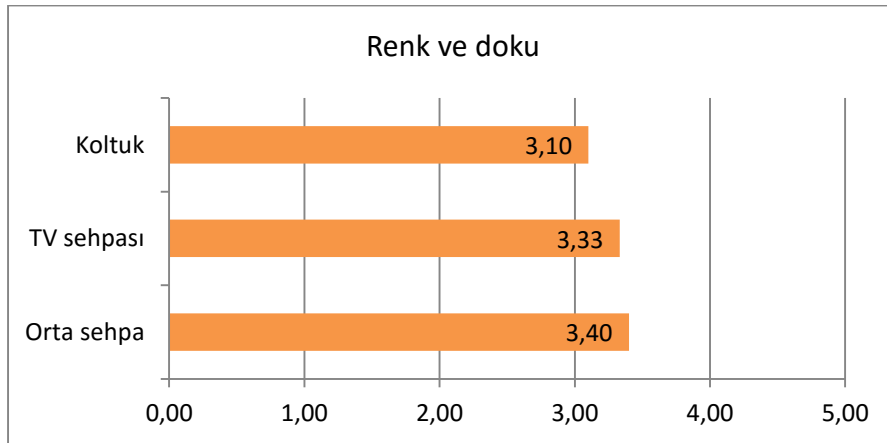
Bölüm 3: AG uygulamalarının karar verme sürecine ve algıya etkisi

1. Sizce bu uygulamanın ürünlerin gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi boyutuyla algılanmaları üzerindeki etkisi ne düzeydedir? Lütfen işaretleyiniz.



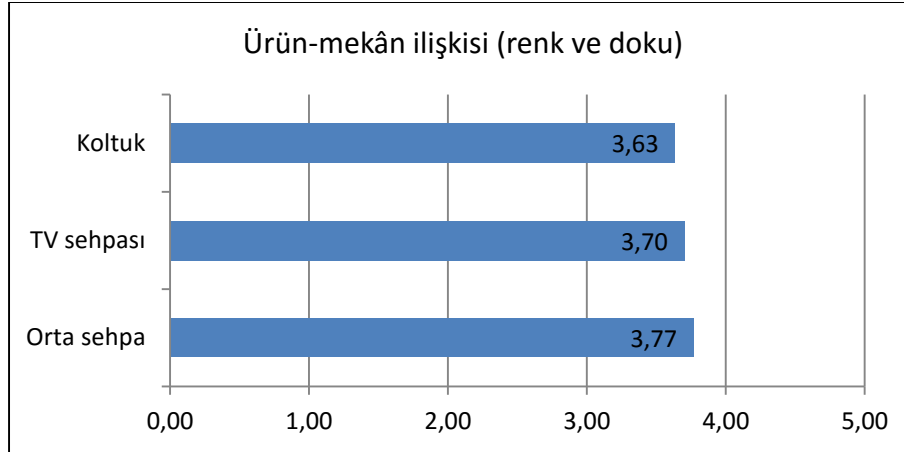
Şekil 4.10. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında gerçek boyut algısına etki düzeyleri

Şekil 4.10’da AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında gerçek boyut algısına etkisine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri verilmektedir. Buna göre her bir ürün grubunun ortalama değerleri birbirine yakın olmakla birlikte sırasıyla orta sehpa ($\bar{x}=4,47$), koltuk ($\bar{x}=4,40$) ve TV sehpa ($\bar{x}=4,33$) ‘çok fazla’ düzeyinde tespit edilmiştir.



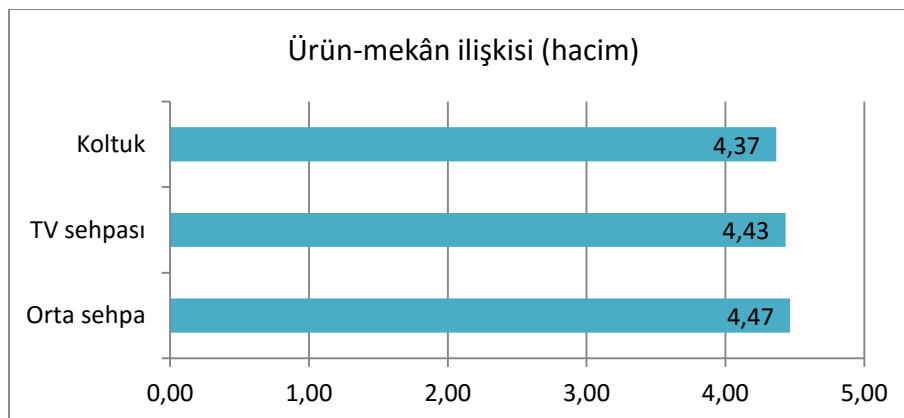
Şekil 4.11. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında renk ve doku algısına etki düzeyleri

AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında renk ve doku algısına etkisine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri Şekil 4.11’de gösterilmektedir. Bu ortalama değerlere göre sırasıyla; orta sehpa ($\bar{x}=3,40$), TV sehпасı ($\bar{x}=3,33$) ve koltuk ($\bar{x}=3,10$) ‘orta’ düzeyinde cevaplanmıştır.



Şekil 4.12. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısına etki düzeyleri

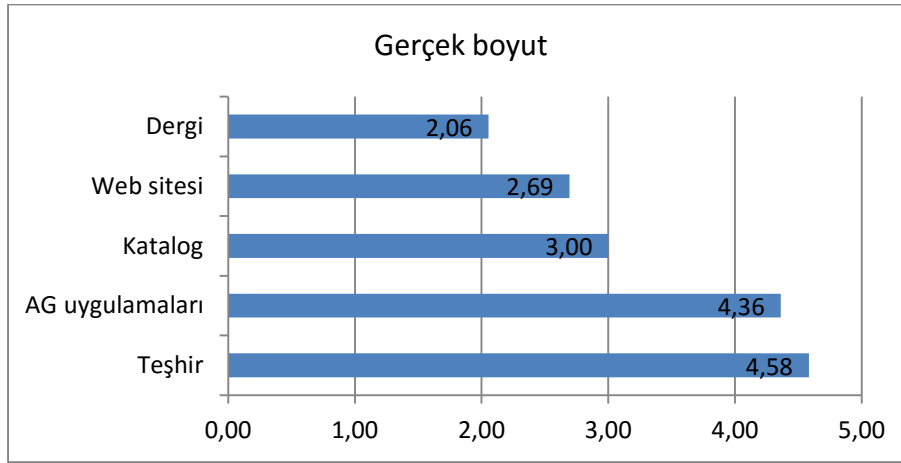
Şekil 4.12’de AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısına etkisine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri verilmiştir. Buna göre sırasıyla; orta sehpa ($\bar{x}=3,77$), TV sehпасı ($\bar{x}=3,70$) ve koltuk ($\bar{x}=3,63$) ‘fazla’ düzeyinde cevaplanmıştır.



Şekil 4.13. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısına etki düzeyleri

AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında renk ve doku algısına etkisine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri Şekil 4.14’de gösterilmiştir. Buna göre en yüksek orta sehpa ($\bar{x}=4,47$) olmak üzere sırasıyla TV sehpa ($\bar{x}=4,43$) ve koltuk ($\bar{x}=4,37$) ‘çok fazla’ düzeyinde cevaplanmıştır.

2. Bu uygulamayı düşünerek sunum araçlarının gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi boyutuyla algılanmasındaki etki düzeylerini 1-5 arasında puanlayınız. (1:hiç, 2:az, 3:orta, 4:çok, 5:çok fazla).



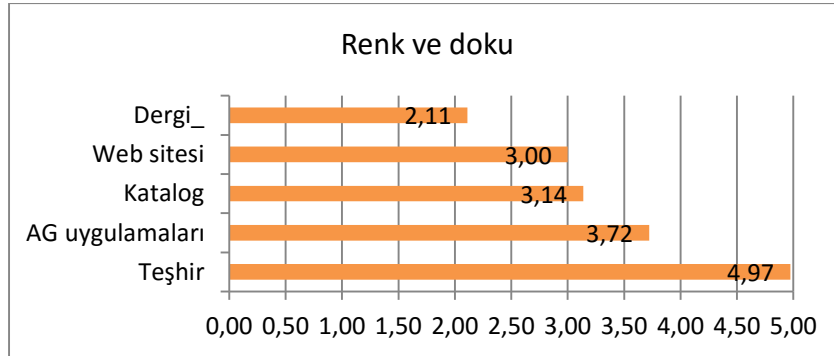
Şekil 4.14. AG uygulamaları ile sunum araçlarının gerçek boyut algısındaki etki düzeyleri

Şekil 4.14’de sunum araçlarının gerçek boyut algısındaki etki düzeylerine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri gösterilmektedir. Buna göre teşhir ($\bar{x}=4,58$) ve AG ($\bar{x}=4,36$) birbirine yakın olmakla birlikte ‘çok fazla’ düzeyinde puanlanırken katalog ($\bar{x}=3,00$) ve web sitesi ($\bar{x}=2,69$) ‘orta’ dergi ise ‘az’ düzeyinde puanlanmıştır. Bu durumda AG uygulamalarının gerçek boyut algısında neredeyse teşhir kadar etkili olduğu, katalogdan ise çok daha fazla etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.7. AG uygulamaları ile sunum araçlarının gerçek boyut algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Gerçek boyut					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
Teşhir	Tasarımcı	15	4,61	,640	,594
	Diğer	15	4,56	,834	
AG uygulamaları	Tasarımcı	15	4,52	,537	,969
	Diğer	15	4,22	,799	
Katalog	Tasarımcı	15	3,00	,828	,729
	Diğer	15	3,00	,737	
Web sitesi	Tasarımcı	15	2,50	1,195	,149
	Diğer	15	2,89	,743	
Dergi	Tasarımcı	15	2,17	1,056	,143
	Diğer	15	1,94	,724	

Çizelge 4.7'deki bulgular; katılımcıların sunum araçlarının gerçek boyut algısındaki etkisi ile ilgili görüşlerinin mesleklerine göre farklılaşmadığını göstermektedir ($p>.05$). Hem tasarımcı ($\bar{x}=4,52$) hem de tasarımcı olmayan ($\bar{x}=4,22$) katılımcılar AG uygulamalarının etkisini 'çok fazla' düzeyinde belirlemiştir.



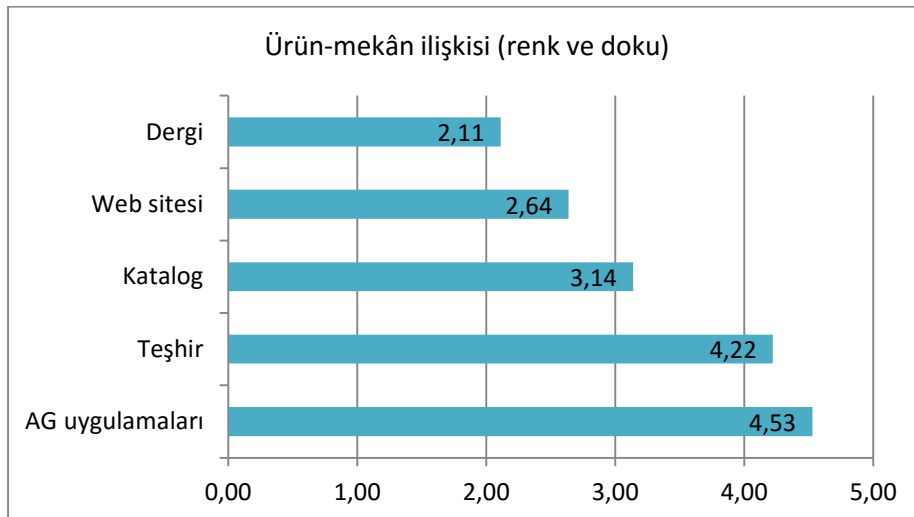
Şekil 4.15. AG uygulamaları ile sunum araçlarının renk ve doku algısındaki etki düzeyleri

Sunum araçlarının renk ve doku algısındaki etki düzeylerine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri Şekil 4.15'te verilmiştir. Teşhir ($\bar{x}=4,97$) 'çok fazla', AG ($\bar{x}=3,72$) ise 'fazla' düzeyinde belirtilmiştir. Katalog ($\bar{x}=3,14$) ve web sitesi ($\bar{x}=3,00$) 'orta', dergi ($\bar{x}=2,11$) ise 'az' düzeyinde cevaplanmıştır. Bu durumda AG uygulamalarının renk ve doku algısında teşhir kadar etkili olmadığı ama katalogdan çok daha etkili olduğu, web sitesinin ise katalogu takip ettiği görülmektedir.

Çizelge 4.8. AG uygulamaları ile sunum araçlarının renk ve doku algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Renk ve doku					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
Teşhir	Tasarımcı	15	5,00	0,000	,040
	Diğer	15	4,94	,258	
AG uygulamaları	Tasarımcı	15	3,72	1,060	,454
	Diğer	15	3,72	,834	
Katalog	Tasarımcı	15	3,22	,743	,042
	Diğer	15	3,06	1,047	
Web sitesi	Tasarımcı	15	2,83	1,242	,221
	Diğer	15	3,17	,862	
Dergi	Tasarımcı	15	2,22	1,047	,845
	Diğer	15	2,00	1,056	

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi sunum araçlarının renk ve doku algısında teşhirin etkisine ilişkin tasarımcı ve tasarımcı olmayanların katılımcıların cevapları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<.05$). Buna göre teşhirin renk ve doku algısındaki etkisine ilişkin tasarımcıların cevaplarının ortalaması ($\bar{x}=5,00$) tasarımcı olmayanlara ($\bar{x}=4,94$) göre daha yüksektir. Diğer taraftan AG uygulamalarının etkisine ilişkin tasarımcı ve tasarımcı olmayanların cevaplarının ortalaması ($\bar{x}=3,72$) aynı çıkmıştır.



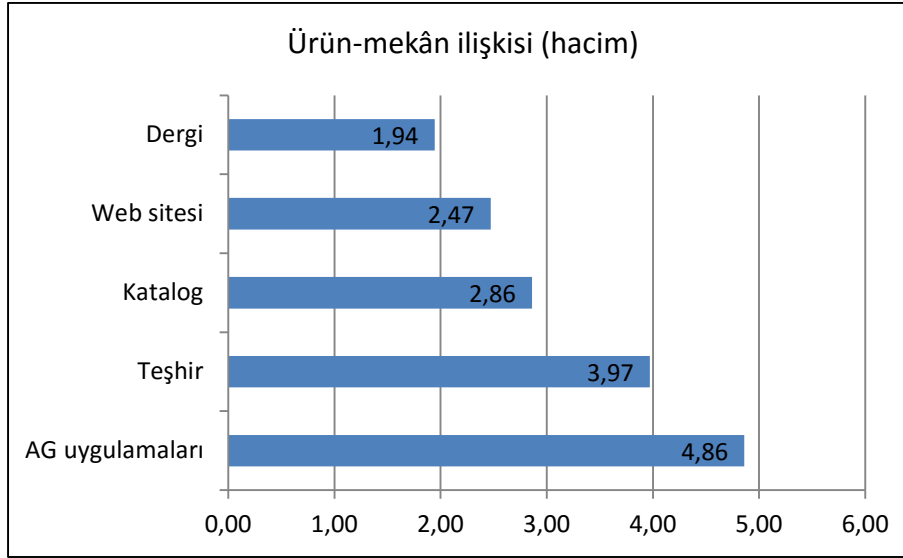
Şekil 4.16. Sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etki düzeyleri

Şekil 4.16'da sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etki düzeylerine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri verilmektedir. Buna göre AG ($\bar{x}=4,53$) 'çok fazla' düzeyinde cevaplanırken ve teşhir ($\bar{x}=4,22$) 'fazla' düzeyine yakın ancak 'çok fazla' düzeyinde cevaplanmıştır. Katalog ($\bar{x}=3,14$) ve web sitesi ($\bar{x}=2,64$) 'orta', dergi ($\bar{x}=2,11$) ise 'az' düzeyinde belirtilmiştir.

Çizelge 4.9. AG uygulamaları ile sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku)					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
AG uygulamaları	Tasarımcı	15	4,39	,961	,121
	Diğer	15	4,67	,632	
Teşhir	Tasarımcı	15	4,17	,756	,684
	Diğer	15	4,28	,640	
Katalog	Tasarımcı	15	3,11	1,438	,222
	Diğer	15	3,17	,862	
Web sitesi	Tasarımcı	15	2,50	1,558	,026
	Diğer	15	2,78	,724	
Dergi	Tasarımcı	15	2,17	1,404	,168
	Diğer	15	2,06	,990	

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısında web sitesinin etkisine ilişkin tasarımcı ve tasarımcı olmayan katılımcıların cevapları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<.05$). Bu ortalamalara göre tasarımcılar web sitesinin etkisini daha düşük puanlamışlardır. AG uygulamaları için ise tasarımcıların ($\bar{x}=4,39$) verdikleri cevaplar daha düşük olmakla birlikte tasarımcı olmayanlarla ($\bar{x}=4,67$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.



Şekil 4.17. Sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısındaki etki düzeyleri

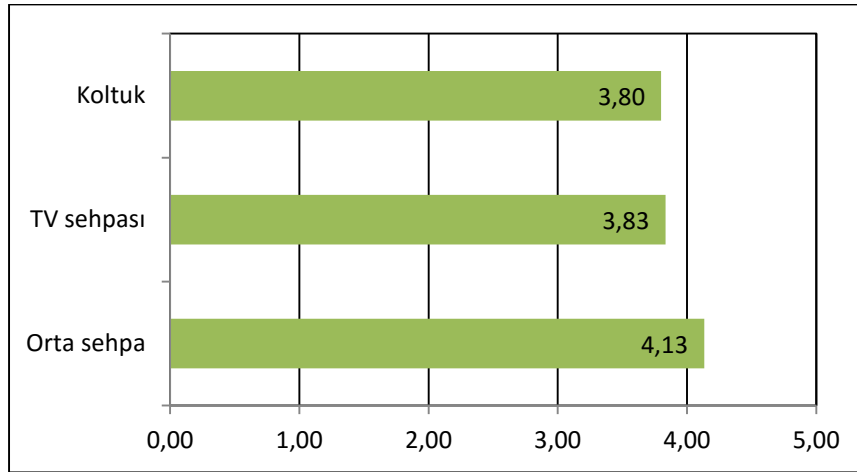
Şekil 4.17’de sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (renk ve doku) algısındaki etki düzeylerine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri verilmektedir. Katılımcılar AG uygulamalarının etkisini ($\bar{x}=4,53$) ‘çok fazla’ düzeyinde belirtirken ve teşhirin etkisini ($\bar{x}=4,22$) ‘fazla’ düzeyinde belirtmiştir. Katalog ($\bar{x}=3,14$) ‘orta’, web sitesi ($\bar{x}=2,64$) ve dergi ($\bar{x}=2,11$) ise ‘az’ düzeyinde cevaplanmıştır. Bu durumda ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısında AG uygulamalarının teşhirden çok daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.10. AG uygulamaları ile sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısındaki etkisinin meslek değişkenine göre Bağımsız Gruplar t Testi sonuçları

Ürün-mekân ilişkisi (hacim)					
	Meslek	N	$\bar{x}$	SS	P
AG uygulamaları	Tasarımcı	15	4,94	,258	,016
	Diğer	15	4,78	,594	
Teşhir	Tasarımcı	15	3,89	,617	,853
	Diğer	15	4,06	,640	
Katalog	Tasarımcı	15	2,72	1,335	,210
	Diğer	15	3,00	,910	
Web sitesi	Tasarımcı	15	2,17	1,352	,002
	Diğer	15	2,78	,617	
Dergi	Tasarımcı	15	2,00	1,242	,074
	Diğer	15	1,89	,799	

Çizelge 4.10’da görüldüğü gibi sunum araçlarının ürün-mekân ilişkisi (hacim) algısında AG uygulamalarının ve web sitesinin etkisine ilişkin tasarımcı ve tasarımcı olmayan katılımcıların cevapları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<.05$). Buna göre tasarımcılar AG uygulamalarının etkisini daha yüksek puanlarken, web sitesinin etkisini daha düşük puanlamıştır.

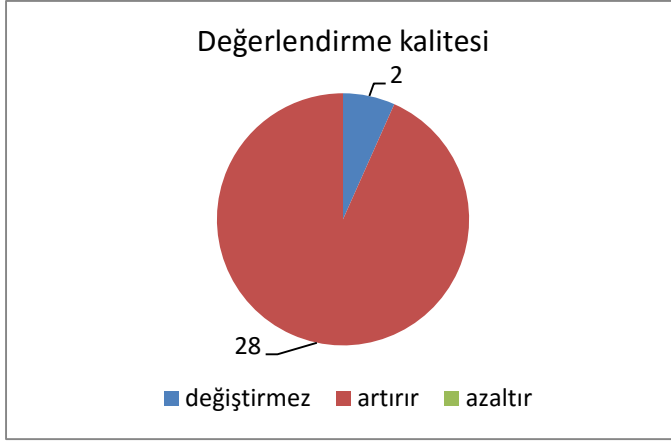
3. Sizce bu uygulamanın mobilya ve tamamlayıcı ürünlerin (orta sehpa ve TV sehpası) arasında tercih yaparken karar vermenizde etkisi ne düzeydedir? Lütfen puanlayınız.



Şekil 4.18. AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında karar verme sürecine etki düzeyleri

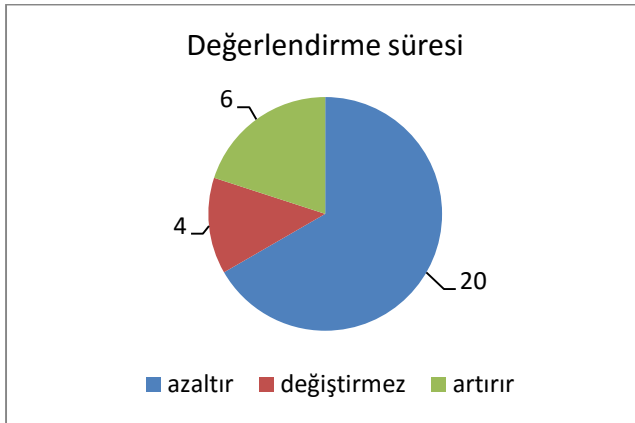
AG uygulamalarının farklı ürün gruplarında karar verme sürecine etkisine ilişkin katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri Şekil 4.18’de gösterilmektedir. Buna göre sırasıyla orta sehpa ($\bar{x}=4,13$), TV sehpası ($\bar{x}=3,83$) ve koltuk ($\bar{x}=3,80$) ‘fazla’ düzeyinde cevaplanmıştır. Bu sonuçlara göre AG uygulamalarının karar verme sürecinde en çok orta sehpa ürün grubu için etkili olduğu tespit edilmiştir.

4. Bu uygulama mobilya ve tamamlayıcı ürünleri seçerken diğer sunum araçları düşünüldüğünde değerlendirme kalitesini ve süresini ne şekilde etkiler? Lütfen değerlendiriniz.



Şekil 4.19. Katılımcıların AG uygulamalarının değerlendirme kalitesine etkisine verdikleri cevaplar

Şekil 4.19’da görüldüğü gibi 30 katılımcı arasından 28’i mobilya ve tamamlayıcı ürünleri seçerken AG uygulamalarının değerlendirme kalitesini artıracaklarını belirtmektedir.



Şekil 4.20. Katılımcıların AG uygulamalarının değerlendirme süresine etkisine verdikleri cevaplar

Şekil 4.20 incelendiğinde katılımcıların 20’sinin mobilya ve tamamlayıcı ürünleri seçerken AG uygulamalarının değerlendirme süresini azaltacağı, 6’sının artıracak, 4’ünün ise değiştirmeyeceği yönünde görüş bildirdiği görülmektedir.

5. Kullandığınız bu uygulamayı düşünerek, aşağıda yer alan yargılar için size en yakın gelen ifadeyi işaretleyiniz.

Çizelge 4.11. Katılımcıların AG ile ilgili yargılara verdikleri cevaplar

		N	$\bar{x}$	SS
1	Bu uygulama ürünlerin mekânla ilişkisini kurmamda çok etkili oldu	30	4,33	,606
2	Bu uygulama ürünlere karar vermemde web sitesinden daha etkili olur	30	4,30	,702
3	Bu uygulamayı kolaylıkla kullanabildim	30	4,30	,596
4	Bu uygulama ürünlerin hacmini doğru algılamamı sağladı	30	4,20	,714
5	Bu uygulama ürünlere karar vermemde katalogdan daha etkili olur	30	4,20	,761
6	Bu uygulama ürünlerin renk ve dokusunu doğru algılamamı sağladı	30	3,20	,805
7	Bu uygulama ürünlere karar vermemde teşhirden daha etkili olur	30	3,13	,937
8	Bu uygulama ürünlere karar vermemde tek başına yeterli olur	30	2,67	,922

Kesinlikle katılmıyorum: 1-1.80, Katılmıyorum: 1.81-2.60, Emin değilim: 2.61-3.40, Katılıyorum: 3.41-4.20, Kesinlikle katılıyorum: 4.21-5.00

Çizelge 4.11 incelendiğinde katılımcıların en çok AG uygulamalarının ürünlerin mekânla olan ilişkisini kurmada etkili olma ($\bar{x}=4,33$) durumuna katıldıkları ve ‘kesinlikle katılıyorum’ düzeyinde belirttikleri görülmektedir. Bu uygulamaların ürünlere karar vermede web sitesinden daha etkili olma ($\bar{x}=4,30$) ve kolay kullanabilme ($\bar{x}=4,30$) durumu ‘kesinlikle katılıyorum’ düzeyinde belirtilirken hacmini doğru algılama ($\bar{x}=4,20$) ve ürünlere karar vermede katalogdan daha etkili olma ($\bar{x}=4,20$) durumu ‘katılıyorum’ düzeyinde belirtilmiştir. Ürünlerin renk ve dokusunun doğru algılanma ($\bar{x}=3,20$) ve ürünlere karar vermede teşhirden daha etkili olma ($\bar{x}=3,13$) ve tek başına yeterli olma ($\bar{x}=2,67$) durumu ise ‘emin değilim’ düzeyinde belirtilmiştir.

Bölüm 4: AG uygulamalarının değerlendirilmesi

1. Bu uygulama yeniden tasarlanmış olsaydı, aşağıdaki belirtilen özelliklerin önem düzeyi nasıl olurdu? Lütfen işaretleyiniz.

Çizelge 4.12. Katılımcıların AG uygulamalarının özellikleri ile ilgili verdikleri cevaplar

		N	$\bar{x}$	SS
1	Ürünlerin ölçülerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi	30	4,67	,547
2	Ürünlerin ve mekânların ölçeğini göstermesi	30	4,67	,547
3	Renk ve doku detaylarını taşıması	30	4,60	,498
4	Kullanım kolaylığı	30	4,57	,626
5	Yüksek kaliteli görüntüleme (foto-gerçekçilik)	30	4,50	,572
6	Sunum anında ürünün değiştirilebilmesi	30	4,50	,572
7	Aydınlatma, gölge ve yansımaları simüle edebilmesi	30	3,97	,809
8	Sanal katalog tasarlanması	30	3,70	,837

Önemsiz: 1.-1.80, Düşük seviyede önemli: 1.81-2.60, Orta seviyede önemli: 2.61-3.40, Önemli: 3.41-4.20 ve Çok önemli: 4.21-5.00

Çizelge 4.12'deki bulgulara göre katılımcılar tarafından uygulamanın en önemli görülen özellikleri ürünlerin ölçülerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi ($\bar{x}=4,67$) ve ürünlerin ve mekânların ölçeğini göstermesi ($\bar{x}=4,67$) olarak belirtilmiştir. Renk ve doku detaylarını taşıması ($\bar{x}=4,60$), kullanım kolaylığı ($\bar{x}=4,57$), yüksek kaliteli görüntüleme (foto-gerçekçilik) ($\bar{x}=4,50$) ve sunum anında ürünün değiştirilebilmesi ($\bar{x}=4,50$) de 'çok önemli' düzeyinde cevaplanmıştır. Aydınlatma, gölge ve yansımaları simüle edebilmesi ve sanal katalog tasarlanması ise 'önemli' düzeyinde belirtilmiştir.

2. Bu uygulamaların özellikle geliştirilebileceğini düşündüğünüz özellikleri neler olabilir?

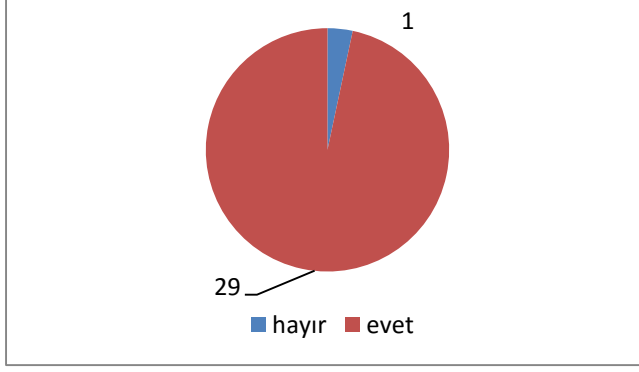
Bu soruyu cevaplayan 26 katılımcının ifadeleri içerik analizi yapılarak gruplandırılmış ve tekrar eden ifadelerin sayısı Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Katılımcıların AG uygulamalarının geliştirilmesini düşündükleri özellikler

		N
1	Malzeme ve doku gerçekçiliği	10
2	Ürün kütüphanesinin renk ve modele göre kategorileştirilmesi	6
3	Aynı anda birden fazla ürün görüntüleme	5
4	Büyük boyutlu ürünler için işaretçinin uzaktan okunabilmesi	5
5	Ürünün mekânın ışığına göre senkronize olması	3
6	Derinlik algılama ile otomatik ürün yerleştirme	3
7	İşaretçi olmadan kullanabilme	1
8	Mevcut ürünün üzerine yeni ürün yerleştirilebilmesi	1
9	Ürünü yerleştirdikten sonra renk değiştirebilme	1
10	Çoklu işaretçi kullanabilme	1
11	Görüntü kalitesi	1
12	Alışveriş listesi	1
13	Malzeme bilgisi vermesi	1
14	Mekânın üst ölçekten görüntülenebilmesi	1

Buna göre katılımcılar bu uygulamanın geliştirilebileceği özellikler arasında en çok malzeme ve doku gerçekçiliğinden (10) bahsetmiştir. Ardından sırasıyla ürün kütüphanesinin renk ve modele göre kategorileştirilmesi (6), aynı anda birden fazla ürün görüntüleme (5), büyük boyutlu ürünler için işaretçinin uzaktan okunabilmesi (5), ürünün mekânın ışığına göre senkronize olması (3) ve derinlik algılama ile otomatik ürün yerleştirme (3) özellikleri ifade edilmiştir (Çizelge 4.13).

3. AG uygulamalarını bundan sonraki seçimlerinizde kullanmayı ister misiniz? Lütfen kısaca açıklayınız.



Şekil 4.21. Katılımcıların AG uygulamalarını sonraki seçimlerde kullanma istekleri

Şekil 4.21.'de görüldüğü gibi 30 katılımcı arasında 29'u AG uygulamalarını sonraki seçimlerinde kullanmak istediklerini belirtmiştir

Katılımcıların AG uygulamalarını kullanma isteklerinin nedenleri içerik analizi yapılarak gruplandırılmış ve Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Katılımcıların AG uygulamalarını kullanma isteklerinin nedenleri

		N
1	Ürün-mekân ilişkisinde hacim algısındaki etkisi	6
2	Gerçek mekânda görebilmeyi sağlaması	4
3	Ürün-mekân ilişkisinde renk ve doku algısındaki etkisi	3
4	Satın almadan önce alternatifleri daraltabilmeyi sağlaması	2
5	Zamandan tasarruf sağlaması	2
6	Ürünün boyutuna karar vermedeki etkisi	2
7	Eğlenceli olması	1
8	Arkadaşlardan fikir almayı kolaylaştırması	1

Buna göre en çok tekrarlayan sebebin ürün-mekân ilişkisinde hacim algısındaki etkisi olduğu (6) ve ardından sırasıyla; gerçek mekânda görebilmeyi sağlama (4), ürün-mekân ilişkisinde renk ve doku algısındaki etkisi (3) geldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada AG uygulamalarının firma, tasarımcı ve kullanıcılar üzerinden ürün tasarım süreçlerinde kullanım imkânları incelenmiştir. Literatür taramasını takiben alan çalışmasının çerçevesini belirlemek amacıyla firma ve tasarımcılarla bir ön araştırma ve bu ön araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kurgulanan ve firma ve kullanıcılarla yürütülen iki aşamalı bir alan çalışması gerçekleştirilmiştir. Firma ve kullanıcılar için ayrı ayrı hazırlanan görüşmelerin de her biri üç aşamalı (uygulama öncesi anketi, sesli düşünme protokolü ve uygulama sonrası anketi) olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgular nicel ve nitel yöntemler kullanılarak analiz edilmiş ve Bölüm 4'te detaylı olarak sunulmuştur. Bu bulgulara dair sonuçlar ve yorumları aşağıda verilmektedir.

AG uygulamalarının tasarım süreçlerinde kullanımı ile ilgili sonuç ve öneriler

- Çalışma örneklemi içerisinde; AG teknolojisinin firma, tasarımcı ve kullanıcılar tarafından bilinirliğinin çok düşük olduğu anlaşılmıştır. Her ne kadar bilinirliği düşük de olsa, mobil uygulama kullanım sıklığı, AG uygulamasının deneyimlenmesi ve sonrasında yapılan çalışmalar dâhilinde; tasarımcıların görselleştirme ve sunum aracı, firmaların sunum ve pazarlama aracı ve kullanıcıların ise doğru ürüne karar vermelerine yardımcı bir araç olarak AG uygulamalarını kullanmaya yatkın ve istekli oldukları görülmüştür. Özellikle firmalar açısından bu ilgi düzeyinin ticari bir başarı hedefi olarak da algılandığı söylenebilir.
- Ön araştırma sonuçlarına göre AG uygulamalarının son kullanıcıya yönelik ve sunum ve pazarlama aşamalarında görselleştirme aracı olarak daha etkili kullanılabileceği sonucu çıksa da; tasarımcılar ve diğer meslek gruplarından oluşan kullanıcılarla yapılan alan çalışmasının bulgularına göre AG uygulamalarının ürünün gerçek boyutunun ve renginin algılanmasındaki etkisi nedeniyle formun öne çıktığı projelerde fikir geliştirme sürecinde maket yerine, prototipten önce test modeli yerine kullanılabileceği öngörülmektedir. Ayrıca mekânla ilişkisi renk ve hacim açısından önemli olan ya da mekâna özel tasarlanan ve prototip yapımının mümkün olmadığı ya da çok maliyetli olduğu ürünlerin tasarım süreçlerinde bir alternatif test aracı olarak kullanılabileceği görülmüştür.

- AG uygulamalarının gerçek boyut ve renk algısındaki etkisi sayesinde bu uygulamaların katılımcı tasarım süreçlerinde tasarımcıların ya da karar vericilerin kendi aralarında fikir paylaşımını kolaylaştıracağı ve böylece olası problemlerde modelin üzerinde kolaylıkla değişiklik yapılabileceği ve bunun hem zamandan hem de maliyetten tasarruf sağlayacağı söylenebilir.
- Alan çalışmasından çıkan sonuçlara göre AG uygulamalarının gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi algısındaki etkisi ile ilgili tasarımcılar ve diğer meslek grupları arasında anlamlı bir farklılık olmaması bu uygulamaların 3 boyutlu düşünme kabiliyeti nispeten daha zayıf olan kullanıcıların da 3 boyutlu düşünebilmelerini sağlamaya yardımcı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla tasarımcılar, kullanıcılarla (müşterilerle) gerçekleştirdikleri tasarım değerlendirme aşamalarında ürünü 2 boyutlu bir görselden anlatmak yerine bu uygulamaları kullanarak gerçekleştirebilir. Bu durum 3 boyut algısındaki zorluk nedeni ile oluşan hataları da azaltmaya yardımcı olacak bir sonuç olarak yorumlanabilir.

AG uygulamalarının farklı ürün grupları ve firmalarda kullanımı ile ilgili sonuç ve öneriler

- Birden çok parça içeren ürünler (masa-sandalye, oturma grubu gibi) uygulamanın sınırlılıkları nedeniyle alan çalışmasına dâhil edilemese de parçaların birbirleri ile olan hem hacimsel hem de renk ve doku ilişkisinin anlaşılması açısından bu ürünlerin AG uygulamalarında kullanımının kullanıcılar açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Alan çalışmasına dâhil edilen ürünlerden koltuk test edilirken kumaş rengi algılanabilse de dokusunun yeterince algılanamadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle özellikle dokusu ön planda olan ürünler için gerçekçiliğin artırılması gerektiği anlaşılmıştır. Bunun için hem modelde kullanılan malzemenin hem de modelin taşıdığı gölge ve yansıma detaylarının iyi çözümlenmiş olması gerekmektedir. Ayrıca orta sehpa ve TV ünitesinde kullanılan parlak lake malzemeler mat ahşap malzemelere göre daha az gerçekçi bulunmuştur. Uygulama gereği ürünler sabit bir ışık modeli ile işlendiği için gerçek mekândaki ışığın yoğunluğu ve rengiyle örtüşmemiş bu da özellikle parlak malzemeler daha fazla yansıma içerdiği için bu ürünlerin gerçekçiliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Ancak alanda gerçekleşen gelişmeler göz önüne alınarak değerlendirildiğinde, bu

durumun gelişen donanım ve yazılım teknolojilerinin sunduğu yeni imkânlar ile pozitif yönde bir gelişim göstereceği söylenebilir.

- Araştırma sonuçlarına göre AG uygulamalarının, kaplayacağı hacmin tahmin edilmesi güç ve mekânla ve mekândaki diğer ürünlerle ilişkisi güçlü olan mobilya ve benzeri ürünler için kullanımının daha etkili olacağı düşüncesi öne çıkmıştır. Ancak, sesli düşünme protokolü sonuçları ile birleştiğinde bu uygulamaların 2 boyutlu (halı, ayna, tablo vs.) ve daha küçük hacimli (masa üstü objeleri, aydınlatma elemanları vs.) ürünler için kullanımının da uygun olabileceği ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi bu uygulamalar kullanılarak satın alma kararı verilebilmesi için internet üzerinden satılan hem düşük fiyatlı hem de küçük hacimli ürünlerde kullanımının daha uygun görülmesi olarak düşünülebilir. Bu bağlamda, mobilya gibi büyük hacimli ve nispeten yüksek fiyatlı ürünlere son kullanıcı tarafından karar verilebilmesinde çok etkili olabileceği ancak yine de karar verme süreçlerine bağlı olarak tek başına yeterli olmasının düşük ihtimal olacağı söylenebilir.
- Bu uygulamaların bir pazarlama aracı olarak kullanılacağı düşünüldüğünde, ürün gamı belli ve seri üretim yapan firmalar tarafından kullanımının hem zaman hem de maliyet açısından daha uygun olacağı düşünülmektedir. Firmaların uygulama sonuçlarına olan ilgi ve yaklaşımlarının da bu yönde önemli bir gelişim beklentisine konu olacak nitelikte olduğu söylenebilir.

AG uygulamaları ve çalışmada kullanılan yazılıma ilişkin sonuç ve öneriler

- AR-media uygulaması özelinde bakıldığında, daha büyük hacimli ürünlerin ve ürünlerin mekândaki diğer ürünlerle ilişkisinin daha sağlıklı görüntülenebilmesi için işaretçinin farklı açılardan ve daha uzaktan okunabilmesi gerekmektedir. Ürünün mekânla harmanlanabilmesi ve gerçekçiliğinin artırılabilmesi için üzerindeki ışık ve gölge detaylarının gerçek mekândaki ışığa göre ayarlanabilmesi sağlanmalıdır. Kullanıcı odaklı bir uygulama olarak tasarlandığında ara yüzle ilgili olarak; kütüphanedeki ürünlerin ürün gruplarına göre kategorilere ayrılabilmesi ve her ürün için renk alternatiflerinin görsellerle desteklenmesi kullanıcıların ürün seçimlerini kolaylaştırmada faydalı olabilir. Ayrıca çekilen fotoğrafların paylaşılabileceği bir sosyal ağ platformu kurularak kullanıcı temelli bir pazarlama ağının hedeflenmesi sağlanabilir.

- Carvalho ve diğerlerinin (2010) yaptıkları çalışma sonucunda belirlenen AG uygulamaları ile ilgili 12 maddeli öncelikli kullanıcı ihtiyaç ve beklentisine (*kullanım kolaylığı, sunum anında ürünün değiştirilebilmesi/uyarlanabilmesi, hafif ve portatif olması, ürünlerin ölçülerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi, bitiş detaylarını taşıması, yazılımı ile birlikte daha fazla alanla uyumlu olabilmesi, yüksek kaliteli görüntüleme – foto gerçekçiliğe sahip olması, ürünlerin ve mekânların ölçeğini göstermesi, sanal katalog tasarlanabilmesi, kullanıcı ve teknik desteğiyle eş zamanlı görüntü sağlanması, aydınlatma, gölge ve yansımaları simüle edebilmesi ve kablosuz olması*) mekânın ışığını algılayıp modele uyarlayabilmesi, mekânın ölçüsünü algılayıp otomatik yerleştirebilmesi, fotoğraf paylaşım platformu ile fikir alışverişi sağlaması, ürünün malzemesi (kumaş, kaplama gibi) hakkında bilgi verebilmesi, mekândaki mevcut ürünlerin üzerine yeni ürün yerleştirebilmesi gibi ihtiyaçlar da eklenebilir.
- Ürün modellerinin gerçek boyutlarının algılanabilmesi için çevresindeki mevcut ürünlerle oranlanma gereği duyulduğu dolayısıyla özellikle boş bir mekâna yerleşim yapılacaksa boyut algısının artırılabilmesi için örneğin TV ünitesi modeline TV, koltuk modeline de insan figürü eklenmesi gibi yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.
- AG uygulamalarının bu uygulamaları kullanacak kitleye göre özelliklerinin belirlenmesi ve tasarlanması en önemli noktalardan biridir. Örneğin; tasarımcılar tasarım süreçlerinde kullanacaksa, BDT programları ile birlikte çalışabilmesi ve modelin ölçülerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi gibi özellikler ön plana çıkarken, pazarlama amaçlı ve son kullanıcı odaklı bir uygulamada ise ürünlerin kategorileştirilebilmesi ve seri üretim yapan bir firmanın ürünleri yer alıyorsa da ölçülerin değil sadece mevcut renk ve dokuların son kullanıcı tarafından değiştirilebilir olması gibi özellikler gözetilmelidir.

Sınırlılıklar

Çalışma sürecinde, kullanılan yazılım ve çalışmanın gerçekleştirildiği mekânlardan kaynaklanan sınırlılıklar yaşanmıştır. Bu sınırlılıklar bazı durumlarda katılımcı cevaplarını etkilemiş, bazı durumlarda ise sürecin uzamasına neden olmuştur.

- AR-media yazılımının sınırlılıkları nedeniyle ürün kütüphanesindeki modellerde kullanılan malzemelerde istenilen gerçekçilik elde edilememiştir. Bu durum katılımcıların uygulamanın renk ve doku algısındaki etkisi ile ilgili verdikleri cevapları etkilemiştir.
- Yazılım çoklu işaretçi kullanımına imkân vermediği için alan çalışmasına çok parçalı (masa-sandalye gibi) ürünler dâhil edilememiştir. Dolayısıyla farklı iki model arasındaki ilişki ile ilgili bir çalışma yapılamamıştır.
- Katılımcıların kendi yaşam alanlarında gerçekleştirilen bu çalışmada bazı alanlarda ışığın az ya da çok olması işaretçinin okunmasında problem yaratmıştır. Bu nedenle uygulamanın daha verimli kullanılabilmesi için bu etmenlerden en az etkilenecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Ayrıca yine bu mekânlarda ürünlerin yerleştirilmesi için boş alanlar yaratılmaya çalışılması sürecin uzamasına neden olmuştur.

İleri araştırma

Hem AG uygulama geliştiricileri hem de araştırmacılar için ileri araştırma önerileri aşağıda belirtilmiştir.

- AR-media, eklenti ve oynatıcı olmak üzere iki parçadan oluşan bir yazılımdır. Hem eklenti hem de oynatıcı kısmı tasarımcılar ya da son kullanıcılar için özelleşmemiştir. İleriki uygulama geliştirme çalışmalarında hem tasarımcı ve firmalar hem de kullanıcılar tarafından daha etkin kullanılabilmesi için üç parçalı bir AG sistemi tasarlanabilir. BDT eklentisi ve AG gözlüğü kullanımını destekleyen tasarımcının kullanımı için özelleşmiş iki parça, ürünler tasarlanıp seri üretime geçildikten sonra da bu ürünlerin model ve renklerine göre kategorileştirildiği ve son kullanıcı odaklı tasarlanmış bir mobil uygulama olarak geliştirilebilir.
- AG uygulamalarının katılımcı tasarım süreçlerinde kullanımı ile ilgili farklı ürünler üzerinden tasarımcı ve kullanıcılarla bir çalışma gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R. T., Hoff, B. R., Neely III, H. E., Sarfaty, R., Daily, M. J., ... and Cannon, J. (1998). Making augmented reality work outdoors requires hybrid tracking. In *Proceedings of the First International Workshop on Augmented Reality* (1).
- Balcisoy, S., Kallmann, M., Fua, P. and Thalmann, D. (2000). A framework for rapid evaluation of prototypes with augmented reality. In *Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology* (61-66). ACM.
- Bimber, O. and Raskar, R. (2005). *Spatial augmented reality: merging real and virtual worlds*. U.S: CRC Press.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E. and Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341-377.
- Carvalho, E., Mações, G., Brito, P., Varajão, I. and Sousa, N. (2011). Use of Augmented Reality in the furniture industry. First Experiment@ Int. Conference (exp. at'11), Lisboa, Portugal.
- Chi, H. L., Kang, S. C. and Wang, X. (2013). Research trends and opportunities of augmented reality applications in architecture, engineering, and construction. *Automation in Construction*, 33, 116-122.
- Doil, F., Schreiber, W., Alt, T. and Patron, C. (2003). Augmented reality for manufacturing planning. In *Proceedings of the workshop on Virtual environments 2003* (71-76). ACM.
- Ericsson, K. A. and H. A. Simon. (1993). *Protocol Analysis*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Eppinger, S. D. and Ulrich, K. T. (2008). *Product design and development*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Furht, B. (Ed.). (2011). *Handbook of augmented reality*. NewYork: Springer Science & Business Media, 3-46.
- Gjosaeter, T. (2009). Computer supported collaborative design using augmented reality. In *Social Informatics, 2009. SOCINFO'09. International Workshop on* (35-40). IEEE.
- İnternet: AG ile birleştirilmiş Monopoly oyunu. 2015-11-25. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fi.ytimg.com%2Fvi%2FjBriQMdcGVA%2Fhqdefault.jpg&date=2015-04-03>, Son Erişim Tarihi: 03.04.2015.

İnternet: Anatomi eğitiminde kullanılan AG sistemi. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fmedicalaugmentedreality.com%2F2015%2F07%2Fhololens-for-educating-anatomy%2F&date=2015-08-03>, Son Erişim Tarihi: 03.08.2015.

İnternet: AR-media. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.armedia.it%2Fproducts.php&date=2014-09-22>, Son Erişim Tarihi: 22.09.2014.

İnternet: ARToolkit işaretçi örnekleri. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fblog.petrnohejl.cz%2Fimages%2Fartoolkit-03.jpg&date=2015-03-18>, Son Erişim Tarihi: 18.03.2015.

İnternet: Elde taşınabilir görüntüleme sistemlerine örnek olarak tabletler. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fstatic.businessinsider.com%2Fimage%2F5200e8edeab8eaff2e000029%2Fimage.jpg&date=2015-02-04>, Son Erişim Tarihi: 04.02.2015.

İnternet: Eğitim amaçlı AR uygulamalarına örnek olarak ZooBurst. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ftech4teacher.files.wordpress.com%2F2011%2F12%2Fzooburst1.jpg&date=2015-04-02>, Son Erişim Tarihi: 02.04.2015.

İnternet: Fitnect AG soyunma kabini. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.fitnect.hu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2012%2F06%2Fgesture2-967x400.jpg&date=2015-03-31>, Son Erişim Tarihi: 31.03.2015.

İnternet: Google glass. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.edudemic.com%2Fguides%2Fthe-teachers-guide-to-google-glass%2F&date=2015-04-08>, Son Erişim Tarihi: 08.04.2015.

İnternet: Layar ve AR basketball mobil uygulamaları. URL: http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fstatic511.layar.com.s3.amazonaws.com%2Fold%2F2009%2F08%2Feyetour_puertorico_tourist-sight-info.jpg&date=2015-03-26, Son Erişim Tarihi: 26.03.2015.

İnternet: Meta 1 developer kit. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fi.ytimg.com%2Fvi%2Fb717JuQXttw%2Fmaxresdefault.jpg&date=2015-01-10>, Son Erişim Tarihi: 10.01.2015.

İnternet: Milgram'ın sanallık-gerçeklik sürekliliği. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwibirama.com%2Fdip%2Fwp-content%2Fuploads%2F2010%2F10%2Fmixed-reality.png&date=2014-11-15>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2014.

İnternet: Mobil medikal AG uygulaması. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.augmentedrealitytrends.com%2Faugmented-reality%2Fmedical-augmented-reality.html&date=2015-08-03>, Son Erişim Tarihi: 03.08.2015.

İnternet: Mobile augmented reality users to approach 200 million globally by 2018. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.juniperresearch.com%2Fpress-release%2Faugmented-reality-pr1&date=2015-01-05>, Son Erişim Tarihi: 05.01.2015.

İnternet: Projeksiyon bazlı görüntüleme sistemleri. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.inautonews.com%2Fx-ray-vision-gives-volkswagen-a-virtual-training-advantage&date=2015-02-12>, Son Erişim Tarihi: 12.02.2015.

İnternet: Bağımsız [ilişkisz] Gruplar t Testi. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fmustafaotrar.net%2Fistatistik%2Fbagimsiz-iliskisz-gruplar-t-testi%2F&date=2015-11-10>, Son Erişim Tarihi: 10.11.2015

İnternet: Wikitude uygulaması. URL: http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ffarm9.staticflickr.com%2F8214%2F8280995004_6e70658cc4.jpg&date=2015-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2015.

İnternet: Volkswagen Beetle için geliştirilen VWJuicedUp uygulaması. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F65513369550016525%2F&date=2015-03-26>, Son Erişim Tarihi: 26.03.2015.

Jin, Y. S., Kim, Y. W. and Park, J. (2007). ARMO: Augmented reality based reconfigurable Mock-up. In *Mixed and Augmented Reality, 2007. ISMAR 2007. 6th IEEE and ACM International Symposium on* (273-274). IEEE.

Kipper, G. and Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: an emerging technologies guide to AR*. Elsevier.

Kymäläinen, T. and Siltanen, S. (2013). Co-designing novel interior design services that utilise augmented reality: a case study. *Advanced Research and Trends in New Technologies, Software, Human-Computer Interaction, and Communicability*, 269.

Lee, W. and Park, J. (2005). Augmented foam: a tangible augmented reality for product design. In *Mixed and Augmented Reality, 2005. Proceedings. Fourth IEEE and ACM International Symposium on* (106-109). IEEE.

MacIntyre, B., Gandy, M., Bolter, J., Dow, S. and Hannigan, B. (2003). Dart: The designer's augmented reality toolkit. In *Mixed and Augmented Reality, 2003. Proceedings. The Second IEEE and ACM International Symposium on* (329-330). IEEE.

- MacIntyre, B., Gandy, M., Dow, S. and Bolter, J. D. (2004). DART: a toolkit for rapid design exploration of augmented reality experiences. In *Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology* (197-206). ACM.
- Madden, L. (2011). *Professional augmented reality browsers for smartphones: programming for junaio, layar and wiktude*. Chichester, U.K.: Wiley.
- Milgram, P. and Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329.
- Moeslund, T. B., Stoerring, M., Broll, W., Aish, F. and Liu, Y. (2003). The ARTHUR system: an augmented round table. *Computer*, 1(1), 277–282.
- Molla, E. and Lepetit, V. (2010). Augmented reality for board games. In *Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2010 9th IEEE International Symposium on* (253-254). IEEE.
- Nam, T. J. and Lee, W. (2003). Integrating hardware and software: augmented reality based prototyping method for digital products. In *CHI'03 extended abstracts on Human factors in computing systems* (956-957). ACM.
- Nee, A. Y. C., Ong, S. K., Chryssolouris, G., and Mourtzis, D. (2012). Augmented reality applications in design and manufacturing. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 61(2), 657-679.
- Ong, S. K., Yuan, M. L., and Nee, A. Y. C. (2008). Augmented reality applications in manufacturing: a survey. *International journal of production research*, 46(10), 2707-2742.
- Park, H., Moon, H. C., and Lee, J. Y. (2009). Tangible augmented prototyping of digital handheld products. *Computers in Industry*, 60(2), 114-125.
- Park, J. (2008). Augmented reality based re-formable mock-up for design evaluation. In *Ubiquitous Virtual Reality, 2008. ISUVR 2008. International Symposium on* (17-20). IEEE.
- Pejić, P., Krasić, S. and Anđelković, B. (2014). Application of augmented reality in interior design. In *4th International Scientific Conference on Geometry and Graphics* (82-89).
- Porter, S. R., Marner, M. R., Smith, R. T., Zucco, J. E. and Thomas, B. H. (2010). Validating spatial augmented reality for interactive rapid prototyping. In *Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2010 9th IEEE International Symposium on* (265-266). IEEE.
- Santos, P., Graf, H., Fleisch, T. and Stork, A. (2003). 3d interactive augmented reality in early stages of product design. In *HCI International 2003, 10th Conference on Human-Computer Interaction* (1203-1207).

- Sidharta, R., Oliver, J. and Sannier, A. (2006). Augmented reality tangible interface for distributed design review. *In Computer Graphics, Imaging and Visualisation, 2006 International Conference on* (464-470). IEEE.
- Togay, A. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretimin Teknoloji Süreçleri Üzerine Etkileri. *IV. International Educational Technology Conference*, 1549-1555, Magusa/KKTC, 2006.
- Van Krevelen, D. W. F., and Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1.
- Verlinden, J. and Horváth, I. (2006). Framework for testing and validating interactive augmented prototyping as a design means in industrial practice. *In Proceedings of Virtual Concept* (1-10).
- Von Itzstein, S., Thomas, B. H., Smith, R. T. and Walker, S. (2011). Using spatial augmented reality for appliance design. *In Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops), 2011 IEEE International Conference on* (316-318). IEEE.
- Yi-bo, L., Shao-peng, K., Zhi-hua, Q. and Qiong, Z. (2008). Development actuality and application of registration technology in augmented reality. *In Computational Intelligence and Design, 2008. ISCID'08. International Symposium on* (69-74). IEEE.
- Zhou, F., Duh, H. B. L. and Billingham, M. (2008). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. *In Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (193-202). IEEE Computer Society.

EKLER

EK–1. Ön araştırma görüşme soruları

Katılımcı no:

Katılımcının sektörü:

Tarih:

Bu görüşme GAZİ Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü araştırma görevlisi tarafından yüksek lisans tez kapsamında bilimsel araştırma için hazırlanmıştır. Kimlik bilgilerinize yönelik veya özel sorular içermemektedir. İlgili firmaların CAD entegre artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkındaki görüşlerine başvurmak istenmektedir. Araştırma sonuçları sadece bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Yaklaşık 25-30 dakika sürmesini planladığımız görüşmemize katılırsanız çok memnun oluruz.

a. Firma ile İlgili Genel Bilgi

1. Firmanız hangi alanlarda ne tür çalışmalar yapmaktadır?
2. Tasarım etkinliği içerisindeki çalışanların disiplinleri nelerdir?
3. Tasarım ve/veya üretim sürecinin aşamaları nelerdir?

b. CAD ile İlgili Bilgiler

1. Tasarım sürecinde CAD programlarını kullanıyor musunuz? Hangileri?
2. Bu programları tasarım sürecinin hangi evresinde kullanıyorsunuz?
3. Bu evrelerin hangisinde mekân modellerini kullanıyorsunuz?
4. CAD programlarını gerçek boyut ve mekânsal ilişki algısı açısından nasıl değerlendirirsiniz?
5. Üretimden önce CAD destekli fiziki prototip ya da ilk ürün geliştiriyor musunuz?

EK-1. (devam) Ön araştırma görüşme soruları

c. AG ile ilgili Bilgiler

1. Artırılmış Gerçeklik uygulamaları hakkında neler biliyorsunuz?
2. Tasarım süreçlerinde bu uygulamaları kullanıyor musunuz? Evetse hangi süreçlerde kullanıyorsunuz?
3. Kullanmıyorsanız, hangi süreçlerde kullanılabileceğini düşünüyorsunuz?
4. Sizce bu uygulamalar tasarımların değerlendirme kalitesini ve süresini nasıl etkiler?
5. Sizce bu uygulamalar gerçek boyut ve ürün-mekan ilişkisi algısını nasıl etkiler?
6. Firma olarak bu uygulamaları kullanmayı düşünür müsünüz? Evetse hangi süreçlerde kullanmayı düşünürsünüz?

EK–2. Alan çalışması firma görüşme soruları

Katılımcı no:

Katılımcının sektörü:

Tarih:

Bu görüşme GAZİ Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü araştırma görevlisi tarafından yüksek lisans tez kapsamında bilimsel araştırma için hazırlanmıştır. Kimlik bilgilerinize yönelik veya özel sorular içermemektedir. İlgili firmaların Artırılmış Gerçeklik uygulamaları hakkındaki görüşlerine başvurmak istenmektedir. Araştırma sonuçları sadece bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Yaklaşık 40-45 dakika sürmesini planladığımız görüşmemize katılırsanız çok memnun oluruz.

UYGULAMA ÖNCESİ

a. Firma ile İlgili Genel Bilgi

1. Firmanız ne kadar zamandır faaliyet göstermektedir?
2. Firmanız hangi alanlarda ne tür çalışmalar yapmaktadır?(Ev-ofis, özel üretim-seri üretim, ürün gamı)
3. Tasarım etkinliği içerisinde çalışanlarınız var mı varsa disiplinleri nelerdir?
4. Tasarım ve/veya üretim sürecinin aşamaları nelerdir?

b. Sunum ve Pazarlama Araçları ile İlgili Bilgiler

1. Ürün sunum aşamalarında kullandığınız görselleştirme araçları nelerdir?

3B modelleme: 3dSMax, AutoCAD...

Render: Vray, mentalray... Fotoğraf...

Düzenleme: Photoshop, CorelDraw...

2. Sunum aşamalarında kullandığınız bu araçların ürünün kullanıcı tarafından doğru algılanmasında yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

EK–2. (devam) Alan çalışması firma görüşme soruları

- a. Gerçek boyutun algılanmasında (hacimsel olarak)
- b. Renk ve dokunun algılanmasında
- c. Mekanla ilişkinin algılanmasında

3. Pazarlama aşamalarında gerçekleştirdiğiniz etkinlikler nelerdir?

Mağaza teşhir, katalog, web siteleri, dergiler, TV, fuar...

4. Pazarlama aşamalarında kullandığınız bu araçlar ürünle ilgili verilen bilgiler düşünüldüğünde (görseller ve ölçü bilgileri vs.) kullanıcının karar vermesinde etkili ve yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Evetse hangilerinin etkili olduğunu düşünüyorsunuz?

c. AG ile İlgili Bilgiler

1. Artırılmış Gerçeklik uygulamaları hakkında neler biliyorsunuz?

UYGULAMA SONRASI

2. Sizce bu uygulamalar kullanıcı tarafından ürünlerin değerlendirme kalitesini ve süresini nasıl etkiler?

3. Sizce bu uygulamalar ürünün kullanıcı tarafından algılanmasını nasıl etkiler?

- a. Gerçek boyutun algılanmasını (hacimsel olarak)
- b. Renk ve dokunun algılanmasını
- c. Mekanla ilişkinin algılanmasını

EK–2. (devam) Alan çalışması firma görüşme soruları

4. Sizce bu uygulamalar pazarlama aşamalarında kullanıldığında kullanıcıların ürünlere karar vermesinde etkili ve yeterli olabilir mi?

5. Sizce bu uygulamalardaki en önemli kullanıcı ihtiyaçları nelerdir?

- Kullanım kolaylığı
- Sunum anında ürünün değiştirilebilmesi/uyarlanabilmesi
- Ürünlerin ölçülerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi
- Renk ve doku detaylarını taşıması
- Yüksek kaliteli görüntüleme – foto gerçekçiliğe sahip olması
- Ürünlerin ve mekanların ölçeğini göstermesi
- Sanal katalog tasarlanabilmesi
- Aydınlatma, gölge ve yansımaları simüle edebilmesi

6. Bu uygulamaların özellikle geliştirilebileceğini düşündüğünüz özellikleri neler olabilir?

7. Firma olarak bu uygulamaları bir sunum ve pazarlama aracı olarak kullanmayı düşünür müsünüz?

EK-3. Alan çalışması kullanıcı anketi

Katılımcı no:

Tarih:

Bu görüşme GAZİ Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü Araştırma Görevlisi tarafından Yüksek Lisans Tezi kapsamında bilimsel araştırma için hazırlanmıştır. Kimlik bilgilerinize yönelik veya özel sorular içermemektedir. İlgili katılımcıların Artırılmış Gerçeklik uygulamaları hakkındaki görüşlerine başvurmak istenmektedir. Araştırma sonuçları sadece bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Yaklaşık 40-45 dakika sürmesini planladığımız görüşmemize katılırsanız çok memnun oluruz.

AD, SOYAD:	YAŞ:	MESLEK:	CİNSİYET:
------------	------	---------	-----------

UYGULAMA ÖNCESİ

BÖLÜM 1:

1. Mobil uygulamaları kullanıyor musunuz? Evetse ne tür uygulamalar kullanıyorsunuz?

Lütfen işaretleyiniz.

- ☐ Oyun,
- ☐ Ulaşım,
- ☐ Sağlık,
- ☐ Fotoğrafçılık,
- ☐ Alışveriş,
- ☐ Eğitim,
- ☐ Haber
- ☐ Diğer

2. Bu uygulamaları ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

Çok Sık (Günde birkaç kez):	☐	Sık (Hemen her gün):	☐	Nadiren (Haftada 1-2):	☐	Çok Az (Ayda 1-2):	☐
--------------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------

3. Artırılmış Gerçeklik uygulamaları hakkında bilginiz var mı?

Evet ☐ Hayır ☐

Evetse neler biliyorsunuz?

EK-3. (devam) Alan çalışması kullanıcı anketi

4. Daha önce bu uygulamaları kullandınız mı?

Evet [] Hayır []

Evetse hangi uygulamaları kullandınız?

.....

BÖLÜM 2:

1. Mobilya ve tamamlayıcı ürünlerin (sehpa, TV ünitesi gibi) arasında tercih yaparken karar vermenizde aşağıdaki sunum araçlarının etkisi ne düzeydedir? Lütfen puanlayınız.

	Etki Düzeyleri				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Teşhir	[]	[]	[]	[]	[]
Katalog	[]	[]	[]	[]	[]
Web sitesi	[]	[]	[]	[]	[]
Dergi	[]	[]	[]	[]	[]
TV	[]	[]	[]	[]	[]
Diğer	[]	[]	[]	[]	[]

2. Sizce bu sunum araçlarının ürünlerin **gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi** boyutuyla algılanmaları üzerindeki etkisi ne düzeydedir? Lütfen işaretleyiniz.

	Etki Düzeyleri				
	<i>Gerçek Boyut</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Teşhir	[]	[]	[]	[]	[]
Katalog	[]	[]	[]	[]	[]
Web sitesi	[]	[]	[]	[]	[]
Dergi	[]	[]	[]	[]	[]
TV	[]	[]	[]	[]	[]
Diğer	[]	[]	[]	[]	[]

EK-3. (devam) Alan çalışması kullanıcı anketi

	Etki Düzeyleri				
	<i>Renk ve Doku</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Teşhir	[]	[]	[]	[]	[]
Katalog	[]	[]	[]	[]	[]
Web sitesi	[]	[]	[]	[]	[]
Dergi	[]	[]	[]	[]	[]
TV	[]	[]	[]	[]	[]
Diğer	[]	[]	[]	[]	[]

	Etki Düzeyleri				
	<i>Ürün-Mekan İlişkisi (Renk ve Doku)</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Teşhir	[]	[]	[]	[]	[]
Katalog	[]	[]	[]	[]	[]
Web sitesi	[]	[]	[]	[]	[]
Dergi	[]	[]	[]	[]	[]
TV	[]	[]	[]	[]	[]
Diğer	[]	[]	[]	[]	[]

EK-3. (devam) Alan çalışması kullanıcı anketi

	Etki Düzeyleri				
	<i>Ürün-Mekân ilişkisi (Hacim)</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Teşhir	[]	[]	[]	[]	[]
Katalog	[]	[]	[]	[]	[]
Web sitesi	[]	[]	[]	[]	[]
Dergi	[]	[]	[]	[]	[]
TV	[]	[]	[]	[]	[]
Diğer	[]	[]	[]	[]	[]

UYGULAMA SONRASI

BÖLÜM 3:

1. Sizce bu uygulamanın ürünlerin **gerçek boyut, renk ve doku ve ürün-mekân ilişkisi** boyutuyla algılanmaları üzerindeki etkisi ne düzeydedir? Lütfen işaretleyiniz.

	Etki Düzeyleri				
	<i>Gerçek Boyut</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Koltuk	[]	[]	[]	[]	[]
Orta Sehpa	[]	[]	[]	[]	[]
TV Ünitesi	[]	[]	[]	[]	[]

EK-3. (devam) Alan çalışması kullanıcı anketi

	Etki Düzeyleri				
	<i>Renk ve Doku</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Koltuk	[]	[]	[]	[]	[]
Orta Sehpa	[]	[]	[]	[]	[]
TV Ünitesi	[]	[]	[]	[]	[]

	Etki Düzeyleri				
	<i>Ürün-Mekân İlişkisi (Renk ve Doku)</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Koltuk	[]	[]	[]	[]	[]
Orta Sehpa	[]	[]	[]	[]	[]
TV Ünitesi	[]	[]	[]	[]	[]

	Etki Düzeyleri				
	<i>Ürün-Mekân İlişkisi (Hacim)</i>				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Koltuk	[]	[]	[]	[]	[]
Orta Sehpa	[]	[]	[]	[]	[]
TV Ünitesi	[]	[]	[]	[]	[]

EK-3. (devam) Alan çalışması kullanıcı anketi

2. Bu uygulamayı düşünerek aşağıdaki sunum araçlarını aşağıdaki boyutlarla en iyi algılamınızı sağlayandan başlamak üzere 1-6 arasında sıralayınız (1:en iyi olmak üzere).

	<i>Gerçek Boyut</i>	<i>Renk ve Doku</i>	<i>Ürün-Mekân İlişkisi(Renk ve Doku)</i>	<i>Ürün-Mekân İlişkisi(Hacim)</i>
AG uygulamaları	[]	[]	[]	[]
Teşhir	[]	[]	[]	[]
Katalog	[]	[]	[]	[]
Web sitesi	[]	[]	[]	[]
Dergi	[]	[]	[]	[]
TV	[]	[]	[]	[]

3. Sizce bu uygulamanın mobilya ve tamamlayıcı ürünlerin (orta sehpa ve TV ünitesi) arasında tercih yaparken karar vermenizde etkisi ne düzeydedir? Lütfen puanlayınız.

	Etki Düzeyleri				
	<i>Hiç 1</i>	<i>Az 2</i>	<i>Orta 3</i>	<i>Çok 4</i>	<i>Fazlasıyla 5</i>
Koltuk	[]	[]	[]	[]	[]
Orta Sehpa	[]	[]	[]	[]	[]
TV Ünitesi	[]	[]	[]	[]	[]

4. Bu uygulama mobilya ve tamamlayıcı ürünleri seçerken diğer sunum araçları düşünüldüğünde değerlendirme kalitesini ve süresini ne şekilde etkiler? Lütfen değerlendiriniz.

	<i>Artırır</i>	<i>Değiştirmez</i>	<i>Azaltır</i>
Ürünleri değerlendirme <i>kalitesini</i>	[]	[]	[]
Ürünleri değerlendirme <i>süresini</i>	[]	[]	[]

EK–3. (devam) Alan çalışması kullanıcı anketi

5. Kullandığınız bu uygulamayı düşünerek, aşağıda yer alan yargılar için size en yakın gelen ifadeyi işaretleyiniz.

	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Emin değilim</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle katılıyorum</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. Bu uygulamayı kolaylıkla kullanabildim.	[]	[]	[]	[]	[]
2. Bu uygulama ürünlere karar vermemde teşhirden daha etkili olur.	[]	[]	[]	[]	[]
3. Bu uygulama ürünlere karar vermemde katalogdan daha etkili olur.	[]	[]	[]	[]	[]
3. Bu uygulama ürünlere karar vermemde web sitesinden daha etkili olur.	[]	[]	[]	[]	[]
5. Bu uygulama ürünlere karar vermemde tek başına yeterli olur.	[]	[]	[]	[]	[]
6. Bu uygulama ürünlerin hacmini doğru algılamamı sağladı.	[]	[]	[]	[]	[]
7. Bu uygulama ürünlerin renk ve dokusunu doğru algılamamı sağladı.	[]	[]	[]	[]	[]
8. Bu uygulama ürünlerin mekânla ilişkisini kurmamda çok etkili oldu.	[]	[]	[]	[]	[]

EK-3. (devam) Alan çalışması kullanıcı anketi

BÖLÜM 4:

1. Bu uygulama yeniden tasarlanmış olsaydı, aşağıdaki belirtilen özelliklerin önem düzeyi nasıl olurdu? Lütfen işaretleyiniz.

	Önem Düzeyleri				
	<i>Önemsiz</i> <i>1</i>	<i>Düşük</i> <i>seviyede</i> <i>önemli</i> <i>2</i>	<i>Orta</i> <i>Seviyede</i> <i>önemli</i> <i>3</i>	<i>Önemli</i> <i>4</i>	<i>Çok</i> <i>Önemli</i> <i>5</i>
Kullanım kolaylığı	[]	[]	[]	[]	[]
Sunum anında ürünün değiştirilebilmesi/ uyarlanabilmesi	[]	[]	[]	[]	[]
Ürünlerin ölçülerinin gerçek zamanlı yönetilebilmesi	[]	[]	[]	[]	[]
Renk ve doku detaylarını taşıması	[]	[]	[]	[]	[]
Yüksek kaliteli görüntüleme-foto-gerçekçilik	[]	[]	[]	[]	[]
Ürünlerin ve mekânların ölçeğini göstermesi	[]	[]	[]	[]	[]
Sanal katalog tasarlanabilmesi	[]	[]	[]	[]	[]
Aydınlatma, gölge ve yansımaları simüle edebilmesi	[]	[]	[]	[]	[]

Diğer (Lütfen yazınız) :

2. Bu uygulamaların özellikle geliştirilebileceğini düşündüğünüz özellikleri neler olabilir?

.....

3. Bundan sonraki seçimlerinizde bu uygulamaları kullanmayı düşünür müsünüz?

Lütfen kısaca açıklayınız.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ŞAHİN, Damla
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 10.10.1985, Ankara
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (312) 582 37 27
Faks : 0 (312) 582 37 27
e-mail : damlasahin@gazi.edu.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / E.Ü.T.B.	Devam Ediyor
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi/ E.Ü.T.B	2009
Lise	Gazi Anadolu Lisesi	2003

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012-Halen	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

-

Hobiler

Yüzme, Gitar, Dans

A

AG, xvii, xxii, xxiii, xxiv, xxv, xxvi, xxvii, xxviii, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 55, 56, 57, 58, 61, 63, 64, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 102, 105, 111
AG uygulamaları, 6, 11, 14, 17, 34, 36, 41, 56, 57, 61, 63, 79, 80, 82, 83, 93, 111
AR-media, xxiv, xxvii, 16, 25, 48, 50, 52, 53, 93, 94, 95, 96
Artırılmış gerçeklik, 1, 102
ARToolkit, xxvi, 8, 14, 16, 48, 97

B

BDT, xxviii, 1, 30, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 94, 95
Bilgisayar destekli tasarım, xvii, 1

C

CAD, xviii, 102

D

Donanım, 8, 12, 46, 48, 92

E

Etkileşim, xvii, 6, 25, 38

F

Firma, xvii, xxi, 2, 10, 23, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 45, 47, 50, 54, 55, 60, 61, 90, 104

G

Gerçek boyut, xxii, xxv, 1, 3, 34, 36, 37, 40, 43, 45, 46, 55, 57,

58, 66, 67, 76, 78, 79, 80, 91, 102, 103, 108, 110

Gerçeklik, xvii, xxvi, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 27, 64, 96

Görselleştirme, xvii, 1, 29, 39, 60, 90, 91, 104

Görüntüleme sistemleri, xxvi, 9, 10, 11, 12, 97

İ

İşaretçi, xxvi, 13, 14, 19, 44, 48, 88, 94, 97

İşlemciler, 9

K

Katalog, 65, 67, 68, 69, 70, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 108, 109, 110, 111

Kullanıcı, xxi, 9, 11, 12, 16, 18, 19, 25, 26, 28, 29, 40, 42, 44, 45, 47, 54, 58, 60, 61, 92, 93, 94, 95, 105, 106, 107

Kullanıcı odaklı, 93

M

Malzeme, 88

Mekân, xxii, xxiii, xxv, xxvii, 1, 3, 5, 8, 15, 28, 29, 30, 34, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 55, 57, 58, 66, 69, 70, 74, 76, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 89, 90, 91, 102, 108, 110

Mekânsal AG, 12

Mobilya, 27, 29, 30, 34, 41, 43, 44, 46, 47, 56, 65, 84, 85, 86, 92, 112

P

Pazarlama, xvii, 19, 27, 34, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 55, 61, 64, 90, 91, 93, 94, 106

Prototip, xvii, 12, 34, 36, 38, 39, 43, 60, 91, 102

R

Renk ve doku, xxii, xxiii, xxv, 3, 34, 46, 57, 58, 66, 67, 68, 69, 70, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 89, 90, 91, 92, 94, 108, 110

S

Sanal gerçeklik, 1, 5, 15

Sanal mekân, 8

Sanal model, xvii

Sanallık, xvii, xxvi, 2, 8, 96

Sentetik model, 18

Sesli düşünme protokolü, xxi, 55, 71, 90, 92

Sunum, xvii, xxii, xxiii, xxv, 1, 12, 28, 29, 34, 39, 41, 43, 44, 45, 55, 56, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 90, 91, 93, 104, 106, 108, 111, 112

T

Takip sistemleri, 9, 12, 13, 14, 17, 22

Tasarım, xvii, 1, 2, 16, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 60, 90, 91, 94, 95, 102

Tasarım süreçleri, 1, 22, 30

Tasarımcı, xvii, 1, 2, 12, 29, 34, 39, 40, 42, 45, 47, 66, 67, 68, 70, 71, 80, 81, 82, 84, 90, 95

Teknoloji, xvii, 2, 48, 99

U

Üç boyutlu, xxvii, 1, 2, 6, 10, 13, 16, 20, 21, 27, 29, 38, 44, 45, 48

Ürün, xvii, xxii, xxiii, xxiv, xxv, 1, 2, 19, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 55, 57, 58, 66, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 102, 103, 104, 108, 110

Ürün kütüphanesi, xxvii, 53

Ürün tasarım süreçleri, xvii

Ürün-mekân ilişkisi, xxii, xxiii, xxv, 1, 3, 34, 36, 40, 45, 46, 55, 58, 66, 69, 70, 76, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 91, 108, 110

Y

Yazılım, 12, 16, 18, 19, 29, 46, 48, 92, 94



GAZİ GELECEKTİR...