



**BİLGİSAYAR DONANIM ÖĞRETİMİ İÇİN ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK
MATERYALİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ**

Kağan GÜL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2016

Kağan GÜL tarafından hazırlanan “BİLGİSAYAR DONANIM ÖĞRETİMİ İÇİN ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK MATERYALİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Sami ŞAHİN

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi – Gazi Üniversitesi

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

.....

Başkan: Doç. Dr. Aslıhan TÜFEKÇİ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi – Gazi Üniversitesi

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

.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Gülfıdan CAN

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojisi Eğitimi – ODTÜ

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

.....

Tez Savunma Tarihi: 27 / 09 /2016

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

.....

Doç. Dr. Suat ÖZDEMİR

Bilişim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Bilişim 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.

Kağan GÜL

27 / 09 / 2016

BİLGİSAYAR DONANIM ÖĞRETİMİ İÇİN ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK MATERYALİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Kağan GÜL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

Eylül 2016

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak hazırlanan Artırılmış Gerçeklik öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarıları üzerine etkisini incelemektir. Aynı zamanda AG öğrenme materyali hakkında öğrencilerin, öğretmenlerin ve alanında uzman kişilerin görüşlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, Bilgisayar Donanım dersinde kullanılmak üzere AG öğrenme materyali geliştirilmiştir. Araştırmada karma yöntemlerden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Ahi Evran Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu 1. sınıf 1. dönem Bilgisayar Programcılığı (Normal Öğretim ve İkinci Öğretim) bölümünde okumakta olan 122 (Deney Grubu=61, Kontrol Grubu=61) öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma süresi boyunca deney grubunu oluşturan öğrencilere AG öğrenme materyali kullanılırken, kontrol grubunu oluşturan öğrencilere ise normal ders materyalleri kullanılarak eğitim öğretim tamamlanmıştır. Veri toplama araçları olarak, araştırmanın nicel boyutu için başarı testi ve AG görüş anketi kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutu için öğrenciler ve eğitimciler ile görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde t-testi, betimsel istatistik ve nitel yöntemlerden betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, AG öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin başarıları, normal ders materyali kullanan kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından anlamlı olarak daha yüksektir. AG öğrenme materyalini kullanan deney grubu öğrencilerinin kullanım memnuniyeti, kullanım ilgisi ve kullanım kaygısını belirlemek amacıyla yapılan AG görüş anketinden elde edilen verilerin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen nitel bulgular, nicel veriler ile paralellik göstermiştir. Eğitimciler ve alanında uzman kişilerin AG öğrenme materyalini rahatlıkla kullanabildikleri ve farklı eğitim alanlarında da kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Bilim Kodu : 902.1.014
Anahtar Kelimeler : Artırılmış gerçeklik, AG öğrenme materyali
Sayfa Adedi : 88
Danışman : Doç. Dr. Sami ŞAHİN

DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY MATERIALS AND EXAMINATION
OF EFFICACY FOR COMPUTER HARDWARE EDUCATION

(M. Sc. Thesis)

Kağan GÜL

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF INFORMATICS

September 2016

ABSTRACT

The aim of this study is to test effects of using augmented reality (AR) learning material on students' achievement. In addition to this, the view of students, instructors and specialists in their field are determined on learning material AR. For this purpose, learning material was developed to use in computer hardware course. Explanatory design among mixed methods was used in the research. The study group consisted of 122 (61 experimental group, 61 control group) first grade first term students who are studying in Ahi Evran University Vocational School Of Higher Education (Daytime Education and N. E.) in 2015-2016 academic year. While AR learning material was used in experimental group, standard course materials were used in control group during research. Achievement test an AR questionnaire were used to collect the quantitative data. Also, interviews with students and instructors were used to collect the qualitative data. For data analysis, t-test, descriptive statics and descriptive analysis method from qualitative methods were used. According to results obtained from research, the success of the students in experimental group using AR learning material is significantly higher than the success of the students in control group using standard course materials. It was found that data obtained AR questionnaire that is to determine using satisfaction, using interest and using concerns of experimental group students is positively. Also, qualitative findings that that were obtained from interview with students showed parallels with quantitative data. Instructors and specialists in their field indicated that they used AR learning material easily and they wanted to use it in variety training fields.

Science Code : 902.1.014
Key Words : Augmented reality, AR learning material
Page Number : 88
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Sami ŞAHİN

TEŞEKKÜR

Çalışmalarında her türlü desteği esirgemeyen ve beni yönlendiren danışmanım ve değerli hocam Doç. Dr. Sami ŞAHİN' e; düşünceleri ile her zaman yanımda olan Doç. Dr. Aslıhan TÜFEKÇİ ve Yrd. Doç. Dr. Gülfidan CAN hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmamın şekillenmesinde fikirleri ile destek olan Yrd. Doç. Dr. Erhan GÜNEŞ, Yrd. Doç. Dr. Mustafa YAĞCI ve Yrd. Doç. Dr. Yusuf Ziya OLPAK hocalarıma aynı zamanda arkadaşşıma teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme teşekkür ederim. Ayrıca moral ve enerjisi ile her zaman yanımda olan, bu çalışmayı tamamlamamdaki en büyük katkıyı sağlayan sevgili eşime teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	7
2.1. Eğitim ve Teknoloji.....	7
2.2. Artırılmış Gerçeklik.....	9
2.2.1. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin gelişim süreci	10
2.2.2. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılması.....	11
2.2.3. Artırılmış gerçekliğin kullanılan bileşene göre türleri	13
2.2.4. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan araştırmalar.....	15
3. YÖNTEM.....	17
3.1. Araştırmanın Modeli	17
3.2. Çalışma Grubu.....	18
3.3. Veri Toplama Araçları.....	19
3.3.1. Başarı testi	20
3.3.2. Artırılmış gerçeklik uygulaması görüş anketi	22
3.3.3. Artırılmış gerçeklik görüşme formu	23
3.4. AG Öğrenme Materyali	24
3.4.1. Geliştirilen pilot uygulama yazılımında tespit edilen sorunlar ve çözümler ..	26
3.4.2. AG uygulaması	28
3.5. Verilerin Analizi	35
4. BULGULAR.....	37
4.1. “Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” araştırma sorusuna ait bulgular	37

Sayfa

4.2. “Deney grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama hakkında memnuniyetliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?” araştırma sorusuna ait bulgular	39
4.2.1. Algılanan memnuniyet.....	39
4.2.2. Algılanan fayda.....	41
4.2.3. Etkililik	42
4.2.4. Çoklu ortam öğretimi.....	44
4.2.5. Sistem kalitesi	45
4.2.6. Algılanan özyeterlik.....	47
4.2.7. Niyet	48
4.3. “Öğrencilerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?” araştırma sorusuna ait bulgular	49
4.4. “Eğitmenlerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?” araştırma sorusuna ait bulgular	51
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR	59
EKLER.....	65
EK-1. Görüşme formu	66
EK-2. AG öğrenme materyali görüş anketi	67
EK-3. Bilgisayar donanım dersi başarı testi	69
EK-4. Bilgisayar donanım dersi ders içeriği.....	74
EK-5. AG öğrenme materyali	77
ÖZGEÇMİŞ	88

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Araştırma deseni	18
Çizelge 3.2. Deney ve kontrol grupları	19
Çizelge 3.3. Veri toplama araçları	19
Çizelge 3.4. Başarı testi pilot çalışma sonucu madde güçlük ve madde ayırt edicilik değerleri	21
Çizelge 3.5. Madde güçlük düzeyleri	22
Çizelge 3.6. Madde ayırt edicilik düzeyleri	22
Çizelge 3.7. Artırılmış gerçeklik görüşme anketi faktör soru sayıları	23
Çizelge 3.8. Araştırma soruları için kullanılan istatistiksel yöntemler	36
Çizelge 4.1. Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçları	37
Çizelge 4.2. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçları	38
Çizelge 4.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest başarı puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri	38
Çizelge 4.4. Anketi oluşturan alt faktörlerin ortalama değerleri	39
Çizelge 4.5. Algılanan memnuiyete ilişkin veriler	40
Çizelge 4.6. Algılanan faydaya yönelik veriler	41
Çizelge 4.7. Etkililiğe yönelik veriler	43
Çizelge 4.8. Çoklu ortam öğretimine ilişkin veriler	44
Çizelge 4.9. Sistem kalitesine ilişkin veriler	45
Çizelge 4.10. Özyeterliğe ilişkin veriler	47
Çizelge 4.11. Niyete ilişkin veriler	48

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil

Sayfa

Şekil 2.1. Basitleştirilmiş gerçeklik sanallık süreci diyagramı 10



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Konum tabanlı AG uygulaması	14
Resim 2.2. Resim tabanlı AG uygulaması	14
Resim 3.1. Pilot çalışma için gerçekleştirilen uygulama görüntüleri	25
Resim 3.2. AG için uygun bir işaretçi seçimi	27
Resim 3.3. Vuforia 6 SDK eklentisi	29
Resim 3.4. Vuforia lisans anahtarı oluşturma ekranı	29
Resim 3.5. Vuforia lisans anahtarı	30
Resim 3.6. Vuforia işaretçi yükleme ekranı	31
Resim 3.7. İşaretçi tanımlama ekranı	31
Resim 3.8. Unity programı işaretçi çıktısı	32
Resim 3.9. Unity programı içerisinde 3 boyutlu anakart çıktısı	32
Resim 3.10. Unity tasarım ekranı	33
Resim 3.11. Unity programında apk dosyası için çıktı ekranı	34
Resim 3.12. Örnek materyal tasarımı	35

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
AG	Artırılmış Gerçeklik
AR	Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
IOS	iPhone/iPad İşletim Sistemi
SDK	Yazılım Geliştirme Kiti (Software Development Kit)
APK	Android Package (Android Paketi)
EXE	Executable File (Çalıştırılabilir Dosya)
HTML	Hypertext Markup Language (Hipermetin İşaretleme Dili)
WWW	World Wide Web (Dünya Çapında Ağ)

1. GİRİŞ

Günümüz eğitim sisteminde, öğrenilecek kavramların özümsemesi için eğitimcilerin uygun materyalleri öğretme – öğrenme süreci içerisinde etkin bir şekilde kullanması gerekmektedir. Özellikle son yıllarda hızla gelişen bilgisayar ve internet teknolojisi insan hayatında o kadar çok kullanım alanına sahip oldu ki, eğitim hizmetlerinin bu alan dışında kalması düşünülememektedir (Bulun, Gülnar ve Güran, 2004). Eğitim alanında kullanılabilir olan teknolojilerin artması ile eğitimcilerinde bu teknolojileri tanması ve kullanabilmesi konusunda önemli bir rolü üstlenmeleri gerekmektedir. Bu nedenle eğitimcilerinde teknolojik gelişmeleri takip ederek alanlarına uygun somut ve sanal materyalleri kullanmaya önem göstermeleri gerekmektedir. Sanal materyallerin kullanılması, günümüz teknolojisi sayesinde önemli ölçüde değer kazanmaya başlamıştır. Sanal materyaller arasında video ve animasyonlar önemli bir yere sahiptir. Videolar sayesinde öğrenciler öğrenmeleri gereken bilgileri eğitim ortamlarına ihtiyaç duymadan tekrar yaparak bilgilerin kalıcı olmasını sağlayabileceklerdir. Animasyonlar sayesinde ise öğrenciler içerik etkileşiminde bulunabileceklerdir. Bu sayede öğrenciler soyut kavramları somutlaştırabilecek öğrenmeyi daha etkili bir hale getirebileceklerdir. Eğitimin hedefleri doğrultusunda hazırlanan animasyon ve videolarla destekli materyaller sayesinde öğrencilerin bilgilere karşı merak duygularının artması sağlanmış olacaktır. Bu durumun sonucunda ise kavramların öğrenilmesi ve hatırlanması kolaylaşacaktır.

Eğitim öğretimde uygulamaya yönelik derslerde en yüksek etkileşim laboratuvarlar kullanımı ile gerçekleşmektedir. Yapararak yaşayarak öğrenme stratejilerine dayanan uygulama yöntemi, öğrencilerin soyut kavramları kolaylıkla anlayabilmeleri ve başarının yükseltilmesi için önem taşımaktadır (Özgüler, 2009). Laboratuvar gerektiren öğretimde uygulamaya dayalı öğrenme stratejisi teorik bilgileri pratiğe dönüştürmektedir. Öğrencilerin bireysel ya da gruplar halinde çalışması sonucunda kalıcı öğrenme sağlanmış olur. Öğrencilere uygulama yönteminin yanında sanal materyal kullanımı sağlamak öğrenmeyi daha etkili kılmaktadır.

Uygulamaya dayalı eğitim öğretimde, gerçek fiziksel ortamları çeşitli ses, resim, video ve benzeri dijital ortamlarla çeşitlendirmek, öğrencilerin öğrenme ortamlarından daha yararlı bir şekilde faydalanması için önemlidir. Dijital ortamlar sayesinde zihinde canlandırılması

zor olan kavramların öğrenilmesi ve hatırlanması daha kolay olmaktadır (Pekdağ, 2010). Bilgisayar teknolojisindeki donanımsal ve yazılımsal materyallerinin gelişimi, gerçek dünyayı sanal nesnelere kullanarak zenginleştirmeye olanak sağlamıştır (Klopfer ve Squire, 2007). Teknolojideki bu değişimler ve öğrenci ilgi alanlarındaki farklılaşmalar eğitim ortamlarının günün şartlarına göre şekillenmesini zorunlu kılmaktadır. Özellikle son yıllarda yaygınlaşan artırılmış gerçeklik, eğitim alanında eğitimciler ve öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalar da bu uygulamaların eğitim için büyük bir potansiyele sahip, umut verici bir teknoloji olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda artırılmış gerçeklik uygulamaları öğrenci motivasyonunun artması ve süreçten zevk almalarını sağlaması, öğrencilerin odaklanma sürelerini artırarak başarılarının olumlu yönde etkilemesi, soyut kavramların somutlaştırılarak algılama oranının artması gibi sonuçlar elde edilmiştir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları, gerçek dünya üzerine sanal eklentiler yaparak, 3 boyut özellikleri sayesinde kişiyi içine alan, gerçeklikten soyutlanmadan cisimlere dokunma hissi veren, hareket ettirme gibi iletişim kanallarını destekleyip aktif anlık etkileşimler sunabilmektedir. Sahip olduğu bu özellikler sayesinde artırılmış gerçeklik uygulamaları, kavramları zihinde canlandırıp düzenlemeler yapabilme sürecinde faydalı olabileceği düşüncesini oluşturmaktadır.

Eğitim öğretim kurumlarında bilgisayar donanım dersi, kurumların bünyesinde barındırdığı laboratuvar ortamlarında, uygulama yoluyla öğretilmesi tercih edilmektedir. Bilgisayarın donanımını oluşturan parçaların öğrenciler tarafından görülmesi, takılması, sökülmesi gibi uygulamaların yapılması dersin hedefine ulaşmasında önem taşımaktadır. Laboratuvar kullanımı kalıcı öğrenmeyi ve öğrencilerin bireysel ya da gruplar halinde çalışmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin uygulama yapması öğrenmeyi daha etkili kılmaktadır.

Eğitim öğretimde laboratuvar kullanımı gerekli olmasına rağmen, birçok faktör bu durumu olumsuz etkilemektedir. Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin yetersiz olması, fiziki şartların elverişsiz olması, sınıf mevcutlarının kalabalık olması, öğretmenlerin uygulamaya yönelik yeterli bilgi ve becerilere sahip olmamaları gibi faktörler bulunmaktadır. Bu durumlar giderilmeden yapılan uygulamalar, öğrenci motivasyonunu olumsuz etkileyeceğinden istenilen hedefe ulaşmada yetersiz kalmaktadır. Çalışmasında yapılması planlanan yazılım ile laboratuvar ortamında uygulama yapılarak öğretilmesi gereken bilgilerin, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak geliştirilen öğretim materyali ve

yazılımı sayesinde; laboratuvar ortamına olan ihtiyacı azaltarak, öğrencilerin dahi kendi kendilerine uygulayıp öğrenebilecekleri bir alan oluşturulacaktır.

Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality – AR) gerçek nesnelerin bilgisayar ortamında sanal nesnelere ile birleşmesini sağlayan bir teknolojidir. Kamera ile gerçek nesnelerin üzerlerine resim, video veya metin gibi dijital sanal nesnelere yerleştirilmesini sağlayan bir uygulamadır. Bir başka deyişle AG basılı materyallerin dijital olarak görüntülenmesini sağlamaktadır. Kamera özelliğine sahip bilgisayar veya mobil cihazlar kullanılarak, bakılan bir nesneye (materyale) daha önceden entegre edilmiş olan elektronik içerikleri görüntülemek için kullanılmaktadır. AG'nin en önemli avantajı görselleştirme olanağı sunmasıdır. Bu sayede 3 boyutlu ders içerikleri geliştirilebilmektedir. Ders içeriklerinin 3 boyutlu olması öğrencilerin nesnelere zihinlerinde gerçekmiş gibi algılayarak döndürme, çevirme gibi özellikleri sayesinde inceleme imkânı sağlamaktadır (Shelton ve Stevens, 2004). Bu özelliği sayesinde gerçek dünyada oluşturulması zor olan ortamların öğretimi uygun hale getirilmektedir (Shelton ve Hedley, 2002).

Artırılmış gerçeklik alanında yapılan çalışmaların sayısı son yıllarda birçok alanda kullanıldığında görülmüştür. Mimarlık, Asker Okulları ve Tıp alanlarının yanı sıra eğitim öğretimde Fizik, Kimya ve İngilizce gibi derslerde de artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır. Eğitim öğretimde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamaları genel olarak öğrencilerin öğrenme üzerine etkisini araştırmaya yöneliktir. Çetinkaya ve Akçay (2013) tarafından yapılan "Eğitim Ortamlarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları" isimli çalışmada artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanım alanları ve yapılan çalışmaları ele aldığı görülmektedir. Deneysel çalışmalara örnek olarak Yılmaz, (2014) tarafından yapılan "Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle 3 Boyutlu Hikâye Canlandırmanın Hikâye Kurgulama Becerisine Ve Yaratıcılığa Etkisi" isimli çalışması ile Abdüsselam ve Karal, (2012) "Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği" isimli çalışmalarında, öğrencilerden oluşan deney ve kontrol gruplarına artırılmış gerçeklik ve geleneksel öğretim yöntemi ile yapılan uygulamaların öğrencilerin başarı düzeyine etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda geleneksel sınıf ortamından arındırılarak yapılan artırılmış gerçeklik uygulamaları sayesinde öğrencilerin öğrenme düzeylerinin olumlu yönde etkilendiği görülmektedir.

Eğitim ğretimde laboratuvar kullanımı gerekli olmasına rağmen, birçok faktör bu durumu olumsuz etkilemektedir. Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin yetersiz olması, fiziki Şartların elverişsiz olması, sınıf mevcutlarının kalabalık olması, eğitmenlerin uygulamaya yönelik yeterli bilgi ve becerilere sahip olmamaları gibi faktörler bulunmaktadır. Bu durumlar giderilmeden yapılan uygulamalar, ğrenci motivasyonunu olumsuz etkileyeceğinden istenilen hedefe ulaşmada yetersiz kalmaktadır. Artırılmış Gerçeklik uygulaması ile laboratuvara olan ihtiyaç giderilerek, öğrencilerin sınıf ortamında uygulama yapmasına ve soyut kavramları sanal eklentiler sayesinde gerçekmiş gibi görmelerini sağlayarak ğretimi kolaylaştırıcı etki yaratmasına olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı; bilgisayar donanımı ğretiminde, bilgisayar donanımını oluşturan parçaların, laboratuvar ortamında uygulama yapılarak öğretilmesine alternatif bir yöntem oluşturmaktadır. Yapılması planlanan yazılım ile laboratuvar ortamında uygulama yapılarak öğretilmesi gereken bilgilerin, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak geliştirilen ğretim materyali ve yazılımı sayesinde; laboratuvar ortamına olan ihtiyacı azaltarak, öğrencilerin dahi kendi kendilerine uygulayıp öğrenebilecekleri bir alan oluşturulacaktır.

Amacı gerçekleştirmeye yönelik işleyiş maddeler halinde aşağıda sunulmuştur.

- Çalışmada Bilgisayar Programcılığı Bölümü, normal ğretim ve ikinci ğretim Şubelerde eğitim gören öğrencilerden, deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur.
- Uygulama iki aşamalı olarak gerçekleştirilecektir. İlk aşamada deney grubuna; masaüstü bilgisayara entegre halinde çalışan kamera sayesinde artırılmış gerçeklik uygulaması pilot çalışma olarak uygulanacaktır. Bu sayede ğrencilerin AG teknolojisini tanınması ve bilgi sahibi olması sağlanacaktır. İkinci aşamada ise; mobil destekli artırılmış gerçeklik uygulaması öğrencilere kullanılacaktır.
- Uygulama sonrası değerlendirme aşamasında; kontrol grubuna verilen ğretim ve artırılmış gerçeklik ile desteklenen ğretim arasında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı düzeyleri, motivasyonları ve derse tutumları araştırılacaktır.
- Öğrencilerin başarı düzeylerini ölçmek için, uygulama kullanmadan öncesinde ve sonrasında 30 soruluk çoktan seçmeli bir sınav uygulanmıştır.
- Uygulama sonrasında öğrencilerin uygulama ile ilgili algılanan memnuniyet, algılanan fayda, etkililik, çoklu ortam ğretimi, sistem kalitesi, algılanan zyeterlik ve niyet gibi

kavramlar hakkında görüşlerini alabilmek amacıyla öğrencilere AG görüş anketi doldurtulacaktır.

- Uygulama sonrasında AG görüş anketini destekleyici görüşme formu hazırlanarak, öğrenciler ile karşılıklı soru cevap şeklinde görüşmeler yapılacaktır.

Yukarıda belirtilen amaçları gerçekleştirecek işleyiş doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama hakkında memnuniyetliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Öğrencilerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?
4. Öğretmenlerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılması, öğrenme üzerine etkisinin yanı sıra öğrenmeyi destekleyen bir unsur olduğuna dikkat edilmelidir. Artırılmış gerçeklik öğrencilerin derse karşı tutum, motivasyon, ilgi, dikkat, güven ve memnuniyet gibi sağlıklı bir eğitim ortamını oluşturan etmenleri etkilemesi açısından önemlidir.

Laboratuvar ortamında öğretilmesi gereken bilgilerin, artırılmış gerçeklik uygulamaları sayesinde hem sınıf ortamında hem de öğrencilerin eğitim ortamları dışında, uygulayabilecekleri bir ortam oluşturmaktadır. Bu sayede öğrencilerin çeşitli imkânsızlıklarla ulaşamayacakları ya da zihinde canlandıramadıkları nesne ve kavramları, duyu organları sayesinde yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamaktadır.

Bu çalışma da bilgisayar donanım dersine yönelik artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılması ve yerli alan yazımında benzeri çalışmaların bulunmaması bakımından önem teşkil etmektedir. Yapılan çalışmalar da genellikle, hâlihazırda uygulanan yazılımların, kullanıcı görüşlerini belirlemeye yöneliktir. Bu çalışmada, araştırmacı tarafından yapılacak olan AG yazılımının yanında, yazılım ile entegre çalışacak olan bilgisayar donanım dersi için basılı AG öğretim materyali geliştirilecektir.

Çalışmada araştırmacı, AG öğrenme materyalini hazırlayan, dersin sorumlu eğitmeni, çalışma süresi boyunca öğrenciler ile eğitim öğretim faaliyetlerini yürüten aynı zamanda öğrencilerin görüşlerini alan rolleri üstlenmiştir. AG öğrenme materyalini öğrencilerin özellikleri göz önünde bulundurularak dersin sorumlu eğitmeni aynı zamanda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın sınırlılıkları şu şekilde özetlenebilir:

1. Araştırmacı aynı zamanda bilgisayar donanım dersinin sorumlu eğitmeni olduğundan dolayı, öğrencilerin AG öğrenme materyali hakkındaki görüşlerinde, sınav notu kaygısından dolayı etkilenmelerini gidermek amacıyla çalışmanın amacı anlatılmıştır. Bu sayede öğrencilerin etkilenmeleri en aza indirilmiştir.
2. Öğrenciler dönem içinde vize ve final sınavları olmuşlardır. Bu durum başarı testini etkilememesi amacıyla, sınav yöntemlerini farklılaştırılmıştır. Ayrıca öğrencilere başarı testi sonuçlarının ders notu olmayacağına dair bilgiler verilmiştir. Bu sayede öğrencilerin başarı testinin diğer sınavlardan etkilenmesinin önüne geçilmiştir.
3. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin ders saatleri farklı olduğundan dolayı, birbirleri arasındaki iletişimin azdır. Buna rağmen, gruplar arasındaki arkadaş ilişkilerinden dolayı ders öğretimi hakkında kısmi olarak haberdar olmuşlardır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Eğitim ve Teknoloji

Sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmeler insanların yaşam şekillerini önemli ölçüde etkilemektedir. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmeler, günden güne etkisini arttırarak devam etmektedir. Bilim ve teknolojide ki gelişmeler paralellik göstermekle birlikte, bilimsel gelişmeler teknolojik gelişmelerin hızını arttırmaktadır (İşman ve Gürgün, 2008). Bilim ve teknolojideki bu hızlı artış, bilgi miktarını da arttırmaktadır. Her türlü bilgiye insanlar erişebilme gücüne sahip olmaktadırlar. Bu yüzden bilgiyi ezberleyen bireyler yerine bilgiyi üreten, gerekli olan bilgiye ulaşabilen ve doğru bir şekilde kullanabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Caymaz, 2008). Bilinçli bireylerde ancak eğitim ile yetiştirilmelidir.

Öğretme öğrenme süreçlerinin daha verimli hale gelmesi aynı zamanda nitelikli bireyler yetiştirmek için günümüz teknolojisinin her türlü faydasından yararlanıp, eğitim ile teknolojiyi birleştirilerek kullanılmalıdır (Konur, Sezen ve Tekbıyık, 2010). Eğitim ve teknoloji kavramları, eğitim teknolojisi adı ile eğitim öğretimde yer alır (İnel, Evrekli ve Balım, 2011). Eğitim teknolojisinin temel amacı, öğrenmeyi etkili ve kalıcı hale getirmektir. Eğitim teknolojisi, öğrenme öğretme ortamı içinde öğretmen, öğrenci, süreç ve kullanılan yöntem ile birlikte, bütünlük sağlayacak şekilde uygulanması gerekir.

Amaca uygun eğitim teknolojileri sayesinde eğitim ortamlarının gerçek yaşamla tutarlılık göstermesi, yani somutlaştırılması ve öğrenci için anlamlı hale getirilmesi, öğrenci başarısına katkıda bulunan etkenlerin başında gelmektedir. Geleneksel öğretim yöntemleri öğretmen merkezli olup ezbere dayalı bir yol izlemektedir. Bunun yerine özgür, yaratıcı, bilimsel düşünebilen, olayları sorgulayan, karar verebilen, çözüm üreten, bilgi üreten bireyler yetiştirilmesi gerekmektedir.

Teknolojiyi eğitim sürecinde tek başına kullanmak yeterli değildir. Öğretmenler teknoloji kullanımı hakkında yeterli bilgiye sahip olması aynı zaman da öğretim süreciyle teknolojiyi bütünleştirebilecek yeteneğe sahip olması gerekir (Koehler, 2005). Teknoloji sayesinde eğitim ortamlarını etkin ve verimli kullanabilmek için, öğretmenlerin teknolojiyi

amaca uygun biçimde kullanma becerileri oldukça önemlidir (Çelik ve Kahyaoğlu, 2007). Bu nedenle öğretmenlerin teknolojiyi yakından takip etmeleri, teknolojinin olumlu yönlerini eğitim ortamında kullanması gerekmektedir.

Literatür incelendiğinde öğretmenlerin eğitim teknolojilerini kullanmadaki tutum, algı ve görüşleri ile ilgili birçok çalışmalar yapılmıştır. Usta ve Korkmaz, (2010) yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlikleri ve teknoloji kullanımına ilişkin algılarını, Yılmaz, (2007) ise sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi konularını ele almışlardır. Ayrıca Erdemir, Bakırcı ve Eydurun (2009) yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespitini araştırmışlardır. Bu araştırma ile ilişkili olarak Çetin, Çalışkan ve Menzi (2012) hazırlamış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının teknoloji yeterlilikleri ile teknolojiye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Öğretmenlerin eğitim teknolojilerine yönelik araştırmaları belirli alanlarda yoğunlaşmıştır. Bunlardan bazıları; İnel, Evrekli, ve Balım (2011) öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasına ilişkin görüşleri, Kağızmanlı, Tatar ve Zengin (2013) “Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algılarının İncelenmesi” isimli çalışmalar yapılmıştır.

Alan yazında bahsedilen çalışmalar, eğitim ve teknolojinin bir bütün olduğunu göstermektedir. Teknolojideki hızlı gelişim sayesinde, teknolojik araçlar ile öğrenme sürecinde yeni yöntem ve tekniklerin kullanılması yaygınlaşmış ve bu sayede eğitim ortamlarına birçok yenilikler yapılmasını sağlamıştır. Eğitim ortamlarında teknoloji kullanımı, öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinde teknoloji derslerinin artmasına da sebep olmuştur. Eğitimde kullanılan teknolojiler öğrencilerin ilgisini çekmekte, öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır. Bu tür teknolojiler geleneksel öğretimden kurtarıp araştırmacı, işbirlikçi öğretim yaklaşımı sağladıkları görülmektedir.

Günümüz eğitim sisteminde bilgisayarlar öğretim faaliyetlerinde en fazla kullanılan teknolojik araçlardan oluşmuştur. Ancak bilgisayarların plansız kullanımı faydadan çok zarar getirecektir. Bu yüzden kullanılmadan önce zaman ve etkinlik kavramı iyi yapılmalıdır (Barut, 2015). Kullanılan eğitim yazılımları sayesinde öğrencilere özgür bir öğrenme ortamı sağlanmış olur. Bu anlamda Artırılmış Gerçeklik, yakın zamanda eğitimde

kullanılan yeni bir teknolojidir. Öğrencileri geleneksel sınıf ortamından uzaklaştırıp, alışlagelmiş bilgisayar teknolojisinin aksine, gerçek objeler ile gerçek zamanlı etkileşim kurmalarını sağlar (Milgram ve Kishino, 1994).

2.2. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik, gerçek olan nesnelerin, günümüz teknolojisi kullanarak bilgisayar ortamında oluşturulan sanal nesnelere eş zamanlı gözlemlenmesini sağlayan bir teknolojidir (Azuma, 1997). Bir başka deyişle gerçek dünyanın sanal dünya ile doğrudan veya dolaylı olarak bütünleşmesidir. Aynı zamanda bilgisayarda oluşturulan sanal nesnelerin teknolojik araçlar sayesinde insan bilincinde gerçek hissini veren ve bu his ile etkileşimde bulunmasını sağlayan bir teknolojidir (Çavaş, Huyugüzel Çavaş ve Taşkın Can, 2004). Artırılmış gerçeklik; gerçekliğin baştan oluşturulması değil, var olan bir gerçekliğin sanal ortamlar yoluyla desteklenmesidir (Erbaş ve Demirel, 2015). Bu açıdan düşünüldüğünde AG, duyu organlarımız sayesinde gerçek dünyanın güçlendirilmesini sağlamaktadır. Artırılmış gerçeklik; gerçek dünyanın, bilgisayar sayesinde ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle birleşmesinden oluşan doğrudan veya dolaylı fiziksel görünümüdür. Bu sayede gerçeklik duygusu bilgisayar sayesinde artırılmıştır.

Günümüzde artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğlence, üretim, mühendislik, tıp ve eğitim gibi birçok alanda kullanımı yaygınlaşmıştır. Literatürde artırılmış gerçeklik teknolojisini açıklayan tanımlarda, sanal nesnelere ifadesi geçtiğinden dolayı, Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisi Sanal Gerçeklik (VR) kavramıyla karıştırıldığı görülmektedir. Sanal gerçeklik, gerçek olmayan ama insan bilincinde gerçeklik hissi veren bir sistemden meydana gelmektedir. Bir başka deyişle, gerçek dünya ortamının bilgisayarlar vasıtasıyla sanal ortamlarda oluşturulmasıdır (Azuma, 1997). Var olan gerçeklik yerine, gerçeklik hissi veren kurgusal bir sistemdir. Artırılmış gerçeklik ise, sanal gerçekliğin tam tersi olarak düşünülmelidir. Gerçek dünyaya bilgisayarlar tarafından oluşturulan sanal eklentiler (ses, video, grafik) ile insanların gerçeklik hissini artırmayı yani zenginleştirmeyi amaçlayan bir sistemdir. Sanal gerçeklikte insan gerçeklikten soyutlanarak, bilgisayar ile oluşturulmuş gerçek olmayan bir ortamdır (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001). AG’de ise insan ve dijital nesnelere ile birleştirilmiş gerçek bir ortamdır. Milgram ve Kishino (1994), AG’nin gerçek ve sanallık arasında ki yerini belirlemek amacıyla oluşturmuş olduğu basitleştirilmiş gerçeklik sanallık diyagramını Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Basitleştirilmiş gerçeklik sanallık süreci diyagramı (Milgram ve Kishino, 1994)

Şekil 2.1 incelendiğinde, diyagramın soluna doğru gidildikçe gerçek ortam oluşmaktadır. Gerçek ortama eklenen sanal eklentiler sayesinde artırılmış gerçeklik meydana gelmektedir. Diyagramın soluna doğru, gerçek ortamın hissini vermek amacıyla sanal nesnelerin oluşturduğu bir ortam oluşmaktadır. Sanal ortama gerçek nesnelerin eklenmesi ile de artırılmış sanallık meydana gelmektedir. Diyagrama göre artırılmış gerçekliğin karma ortamın bir parçası olduğu anlaşılmaktadır.

Azuma (1997) yapmış olduğu çalışmada artırılmış gerçeklik tanımlarında, üç karakteristik özellikten bahsetmiştir. Artırılmış gerçekliğin sahip olması gereken bu özellikler, sanal gerçeklikten farkını ortaya koymaktadır. Bu özellikler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Gerçek ve sanal ortam birleştirilmiş olmalıdır.
- Gerçek zamanlı etkileşim sağlanmalıdır.
- 3 boyutlu çalışılmalıdır.

2.2.1. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin gelişim süreci

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının tarihsel gelişimi incelendiğinde, ilk olarak 1900’lü yıllarda askeri amaçla kullanıldığı ortaya çıkmaktadır. Uçakların radar ekranlarında pilotlara çeşitli bilgilerin sağlandığı bir sistem kullanılmıştır. Bu uygulamalar artırılmış gerçekliği tam olarak yansıtmasa da, gelişim sürecinde etkili olmuştur. 1960’lı yıllarda, artırılmış gerçeklik teknolojisinin ortaya çıkmasında önemli adımlar atılmıştır. Morton Heilig’in yapmış olduğu Sensorama adını verdiği simülatör insanların beş duyu organına hitap etmiştir (Sensorama Patent, 2015). Üç boyutlu efektler, sesler, titreşimler sayesinde ortamın gerçeklik algısını artırmıştır. 1963 yılında ise Ivan Sutherland, “Sketchpad” adlı ilk bilgisayar kullanıcı arayüzünü oluşturmuştur (The History of AR, 2015). 1966 yılında ise Ivan Sutherland, “The Ultimate Display” adlı çalışmasında görüntülü ve sesli, geri bildirimleri kullanarak sanal bir dünya oluşturmuştur (The History of AR, 2015).

Bu çalışmadan bir yıl sonra ise ilk başa takılan AG uygulamasını geliştirmiştir. 1975 yılında Myron W. Krueger, önceki yıllarda yapılan çalışmaların tersi olarak, AG için başlık kullanmadan ses ve görüntüye duyarlı, bilgisayar kontrollü bir ortam geliştirmiştir. 1990 yılında Tom Caudell tarafından ilk defa Artırılmış Gerçeklik (AG) terimi ortaya konulmuştur (The History of AR, 2015). 1992 yılında ise Thomas Caudell ve David Mizell tarafından uçak firmasında çalışan teknisyenler için uçaklardaki kablo bağlantılarını doğru bir şekilde yapmaları için başa takılan bir AG uygulaması geliştirilmiştir (Davis K. W., 2015;The History of AR, 2015). 1997 yılında Azuma, (1997) artırılmış gerçeklik ile ilgili detaylı bir araştırma yapmıştır (Azuma, 1997). 1999 yılında Hirokazu Kato ARToolKit isimli bir kod kütüphanesi geliştirmiştir (Abdüsselam ve Karal, 2012). ARToolKit sanal nesnelerin gerçek ortam üzerine aktarabilen, ticari olmayan bir kod kütüphanesidir. Teknolojide ki yaşanan hızlı gelişmeler sayesinde 2000' li yıllarda yapılan uygulamalar ve araştırmalar, AG teknolojisinin gelişimine katkı sağladığını görmekteyiz. 2001 yılında cep bilgisayarında (PDA) yer tutucu olarak AG uygulamaları geliştirilmiştir (The History of AR, 2015). 2004 yıllarında cep telefonları kullanımına yönelik videolu AG uygulamaları geliştirilmiştir (Möhring, Lessig ve Bimber, 2004). 2008 yılında Mobilizy firmasının yapmış olduğu Wikitude uygulaması ile hem görüş hem de konum tabanlı ilk mobil destekli AG uygulaması geliştirilmiştir (The History of AR, 2015). 2012 yılında tanıtılmaya başlayan Google firmasının yapmış olduğu Google Glass adında akıllı gözlükler AG' in çalışma prensibiyle uyumlu bir şekilde sürekli olarak gelişmektedir. Google Glass ses komutları, dokunmatik yüzey, fotoğraf ve video kayıt edebilme gibi işlemleri gerçek dünya içerisinde yapabilme imkânı sunmuştur.

2.2.2. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılması

Teknolojinin insan hayatında önemli bir yer tuttuğu açıktır. Ancak önemli olan, teknolojiyi kullanmak değil, teknolojinin insan hayatındaki yeri ve konumudur. Eğitim öğretimde teknolojiye yardımcı bir rol verilmelidir. Öğretimin amacı haline getirilmemelidir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları birçok alanda kullanılmasıyla birlikte son yıllarda eğitim alanında da kullanılmaya başlanmıştır (Fleck, Hachet ve Bastien, 2015). Artırılmış gerçeklik teknolojisi öğrencilerin ufkunu açarak daha fazla duyu organlarını kullanmayı sağlayıp ilgi ve merak gibi kavramları arttırmaya yardımcı olmaktadır (Yen, Tsai ve Wu, 2013). AG teknolojisi ile eğitim öğretim ortamı birleştirildiğinde, kullanılan yeni teknoloji sayesinde, öğrencilerin derse karşı ilgilerini çekerek, öğrenme sürecinde aktif rol

almalarını sağlayıp, derse karşı motivasyonlarını arttırmalarını aynı zamanda yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi sağlaması (Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015) dersi daha iyi anlamalarını kolaylaştırmaktadır.

Eğitimde artırılmış gerçeklik, gerçek ortamda her duyu organına hitap edebilecek içerikler oluşturmak için, sanal ortamın gerçek ortam ile bütünleştirip, uygulamaların yetersiz kaldığı durumlarda, gerçeğe yakın düzeyde anlık olarak işleyebilen oluşturulmasını amaçlamaktadır (Özarslan, 2011). Öğrencilerin, öğrenme sürecinde eğlenmeleri ve öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları etkili öğrenmeyi desteklemektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları sayesinde öğrenci gerçeklik etkileşimi de artmaktadır (Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015). Öğrenciler öğrenmede aktif rol alabilmektedirler (İbili ve Şahin, 2013).

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde birçok faydası olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Bu faydaların bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Öğrencinin yaratıcılık ve hayal gücünün gelişmesine yardımcı olur. Gerçek dünyaya algısını ve gerçek dünya ile etkileşimini artırarak öğrenme üzerinde istekli hale getirir (Wojciechowski ve Cellary , 2013).
- Çeşitli öğrenme stillerine uygun özgün bir öğrenme ortamı yaratılabilir (Kaufmann ve Schmalstieg, 2003).
- Sanal ve gerçek nesnelerin birleştirilmesi öğrencinin etkinliğe kendini vermesini sağlar (Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015).
- Öğrencilerin bakış açısına göre bilgiler güncellendiği için süreklilik sağlar (Yen, Tsai ve Wu, 2013).
- Gerçek zamanlı etkileşim, öğrenci-içerik etkileşimine katkıda bulunur (Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015).
- AG kullanımı sayesinde soyut olan kavramlar somutlaştırılarak öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırır (Abdüselam ve Karal, 2012;Özarslan, 2011).
- Yeni bir teknoloji olması, ilgi ve merak uyandırması sayesinde eğlenerek öğrenmeyi sağlar (Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015).
- Öğrenci motivasyonunu artırır (Tomi ve Rambli, 2013).

- AG teknolojisi kullanılarak yapılan öğretim ortamlarında, kullanılan teknolojiye ilgi ve merak uyandırdığı için, öğrenilmesi ve öğretilmesi zor olan konuların anlaşılmasında kolaylık sağlamaktadır (İbili ve Şahin, 2013;Kerawalla, Luckin, Seljeflot ve Woolard, 2006).
- Gerçek dünyada oluşturulamayacak bir ortamın AG teknolojisi sayesinde mümkün olmaktadır (Yen, Tsai ve Wu, 2013).

AG uygulamalarının eğitimde kullanılmasının öğrenci ve öğretim açısından birçok faydası bulunmaktadır. Diğer yandan eğitimde AG uygulamalarının kullanılması bazı dezavantajları da beraberinde getirmiştir. Bunlar; uygulamaların uzun süreli dikkat gerektirmesi, kullanılabilirlik açısından sınırlılıklar, öğretmenlerin yeni içerik hazırlama zorlukları ve de öğrenenlerin bireysel farklılıkları gibi dezavantajları bulunmaktadır (Küçük, 2015).

Bilgisayar donanım öğretimi, bilgisayar sınıflarında gerçekleştirilmektedir. Böylece öğrenci-materyal etkileşimi üst düzeyde gerçekleşir. Eğitim öğretimin genel aksaklıklarının yanında bilgisayar alanında pek çok sınırlılıklar mevcuttur. Bazıları; bilgisayar sınıfları için yer problemi, laboratuvarlar yerine bilgisayar sınıfları kurulması, maliyeti yüksek aletler, güvenlik problemleri gibi nedenler öğretimin aksamasına neden olmaktadır. Bu aksaklıklar giderilmeden yapılan deneysel öğretimler de pratik yapmak önem kazanmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi sayesinde gerçek nesnelere sanal eklentiler yapılarak, deneysel öğretime katkı sağlanmaktadır.

2.2.3. Artırılmış gerçekliğin kullanılan bileşene göre türleri

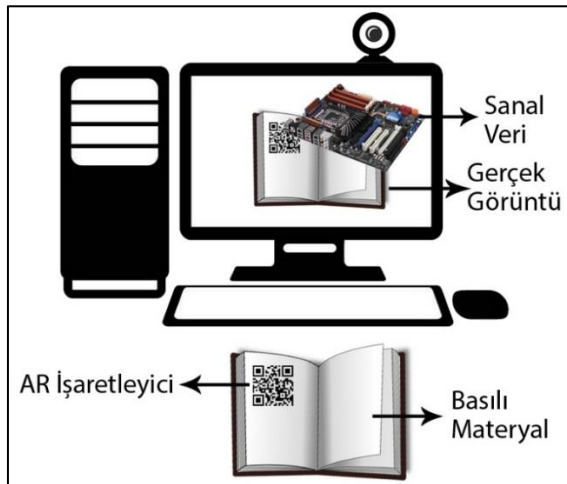
Artırılmış Gerçeklik uygulamaları geliştirilen ortama göre ikiye ayrılmaktadır. Bunlar; işletim sistemine kurulabilen masaüstü uygulamaları ve internet üzerinde tarayıcı desteği ile çalışabilen uygulamalardır. Her iki kullanımda da Web kamerası bulunması gerekmektedir. Günümüzde AG teknolojisi olarak iki kullanım türü mevcuttur. Bunlar; konum tabanlı AG uygulamaları ve resim tabanlı AG uygulamalarıdır. Konum tabanlı AG uygulamaları, GPS sinyalleri ile konum tespit edilerek kullanıcının bulunduğu gerçek dünyaya sanal eklentiler eklenmesi esasına dayanır. Layar ve Wikitude isimli Android ve IOS platformunda desteği olan uygulamalar konum tabanlı AG'ye örnektir. Resim 2.1' de konum tabanlı bir AG uygulaması gösterilmiştir.



Resim 2.1. Konum tabanlı AG uygulaması

Resim 2.1' de, kullanılan cihazın GPS modülü yardımıyla gerçek ortamın koordinatlarında tanımlanan yerleri, sanal nesnelere kullanarak kullanıcıya sunabilen bir uygulamadır.

Resim tabanlı AG uygulamaları, gerçek dünya üzerine sanal olarak ses, görüntü ve video eklentileri yaparak oluşturulan uygulamalardır. Bu uygulama türü de kendi içerisinde iki gruba ayrılır. Bunlar; işaretçi tabanlı ve işaretçi tabanlı olmayan uygulamalar şeklindedir. İşaretçi tabanlı AG uygulamalarında, gerçek ortamdaki nesnelere tanıtılmak için, önceden sisteme tanıtılmış işaretçilerin olması gerekir. Gerçek ortam ile sanal eklentileri birleştirmek için işaretçiler referans alınır. İşaretçi olmayan AG uygulamalarında, gerçek ortama işaretçi eklemek yerine, gerçek ortamdaki nesnelere kullanılmaktadır. Resim 2.2'de resim tabanlı AG uygulamasına örnek verilmiştir.



Resim 2.2. Resim tabanlı AG uygulaması

2.2.4. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan araştırmalar

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim için kullanılmasının sonucu olarak birçok projeler gerçekleştirilmiştir. Web destekli projeler ile kişiler AG uygulamalarını kendileri yapabilmektedirler. Bunlardan bazıları; LearnAR, Zoo-AR, ZooBurst, Aurasma, colAR gibi Web veya mobil ortamlarda çalışan uygulamalardır.

LearnAR Web sayfası üzerinden, öğrenciler ve AG uygulamasını kullanmak isteyenler Web kamerasını ve ilgili işaretçiyi kullanarak sitede belirtilen ders içeriklerini izleyebilirler (LearnAR, 2015). Zoo-AR, mobil destekli bir uygulamadır. Öğrencilerin 3 boyutlu olarak böcek modellerini görüntülemeyi sağlar. San Antonio Hayvanat Bahçesi için tasarlanmış olup, öğrenciler için eğitici ve eğlenceli bir interaktif AR uygulamasıdır (Zoo-AR, 2015). ZooBurst öğrencilerin 3 boyutlu hikaye kitapları oluşturmasını sağlayan bir AG uygulamasıdır (About ZooBurst, 2015). Aurasma Web ve mobil destekli bir uygulamadır. Web üzerinden çevrimiçi olarak “Aurasma Studio” uygulaması ile AG içerikleri oluşturmayı sağlar (Aurasma, 2015). colAR ise çocuklar için el becerilerini geliştirmek amacıyla hazırlanmış bir AG uygulamasıdır. colAR’ın Web sitesinde bulunan boyama kâğıtlarından çıktı alınarak, renklendirmek suretiyle kullanılır. Renklendirilen resim colAR Mix mobil uygulaması ile boyalı kâğıtlar üç boyutlu şekillere dönüşmektedir (ColAR, 2015).

Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile eğitim alanında birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar öğretimi destekler nitelikte olup, AG teknolojisinin öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkilerini araştırmaya yönelik çalışmalardır. Bazı uygulama alanları şu şekilde sıralanabilir;

- Ders kitaplarını üç boyutlu özellikler kazandırma,
- Soyut kavramların öğretilmesinde yardımcı kaynak olarak kullanılması,
- Otomotiv ve uçak sektörü gibi alanlarda eğitim vermek,
- Çeşitli konuları videolar ve görseller ile desteklemek amacıyla kullanılması,
- Sağlık ve askeri alanlarda deneyim kazandırma.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi matematik ve geometri eğitiminde sıklıkla kullanılmıştır. Kaufmann ve Schmalstieg (2003) Construct3D isimli çalışmasında 3 boyutlu AG ortamı geliştirerek, matematik ve geometri eğitiminde kullanmıştır. Öğrencilerin uzamsal gelişimi gözlemlmek amacıyla uygulamıştır (Somyürek, 2014). İbili ve Şahin (2013) ARGE3D

isimli çalışmasında geometrik cisimler ile AG uygulaması geliştirerek öğrenci başarısı ve derse karşı tutumu araştırmıştır.

Billinghurst, Kato ve Poupyrev (2001) “Magic Book” isimli uygulama geliştirerek, çocukların hikâye kitaplarını animasyonlarla zenginleştiren bir öğrenme ortamı geliştirmiştir. Kitapta bulunan resimler, artırılmış gerçeklik uygulamasının entegre edildiği bir mobil cihaz ile bakıldığında, üç boyutlu halde görülebilir olması sağlanmıştır. Bu sayede sanal karakterler AG ile desteklenmiştir.

Taşkıran, Koral ve Bozkurt (2015) yapmış oldukları araştırmada, artırılmış gerçeklik teknolojisinin yabancı dil olarak İngilizce dersinin öğrenme sürecine entegre edilmesi sonucunda öğrencilerin AG uygulaması hakkında görüşleri değerlendirilmiştir. (Di Serio, Ibáñez ve Kloos, 2013) yapmış oldukları çalışmada, ortaokul seviyesindeki öğrencilere, uygulanan AG uygulamasının motivasyonlarına, derse karşı dikkatlerine, ilgileri ve memnuniyetlikleri gözlemlenmiştir.

Shelton ve Hedley (2002) yapmış oldukları çalışmada, Coğrafya ile ilgili dönme, gündönümü, ışık ve sıcaklığın mevsimsel değişimi gibi kavramların öğretimi için AG uygulamasını kullanmışlardır. AG ile öğrencilerin soyut kavramları anladıklarını, kavram yanılığını azalttıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi fizik eğitimi alanında da kullanılmıştır. Matcha ve Rambli (2013) yapmış oldukları çalışmada fizik eğitiminde elektrik konusu ile ilgili hazırladıkları AG uygulaması ile öğrencilerin işbirlikçi bir öğrenme ortamı tasarlamıştır. Abdüsselam ve Karal (2012) manyetizma konusunda yaptıkları AG uygulaması ile öğrenci başarısı üzerine etkilerini araştırmışlardır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, pilot uygulamada tespit edilen sorunlar, artırılmış gerçeklik (AG) öğretme-öğrenme materyalinin geliştirilmesi, uygulama süreci, verilerin toplanma şekilleri ve analizler hakkında genel bilgilere yer verilmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Artırılmış gerçeklik, alan yazında da belirtildiği gibi eğitimde yeni kullanılmaya başlayan bir teknolojidir. Kontrol grubuna verilen öğretim yönteminden farklı olarak öğrenci merkezli bir uygulamadır. Kullanılan teknolojinin yeni olması, alışla gelmişliğin dışında yeni bir öğretim yöntemi olması, uygulanmasının farklı olmasından dolayı, kapsamlı bir inceleme yapmak için nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden birlikte yararlanılmıştır. Bu sebepten dolayı, araştırmada karma yöntemlerden açıklayıcı desen kullanılmıştır (Creswell, 2003; Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2006). Kullanılan yöntemin işleyişi, ilk olarak nicel verilerin toplanarak incelenmesi esasına dayanmaktadır. Sonraki adımda ise, elde edilen nicel verilerin açıklanması amacıyla nitel veriler toplanarak incelenmiştir.

Araştırmanın nicel verilerini toplamak için yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde deney ve kontrol grupları, hazır sınıflardan seçilmiştir. Gruplara öğretim yöntemlerini uygulamaya başlamadan önce, hazırbulunuşluklarını ölçmek amacıyla öntest ve uygulamaların bitiminde ise sontest uygulanmıştır.

Araştırmanın deneysel sürecinde artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrencilerin başarılarına, derse karşı tutumlarına ve motivasyonlarına olan etkileri araştırılmıştır. Deney grubuna Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin Bilgisayar Donanımı dersine yönelik, ders tanımına ve çıktılara uygun AG öğrenme materyali kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise normal ders materyalleri kullanarak öğretim yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırma deseni

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
G _D	T ₁	X ₁	T ₃
G _K	T ₂	X ₂	T ₄

G_D: Deney Grubu

G_K: Kontrol Grubu

T₁, T₂: Ön Test (Başarı testi, Derse yönelik tutum testi)

T₃, T₄: Son Test (Başarı testi, Derse yönelik tutum testi)

X₁: Artırılmış Gerçeklik öğrenme materyali,

X₂: Normal öğrenme materyali

Araştırma deney ve kontrol gruplarından oluşmaktadır. Her iki grup için başarı testi ve derse yönelik tutum testi uygulanmıştır. Deney grubu AG teknolojisi kullanılarak geliştirilen yazım ile AG materyali ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna ise normal ders materyali ile öğretim uygulanmıştır. Uygulanan öğretim materyallerinin sonucunda, kontrol grubuna başarı testi uygulanmıştır. Deney grubuna ise bunlara ek olarak AG görüş anketi uygulanmıştır. Deney grubunda uygulama sonunda, AG öğrenme materyalinin kullanımına ilişkin düşünceleri için, önceden belirlenen konular ışığında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı birinci ve ikinci öğretim öğrencilerinden A ve B şubelerinde öğrenim gören 122 öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının belirlenme sürecinde, şubelerde öğrenim gören öğrencilerin önceki dönem not ortalamaları ve öğretim üyelerinin görüşleri dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda gündüz A ve ikinci öğretim A şubesi ile gündüz B ve ikinci öğretim B şubeleri birbirlerine denk olduklarına karar verilmiştir. Bu durum sonucunda eşleştirilen şubelerden deney ve kontrol grupları rastgele olarak seçilmiştir. Yapılan seçim sonucunda gündüz A ve ikinci öğretim A şubeleri deney gruplarını, B şubeleri ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Grupların dağılımları Çizelge 3.2' deki gibidir.

Çizelge 3.2. Deney ve kontrol grupları

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	N.Ö. A Şub.	İ.Ö. A Şub.	f	%	N.Ö. B Şub.	İ.Ö. B Şub.	f	%
Kız	10	9	19	31	8	8	16	26
Erkek	20	22	42	69	21	24	45	74
Toplam	30	31	61	100	29	32	61	100

Çizelge 3.2’ de deney grubu 61 (42 erkek, 19 kız), kontrol grubu ise 61 (45 erkek, 16 kız) öğrenciden oluşmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışma AG öğrenme materyali ile desteklenen bilgisayar donanım dersinin öğrencilerin başarılarına, uygulamanın öğrencilerin üzerindeki memnuniyetliklerine ve görüşlerine etkisini araştırmak için yapılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın nicel bölümünde, Başarı Testi, Derse Yönelik Tutum Testi ve AG Görüş Anketi uygulanmıştır. Nitel bölümde ise AG Görüşme Formu kullanılmıştır.

Öğrencilere uygulanacak olan başarı testi, AG görüş anketi ve görüşme formu araştırmacı aynı zamanda dersin sorumlu eğitmeni tarafından öğrencilere uygulanmıştır. Tablo 3.3’ de araştırma soruları ile birlikte kullanılan veri toplama araçları gösterilmektedir.

Çizelge 3.3. Veri toplama araçları

Araştırma Soruları	Veri Toplama Aracı
Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Başarı Testi
Deney grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama hakkında memnuniyetliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?	AG Görüş Anketi
Öğrencilerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?	AG Görüş Formu
Eğitmenlerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?	AG Görüş Formu

3.3.1. Başarı testi

Bilgisayar Donanım dersinin bulunduğu Meslek Yüksekokulu'nun, ders içerikleri (Ek-4) dikkate alınarak, öğrenim kazanımları doğrultusunda ders başarılarını ölçmek amacıyla bir başarı testi geliştirilmiştir (Ek-1).

Başarı testi için bölüm öğretim üyelerinin görüşlerine başvurularak 100 soruluk bir soru havuzu oluşturulmuştur. Başarı testi geliştirilirken Bilgisayar Donanım dersi için hazırlanan, üniversitenin ders içerikleri tablosu (Ek-4) dikkate alınarak her bir kazanıma yönelik 40 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Başarı testini uygulamadan önce, soruların öğrenciler tarafından kolayca anlaşılabilmesi ve testin çözümü için uygun sürenin belirlenmesi amacıyla, Bilgisayar Donanım dersini daha önceden almış Bilgisayar Programcılığı ikinci sınıfta okuyan 60 öğrenciye uygulayarak gözlem yapılmıştır. Anlaşılması zor olan sorular değiştirilip, test süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir.

Pilot çalışmada kullanılacak olan başarı testinin analizi için ilk olarak madde analizi kapsamında her maddenin ayırt edicilik ve madde güçlük indeksi hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi, testin amaçladığı doğrultuda bütün bireylerin ayırt etme gücüdür. Ölçülmek istenen özellikleri bireylerin ne kadar ayırt ettiğini göstermektedir. Madde ayırt edicilik değerleri pozitif olmalı ve değeri 0.40 üzerinde olmalıdır (Adıgüzel ve Özüdoğru, 2013). Literatürde 0.40 ve üzeri değere sahip olan maddeler çok iyi, 0.30-0.39 arasında olan maddeler ise oldukça iyi madde olduğu belirtilmektedir. Ayrıca 0.2 – 0.29 arasında değerlere sahip olan maddeler değiştirilmeli veya testten çıkarılmalıdır (Turgut, 1992).

Madde güçlük indeksi, başarı testinde olan soruların doğru cevaplanma oranını göstermektedir. Madde güçlük değerinin 0.5 değerine olması orta güçlükte bir madde olduğu anlamına gelmektedir (Kalaycı, 2016). Madde değerleri 1'e yaklaştıkça çok basit, 0'a yaklaştıkça zor bir madde olduğu belirtilmektedir (Turgut, 1992; Tekin, 2000). Başarı testinde madde güçlük değerleri 0.2-0.8 değerleri arasında olmasına dikkat edilmiştir. Çizelge 3.4' de başarı testi için pilot çalışma sonucunda madde ayırt edicilik ve madde güçlüğü bakımından analizi gösterilmektedir.

Çizelge 3.4. Başarı testi pilot çalışma sonucu madde güçlük ve madde ayırt edicilik değerleri

Soru	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayır Edicilik Değeri	Soru	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayır Edicilik Değeri
1	0,30	0,50	21	0,56	0,53
2	0,17	0,00	22	0,17	0,13
3	0,38	0,31	23	0,62	0,41
4	0,35	0,25	24	0,65	0,43
5	0,38	0,26	25	0,68	0,47
6	0,36	0,27	26	0,59	0,45
7	0,34	0,23	27	0,68	0,41
8	0,22	0,15	28	0,68	0,57
9	0,15	0,04	29	0,68	0,56
10	0,39	0,38	30	0,15	0,12
11	0,21	0,00	31	0,68	0,41
12	0,32	0,39	32	0,76	0,37
13	0,46	0,42	33	0,75	0,61
14	0,63	0,68	34	0,74	0,57
15	0,20	0,13	35	0,18	0,28
16	0,62	0,44	36	0,12	0,30
17	0,62	0,45	37	0,13	0,27
18	0,62	0,44	38	0,71	0,32
19	0,57	0,41	39	0,76	0,38
20	0,62	0,42	40	0,74	0,32

Çizelge 3.4 incelendiğinde madde ayırt edicilik değeri ve madde güçlük değeri 0.20'nin altında olan 10 madde (2, 8, 9 11, 15, 22, 30, 35, 36, 37) testten çıkarılmıştır. 30 sorudan oluşan başarı testinin ortalama madde güçlük değeri 0.48, ayırt edicilik değeri 0.40, KR-20 güvenilirlik katsayısı ise 0.75 olarak bulunmuştur. Hesaplanan güvenilirlik katsayısının 0.70'ten büyük olması testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2016). Başarı testinin son hali ile maddelerin güçlük düzeylerine ilişkin bilgiler Tablo 3.5' de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Madde güçlük düzeyleri

Güçlük Değerleri	Madde Sayısı	Soru Numaraları	Durum
0.00 – 0.39	8	1,3,4,5,6,7,10,12	Zor Sorular
0.40 – 0.69	16	13,14,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,31	Orta Güç. Sorular
0.70 – 1.00	6	32,33,34,38,39,40	Kolay Sorular

Çizelge 3.5' e göre başarı testindeki sorular değişik zorluk seviyelerinde olduğu için farklı öğrencilere hitap edecek şekildedir. Başarı testinde yer alan soruların madde ayırt edicilik değerleri Tablo 3.6' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.6. Madde ayırt edicilik düzeyleri

Güçlük Değerleri	Madde Sayısı	Soru Numaraları	Durum
0.00 – 0.29	6	1,3,4,5,6,7	Düşük
0.30 – 0.39	6	10,12,32,34,38,39,40	Orta
0.40 – 1.00	18	13,14,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,31,33	Yüksek

Çizelge 3.6' daki verilere bakarak başarı testinde bulunana soruların birbirleri ile tutarlı olduğu söylenebilir.

3.3.2. Artırılmış gerçeklik uygulaması görüş anketi

Bu çalışmada deney grubu öğrencilerinin Bilgisayar Donanım dersinde uygulamaya yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla AG öğrenme materyali hakkında AG Görüş Anketi hazırlanmıştır. Alan yazındaki benzer çalışmalar ile birlikte farklı eğitim öğretim ortamları için AG uygulamaları ile ilgili benzer çalışmalar incelenerek hazırlanan anket, teknoloji kabul modeline (TKM) dayanmaktadır ve Küçük, 2015'in araştırmasında kullanmış olduğu anket temel alınarak hazırlanmıştır. TKM temel olarak bireylerin yeni bir teknolojiyi kabulü üzerine odaklanmaktadır. (Davis, 1989) ve (Davis, Bagozzi ve Warshaw, 1989) teknoloji kabul modelini, bireylerin kullandıkları yeni teknolojiyi kabul etmelerinde neyin etkili olduğunu tespit etmeye çalışmışlardır. (Fishbein ve Ajzen, 1975) tarafından geliştirilen bireylerin davranışlarını açıklamak amacıyla geliştirilen sebepli davranış kuramının bir uygulamasıdır. Bu çalışmada da yeni bir teknoloji olan AG

uygulamasının geliştirilmesi nedeniyle, kuramlar dikkate alınarak, kapsam ve görünüş geçerliğinin sağlanması amacıyla Eğitim Fakültesi Bilgisayar Öğretimi Teknolojileri bölümünde görev yapmakta olan 4 öğretim üyesinin görüşleri alınarak kontrol edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Düzeltmelerin ardından AG Görüş Anketi'ne son hali verilmiştir (EK-10). Anket 5'li likert türünde olup 23 maddeden oluşmaktadır. Anket soruları 7 faktör olarak gruplandırılmıştır. Faktörlerin soru sayıları Çizelge 3.7' de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Artırılmış gerçeklik görüşme anketi faktör soru sayıları

Faktörler	Soru Sayısı
Algılanan Memnuniyet	3
Algılanan Fayda	5
Etkililik	3
Çoklu Ortam Öğretimi	3
Sistem Kalitesi	3
Algılanan Özyeterlik	3
Niyet	3

Küçük (2015) yapmış olduğu çalışmada anketin güvenilirlik değerini 0.93 bulmuştur. Uygulama sonrasında yapılan istatistiksel çalışma sonucunda anketin güvenilirlik değerinin 0.781 kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir.

3.3.3. Artırılmış gerçeklik görüşme formu

Çalışmada Artırılmış Gerçeklik ile hazırlanmış öğrenme materyalini kullanan öğrenciler ile alanında uzman kişilerin, AG materyali ile desteklenen Bilgisayar Donanım dersinin etkinliğine yönelik görüşlerini almak için 9 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Bu görüşmelerden elde edilen nitel veriler, nicel veriler ile elde edilen istatistiksel sonuçları desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda, çalışmanın amaç ve kapsamını sağlayacak şekilde gerekli düzenlemeler yapılarak (EK-10) gönüllülük esasına göre seçilen 10 deney grubu öğrencisi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bilgisayar bölümü üç öğretim üyesi (eğitimci) ile birlikte çalışma boyunca fikir alışverişinde bulunarak, kendilerine AG teknolojisi ile ilgili bilgiler verilerek, uygulama boyunca aktif olarak katılmaları sağlanmıştır. Çalışma sonunda eğitimcilerin AG öğrenme materyali hakkında görüşlerini almak amacıyla 3 sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmıştır.

3.4. AG Öğrenme Materyali

Çalışmada Bilgisayar Donanım dersine yönelik artırılmış gerçeklik materyali geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında bilgisayar parçalarını AG teknolojisini uygun materyal kullanarak 3 boyutlu sanal bir ortam oluşturulmuştur. Oluşturulan öğrenme ortamı ile bilgisayar donanım öğretiminde, her öğrencinin bilgisayar parçalarını görebilecekleri, uygulama yapabilecekleri aynı zamanda resim, video ve ses ile desteklenen interaktif bir öğrenme ortamını kullanmaları sağlanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen AG öğrenme materyali EK-5'te sunulmuştur. Deney grubu öğrencilerine, normal ders materyallerine ek olarak verilen AG öğrenme materyali ile dersler yürütülmüştür. Hazırlanan materyal öğrencilerin Bilgisayar Donanım dersi için ders notu şeklinde olup, kullanılan resimler ve kare kodlar ile telefonlarını kullanarak ilgili görsel hakkında bilgi alıp uygulamalarını yapabileceklerdir.

Kontrol grubuna verilen öğretim yönteminde bilgisayar donanımını oluşturan parçaların teminindeki aksaklıkları, bilgisayar laboratuvarı olmayan ortamları, her öğrencin ayrı ayrı uygulama yapmanın yetersiz kaldığı durumlardaki aksaklıkları giderici bir seçenek oluşturulmuştur. Oluşturulan materyal sayesinde mevcut eğitim sisteminin karşılayamadığı durumlara alternatif bir durum geliştirerek bireysel, bağımsız bir öğrenme ortamı sayesinde, öğrenci içerik etkileşimini sağlayarak, öğrenme sürecinde derse karşı olan tutumun, derse ilginin, başarının ve öğrenme sürecinde motivasyonun artırılması sağlanmıştır.

Literatürde artırılmış gerçeklik uygulamaları geliştirebilmek için birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Masaüstü ve dizüstü bilgisayarlarda, web ortamında, Android – IOS cihazlarda çalışabilen bir teknolojidir. Aynı zamanda Google firmasının geliştirmiş olduğu Google Glass cihazı ile başa takılan uygulama alanı da bulunmaktadır. Mevcut eğitim sistemi ve öğrencilerin sosyoekonomik durumları göz önünde bulundurulduğundan dolayı bilgisayar teknolojisinden faydalanılmıştır. AG teknolojisi Visual Studio, Unity, Android Studio programları kullanılarak, C# veya Java dilleriyle uygulama geliştirilebilmektedir. AG temelinde gerçekleştiği zenginleştirmek anlamında olduğu için, gerçek ortamlara eklenen üç boyutlu sanal eklentiler, 3D Studio Max, Maya, Adobe Paket Programları gibi yazılımlar ile hazırlanabilmektedir. Sanal nesnelerin gerçek ortamlarda görüntülenmesi için işaretçilere (marker) ihtiyaç vardır. AG materyal geliştirmede kullanılan yazılıma

uygun, kamera tarafından kolayca tanınabilen işaretçiler, uygulamanın kararlı bir şekilde çalışması açısından önemlidir. AG uygulamalarında karekod, gerçek objeden oluşan görüntü, metin tanıma gibi işaretçiler kullanılabilir. İşaretçileri tanımlamada AG yazılım geliştirme kitleri kullanılabilir. Vuforia, Wikitude, Qualcomm gibi çevrimiçi veya bilgisayara yüklenebilen yazılımlar yardımıyla, işaretçiler kullanılan sistemin veri tabanlarına yüklenerek AG uygulamalarına uygun hale dönüştürülebilmektedir. Sistemin kullanılan yazılım için geliştirmiş olduğu yazılım geliştirme kiti (SDK) yardımıyla veritabanında olan işaretçiler AG uygulamasında 3 boyutlu nesnelere (sanal eklentiler) ile kullanılabilir.

AG öğrenme materyali hazırlanırken alan yazında bahsedilen birçok program ve yazılım geliştirme kiti denenmiştir. Denemeler sonucunda en kararlı çalışan sistem ile uygulama yapılmıştır. Uygulama geliştirme aşamasında Unity 3 boyutlu oyun geliştirme programı kullanılmıştır. İşletim Sistemi desteği olarak Windows sürümü 32 Bit versiyonu tercih edilmiştir. İşaretçiler için Vuforia yazılım geliştirme kiti Unity programıyla birlikte çalışacak halde entegre edilmiştir. Gerçek ortamları zenginleştirecek olan sanal 3 boyutlu nesnelere, 3D Studio Max programı ile .3ds dosya uzantısı olacak şekilde hazırlanıp, Unity programına dahil edilerek uygulama geliştirilmiştir. Pilot çalışma için masaüstü bilgisayarda çalışacak şekilde .exe (Executable File) ve .html (Hypertext Markup Language) olarak program çıktısı alınmıştır. Bilgisayar sınıfında ki öğrenci bilgisayarlarına dosyalar kopyalanarak pilot çalışma için uygulama ortamı hazırlanmıştır. Resim 3.1' de pilot çalışma için yapılan uygulamaya örnek ekran görüntüsü verilmiştir. Gerçek uygulama da mobil platformda Android İşletim Sisteminde çalışması için .apk (Android Package) formatında çıktısı alınmıştır. Bluetooth ile öğrencilerin uyumlu telefonlarına program çıktısı gönderilerek uygulamalar gerçekleştirilmiştir.



Resim 3.1. Pilot çalışma için gerçekleştirilen uygulama görüntüleri

Resim 3.1' de pilot çalışma için hazırlanan uygulamadan bir örnek gösterilmiştir. Soldaki resimde bilgisayar donanım parçalarından anakartın resim olarak çıktısı alınmıştır. Hazırlanan yazılım ile masaüstü bilgisayarda kamera yardımıyla resme bakıldığında, 3 boyutlu olarak anakartın gerçek görüntüsü ekran üstünde belirmiştir. Yakınlaştığı zaman anakartın devre elemanlarının yapısı, veri yolları ayrıntılı bir şekilde görünmektedir.

3.4.1. Geliştirilen pilot uygulama yazılımında tespit edilen sorunlar ve çözümler

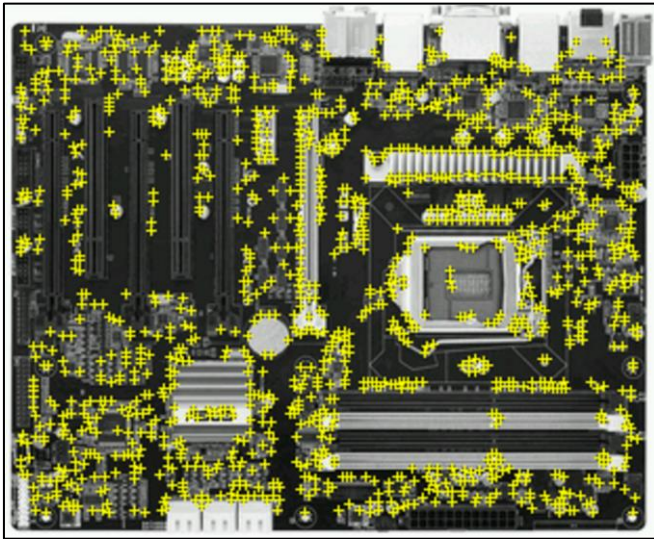
AG destekli Bilgisayar Donanımı öğretim materyali, dönem başından başlamak suretiyle Bilgisayar Programcılığı 1. sınıfta okumakta olan öğrencilere gösterilmeye başlanmıştır. İlk hafta AG ile ilgili bilgiler derste sunu şeklinde anlatılmıştır. Literatür de yapılan uygulamalar, yazılımlar ve alan dışı AG ile ilgili bilgiler örnekler öğrenciler ile paylaşılmıştır. Öğrenciler tarafından daha önceden kullandıkları, aslında bildikleri bir konu olduğu fark edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin öğretim materyali hakkında ön bilgileri oluşturulmuştur. Daha sonra AG öğrenme materyali kullanımı hakkında bilgiler öğrencilere anlatılmıştır. Pilot uygulamasında AG yazılımı sayesinde öğrenciler sadece bilgisayar donanım parçalarının 3 boyutlu görsellerini inceleyebilmektedir. Kamera yardımıyla yakınlaştırıp uzaklaştırabilmektedirler. Pilot uygulama sırasında öğrencilerin uygulamayı kullanma ve uygulama hakkında karşılaştıkları sorunlar ve çözümleri şu şekilde verilmiştir.

- Bazı öğrencilerin daha önceden bu şekilde bir uygulama kullanmadıkları için kullanım zorlukları meydana gelmiştir.
- Sabit olan masaüstü bilgisayarlarının kameralarına işaretçileri göstermeye çalışmışlardır. Kameraların konumlarından dolayı uygulamada aksaklıklar meydana gelmiştir.
- Gerçek ortamı zenginleştiren 3 boyutlu nesnelerin görüntülenmeye başlamasından sonra işaretçileri kameraların karşısında sabit tutma ile ilgili sıkıntılar meydana gelmiştir.
- Uyumsuz ve kalitesiz kameralar sebebiyle, uygulamadan yeterli verim alınamamıştır.
- Kameraların yeteri kadar kaliteli olmamasından dolayı işaretçileri algılamada sorunlar oluşmuştur.

- Uygulamada ki işaretçiler karekod, resim ve yazı tanıma şeklinde oluşturulmuştur. Yazı tanıma ile yapılan işaretçilerde kamera kalitesinden dolayı yazı tanımda sorunlar meydana gelmiştir. Karekod ve resim ile oluşturulan işaretçilerde uygulama sırasında hiçbir aksaklık meydana gelmemiştir.
- 3 boyutlu sanal eklentiler eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. İşaretçi ile 3 boyutlu nesnelerin birbirleri ile orantılı büyüklükte olmadığı anlaşılmıştır.

Öğrencilerin AG öğrenme materyalinin kullanımı ile ilgili zorlukları gidermek için, uygulamanın kullanım şeklini öğrencilere anlatılmıştır. Pilot uygulamada kullanılan kamera ile ilgili sıkıntıları gidermek için, uygulamanın 3' üncü gününde kameralar daha iyileriyle değiştirilerek, uygulamanın kullanılması için daha uygun bir yere konumlandırılmıştır. Uygulamanın sağlıklı çalışabilmesi için işletim sistemlerinin gerekli yazılım güncellemeleri yapılmıştır. Uygulama Unity programı ile hazırlandığı için, her bilgisayara gerekli eklenti yazılımları yüklenmiştir. Uygulamanın kullanımı ile ilgili aksaklıkların bir kısmı bu sayede düzeltilmiştir.

İşaretçilerin hazırlanmasında karekod ve resim tanıma teknikleri kullanarak tekrar revize edilmiştir. Bu işlem sırasında AG yazılım kiti uygulamalarının işaretçi hazırlama arayüzlerinden faydalanılmıştır. Resim 3.2' de uygun bir AG işaretçi örneği görülmektedir.



Resim 3.2. AG için uygun bir işaretçi seçimi

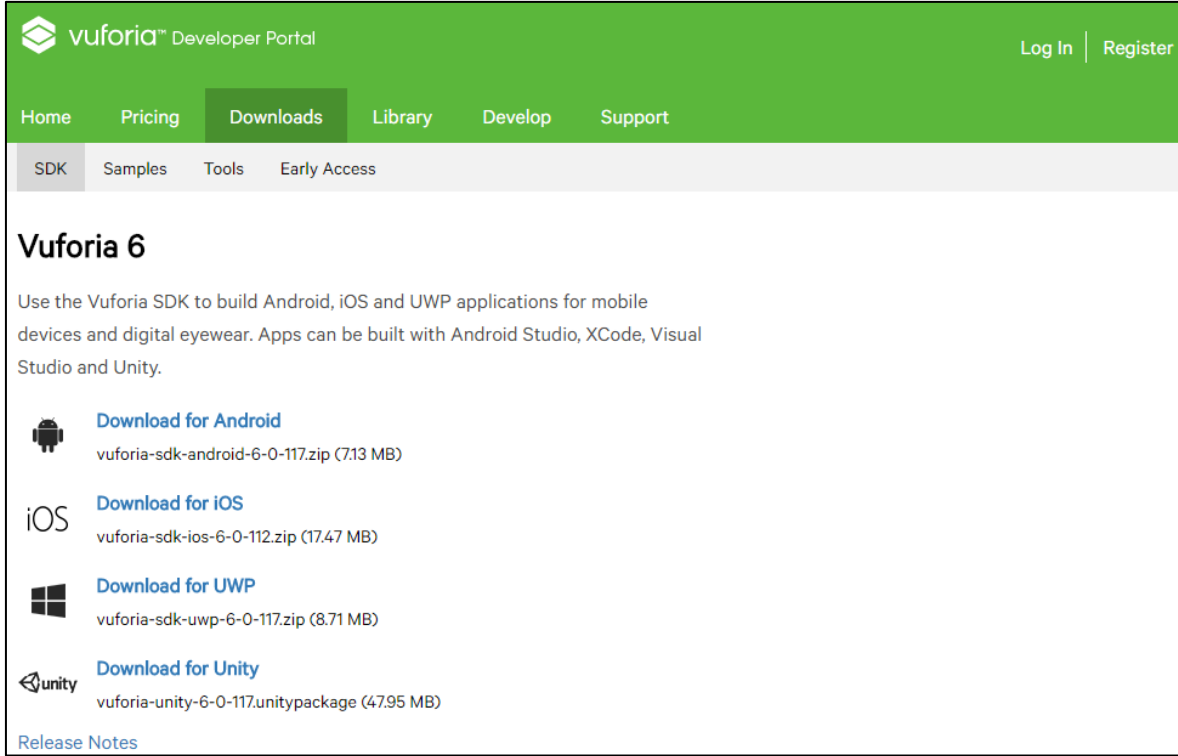
Resim 3.2' de AG öğrenme materyali için işaretçinin Vuforia yazılım kiti ile hazırlanma aşamasına örnek teşkil etmektedir. Resmin üzerinde yazılım sayesinde işaretlenen sarı noktaların çok olması kameranın işaretçiyi daha iyi bir şekilde algılamasını sağlaması için önemlidir. İşaretçi ile 3 boyutlu sanal eklentilerin boyutları birbirleri ile orantılı olması için, her bir işaretçinin genişliği Vuforia yazılım kitinde 600 piksel büyüklüğünde olması sağlanmıştır. Bu sayede düşük ve yüksek çözünürlükteki kameralarda uygun büyüklükte görüntülenmesi sağlanmıştır.

3.4.2. AG uygulaması

Uygulama Bilgisayar Programcılığı 1. sınıf öğrencileri tarafından bir dönem boyunca gerçekleştirilmiştir. İlk 2 hafta süresinde pilot uygulama öğrenciler tarafından denenmiştir. Karşılaşılan sorunların çözümleri bu sürenin sonuna kadar uygulanmıştır. Takip eden sürenin devamında 1 hafta boyunca başarı testi (öntest) yapılmıştır. Geri kalan 4 hafta boyunca AG öğrenme materyali uygulaması çalışılmıştır. Bu sürenin içerisinde 1 hafta eğitime ara verilmesinden dolayı toplamda 6 hafta boyunca AG uygulamasına devam edilmiştir.

Uygulamada bilgisayarı oluşturan temel bileşenler ve bilgisayar donanım elemanlarının özelliklerini AG teknolojisi kullanılarak öğrencilere anlatılmıştır. Pilot çalışma aşamasında, masaüstü bilgisayarlar da çalışacak şekilde karekod, iki boyutlu resim ve gerçek nesnelere işaretçi olarak tanımlanarak uygulama kullandırılmıştır. Asıl uygulama mobil platforma da çalışabilecek şekilde yeniden hazırlanarak, yazılı doküman olarak öğrenme materyali ve gerçek nesnelere işaretçi ile uygulama hazırlanmıştır.

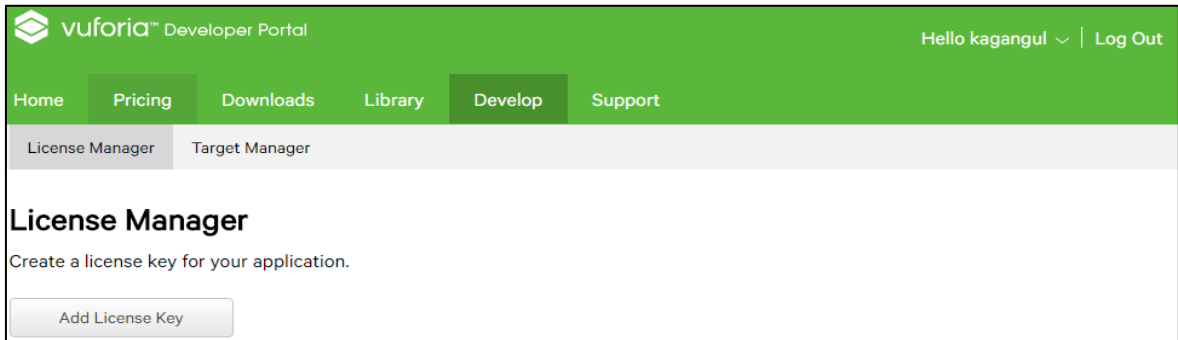
Mobil destekli AG uygulaması için pilot çalışmada kullanılan Vuforia yazılım geliştirme kiti tercih edilmiştir. Yazılım geliştirme kitini kullanabilmek için, kullanılması planlanan arayüz programına uygun olan eklentinin bilgisayara indirilmesi gerekir. Resim 3.3' de Vuforia yazılım geliştirme kiti Unity programı için bilgisayar indirilmiştir.



Resim 3.3. Vuforia 6 SDK eklentisi

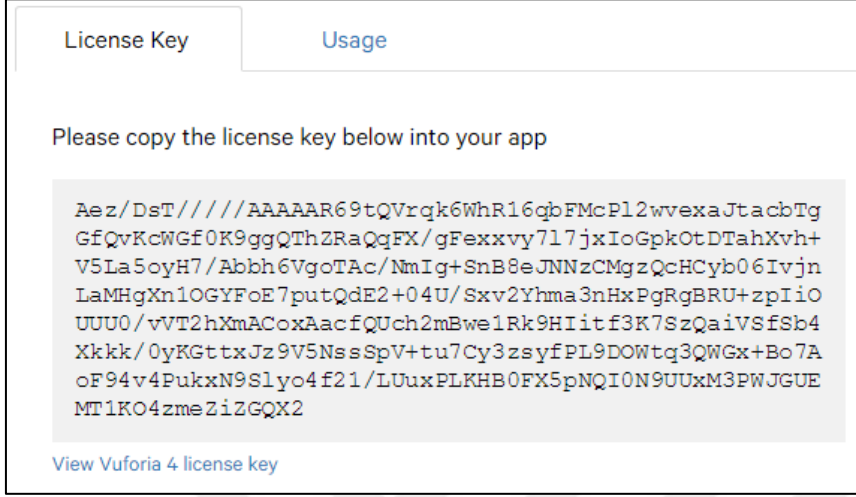
Resim 3.3’ de Unity programı için Vuforia SDK (yazılım geliştirme kiti) Unity programına dahil edildikten sonra Vuforia sayfasında yer alan “Develop” sekmesi kullanarak işaretçilerin Vuforia web sayfasına yüklenmesi gereklidir.

Geliştirilen uygulamanın Unity programında kullanılabilmesi için Vuforia sistemi tarafından bir lisans anahtarı oluşturulmuştur. Lisans anahtarı sayesinde daha sonra sisteme yüklenecek olan işaretçilerin Unity programı yardımıyla algılanması sağlanır. Resim 3.4’ de lisans anahtarı oluşturma ekranı verilmiştir.



Resim 3.4. Vuforia lisans anahtarı oluşturma ekranı

Resim 3.4’ de ki “Add License Key” düğmesi kullanılarak bir isim vermek suretiyle sistem tarafından otomatik olarak lisans anahtarı oluşturulur. Oluşturulan lisans anahtarı Resim 3.5’de verilmiştir.



Resim 3.5. Vuforia lisans anahtarı

Resim 3.5’de Unity programı yardımıyla geliştirilecek olan uygulama için lisans anahtarı oluşturulmuştur. Lisans anahtarı oluşturulurken verilen isim sayesinde yine sistem tarafından veritabanı oluşturulur. “Target Manager” sekmesini kullanarak işaretçiler oluşturulan veritabanına yüklenmiştir. Yükleniecek olan işaretçiler resim formatında (.jpg) olmalıdır. Resim 3.5’de veritabanına işaretçilerin yüklenmesi için kullanılan ekran çıktısı verilmiştir.

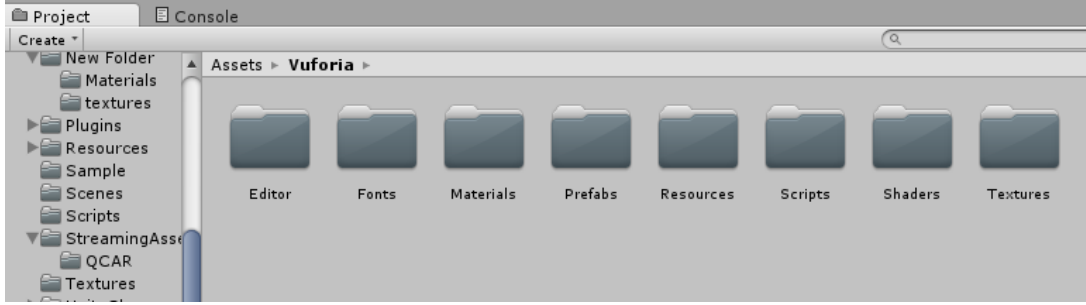
Resim 3.6. Vuforia işaretçi yükleme ekranı

Resim 3.6’da ekran kullanılarak işaretçi tanımlaması yapılmaktadır. Uygun resim formatı ve kameranın algılayabilmesi için resmin genişliği girilerek “Add” düğmesi yardımıyla veritabanına işaretçiler yüklenir. Veritabanına yüklenen işaretçileri Unity programına aktarabilmek için Resim 3.7’ de verilen ekran kullanılmıştır.

Resim 3.7. İşaretçi tanımlama ekranı

Resim 3.7’de verilen ekran çıktısı sayesinde Unity programına aktarılacak olan işaretçiler “Download” düğmesi yardımıyla Unity programı dosya formatında bilgisayara kayıt edilip

kullanılmıştır. Elde edilen çıktı Unity dosya formatında oluşmaktadır. Resim 3.8’de Unity programına aktarılan Vuforia işaretçi çıktısı gösterilmektedir.



Resim 3.8. Unity programı işaretçi çıktısı

Resim 3.8’ de verilen ekran çıktısında tanımlanan işaretçilerin Unity programında oluşturulan dosyaları gösterilmektedir. Bu dosyalar Unity programında, Vuforia yazılım kiti içerisinde işaretçi tanımlamada kullanılan, lisans anahtarı sayesinde Unity programı içerisinde otomatik olarak algılanmaktadır.

Hazırlanan işaretçiler ile çalışabilecek 3 boyutlu nesnelere, videolar ve animasyonlar hazırlanmıştır. Bilgisayar donanım elemanlarını oluşturacak 3 boyutlu nesnelere 3D Studio Max programı ile yapılmıştır. Program sayesinde hazırlanan 3 boyutlu nesnelere, Unity programında çalışabilmesi için “.3ds” formatında çıktısı alınmıştır. Resim 3.9’ da Unity programı içerisinde 3D Studio Max ile hazırlanmış 3 boyutlu anakart çıktısından bir kesit verilmiştir.



Resim 3.9. Unity programı içerisinde 3 boyutlu anakart çıktısı

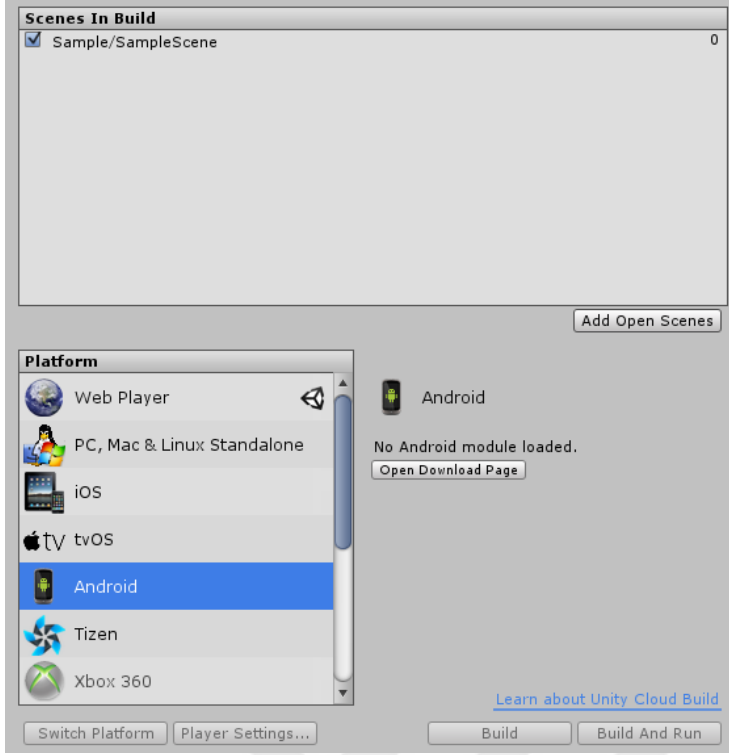
Resim 3. 9’de verilen ekran kesitinde 3D Studio Max programı yardımıyla hazırlanan örnek anakart resminin Unity programı içerisinde ki çıktısı gösterilmektedir. Anakartı oluşturan her bir parçanın ayrı ayrı 3 boyutlu resme dönüşmüş hali program içerisinde

tanımlanmıştır. Resim 3.10'da Unity programında hazırlanan AG uygulamasının hazırlanma aşamasındaki tasarım ekranı verilmiştir.



Resim 3.10. Unity tasarım ekranı

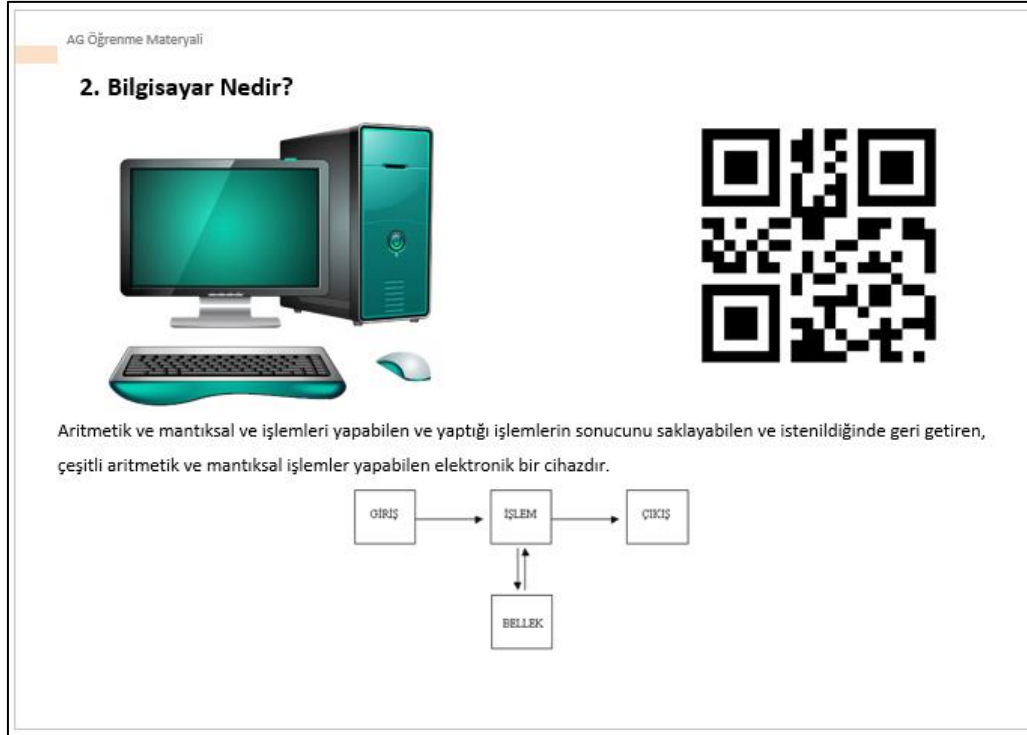
Resim 3.10'da Unity programının ana tasarım ekranı gösterilmektedir. İşaretçiler üzerinde telefonda gösterilecek olan 3 boyutlu nesnelere yerleştirilmiştir. Tasarım ekranı hazırlandıktan sonrafarklı cihazlarda uygulamanın çalışabilmesi için çıktılar üretilmektedir. Alan yazında bahsedilen uygulama mobil platformda Android işletim sisteminde çalışabilmesi için tasarlanmıştır. Bundan dolayı Unity programından .apk (Android Paketi) dosya formatında çıktı alınmalıdır. Resim 3.11'de Android çıktısı alabilmek için kullanılması gereken ekran verilmiştir.



Resim 3.11. Unity programında apk dosyası için çıktı ekranı

Resim 3.11’ de verilen ekran çıktısı kullanılarak Unity programında hazırlanan AG uygulaması için, masaüstü bilgisayarlarda, web ortamında, IOS ve Android işletim sisteminde çalışabilecek program çıktısı oluşturulabilmektedir. Deney grubu öğrencilerinin mobil cihazlarında Android işletim sistemi kullanımının fazla olması ve kolay erişimin sağlanmasından dolayı Android cihazlarda çalışabilecek program çıktısı üretilmiştir.

Unity programında hazırlanan uygulamanın kullanılabilmesi için AG öğrenme materyali yapılmıştır. Programlar sayesinde hazırlanan işaretçi ve uygulamanın, çalışabilmesi için işaretçilerin görsellerinin yer aldığı örnek materyal Resim 3.12’ da verilmiştir.



Resim 3.12. Örnek materyal tasarımı

Resim 3.12’ de verilen örnek materyal görüntüsünde, mobil cihazda çalışan AG uygulaması anakart resminin üzerine tutularak 3 boyutlu görüntüsü, varsa animasyonlar ve videolar ile gerçek ortam zenginleştirilmiştir. Aynı zamanda kare kod ile de aynı işlem yapılabilmektedir. AG öğrenme materyali Ek-5’ de verilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi SPSS (The Statistical Package for The Social Sciences) 20.00 istatistiksel hesapla programında yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında başarı testi ve derse yönelik tutum testinin ön test ve son test puanlarının kendi grupları içerisinde anlamlı farklılıklar oluşturup oluşturmadıklarının tespiti için t-testi uygulanmıştır.

Araştırmanın nitel bölümünü deney grubu öğrencilerinin AG öğrenme materyali kullanımına ilişkin görüşlerinden oluşmaktadır. Görüşme verileri analizi için nitel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle göre elde edilen veriler daha önceden belirlenen doğrultuda özetlenerek yorumlanması

yaklaşımıdır. Elde edilen bulgular yorumlanarak okuyucuya sunulması için, gözlenen bireylerin görüşlerini doğrudan yansıtmak amacı güdülür (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Çizelge 3.8’ de çalışma kapsamında hazırlanan araştırma soruları için, kullanılacak istatistiksel yöntemler gösterilmektedir.

Çizelge 3.8. Araştırma soruları için kullanılan istatistiksel yöntemler

Araştırma Soruları	Analiz Yöntemi
Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	t-testi
Deney grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama hakkında memnuniyetliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?	Betimsel istatistik
Öğrencilerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?	Betimsel Analiz
Eğitmenlerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?	Betimsel Analiz

4. BULGULAR

Bu bölümde AG öğrenme materyalinin kullanımı ile ilgili öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında, belirtilen veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. “Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” araştırma sorusuna ait bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeyleri bakımından anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadıklarını belirlemek amacıyla, deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest için ayrı ayrı bağımlı (ilişkili) t testi sonuçları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’ de verilmiştir. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının başarı testi öntest puanlarının ortalamaları ve standart sapma değerleri Çizelge 4.3’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçları

Grup	Testler	<i>N</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Deney	Öntest	61	20,58	2,81	-4,28	59	.000
	Sontest	61	22,53	3,77			

Çizelge 4.1 incelendiğinde deney grubunun AG öğrenme materyalini kullanmadan önceki başarı testi ortalama puan ($\bar{x} = 20,58$) dır. AG öğrenme materyalini kullandıktan sonra başarı testi ortalama puanı ($\bar{x} = 22,53$) olduğu görülmektedir. Ortalama başarı puanındaki bu artış; puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($t_{(59)} = -4,286; p < .05$). Analiz sonucunda erişilen bulgu, AG öğrenme materyalinin öğrencilerin başarılarında olumlu yönde bir durum oluşturduğu anlamında yorumlanabilir. Ortalamalar arasındaki farkın etki büyüklüğüne (effect size) bakıldığında 0,58 değeri bulunmuştur. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest arasında orta büyüklükte bir etki olduğunu göstermektedir.

Normal öğretim materyali uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontestte sahip oldukları başarı puanlarının analizi için bağımlı (ilişki) t testi yapılmıştır. Çizelge 4.2' de analiz sonucu verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçları

Grup	Testler	<i>N</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Kontrol	Öntest	61	20,42	2,77	-,738	59	,463
	Sontest	61	20,58	2,69			

Çizelge 4.2 incelendiğinde kontrol grubunun normal öğretim materyali kullanılarak öntest ortalama başarı puan ($\bar{x} = 20,42$)'dir. Sontest ortalama puanı ($\bar{x} = 20,58$) olduğu görülmektedir. Ortalama başarı puanındaki bu artış; puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t_{(59)}=0,000; p>.05$). Analiz sonucunda erişilen bulgu, normal öğretim materyalinin öğrencilerin başarılarında yetersiz kaldığı anlamında yorumlanabilir.

Çizelge 4.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest başarı puanlarının aritmetik ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri

Grup	Test	<i>N</i>	\bar{x}	<i>ss</i>
Deney	Öntest	61	20,58	2,812
Kontrol		61	20,42	3,766
Toplam		122	41,00	6,578

Çizelge 4.3' de AG öğrenme materyalini kullanan deney grubu öğrencilerinin öntest başarı puan ortalaması ($\bar{x} = 20,58$) olarak hesaplanmıştır. Normal ders materyali kullanan kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalaması ($\bar{x} = 20,42$) olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları ortalamaları arasında farkın çok az olması, grupların denk olduğu göstermiştir.

4.2. “Deney grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama hakkında memnuniyetliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?” araştırma sorusuna ait bulgular

Deney grubu öğrencilerinin Bilgisayar Donanım dersi için geliştirilen AG öğrenme materyaline yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla, AG görüş anketinde her faktöre ilişkin soruların frekans, yüzde değerleri, ortalama ve standart sapma değerleri tablolar halinde verilmiştir. Deney grubunu oluşturan her öğrencinin AG görüş anketine katılmaları sağlanmıştır.

Öğrencilerin uygulama hakkında görüşlerini almaya yönelik anket 6 faktörden oluşmuş olup, her bir faktöre ilişkin ortalama değerleri Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Anketi oluşturan alt faktörlerin ortalama değerleri

Alt Faktörler	\bar{x}	SS
Algılanan Memnuniyet	4,14	0,78
Algılanan Fayda	3,95	0,77
Etkililik	4,05	0,76
Çoklu Ortam Öğretimi	4,09	0,82
Sistem Kalitesi	4,07	0,78
Algılanan Özyeterlik	4,21	0,70
Niyet	4,09	0,73

Çizelge 4.4 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin AG öğrenme materyali ile ilgili, ortalama olarak ($\bar{x}=4,08$) ankette (5’li likert) yer alan soruları olumlu yönde cevapladıkları görülmektedir.

4.2.1. Algılanan memnuniyet

Deney grubu öğrencilerinin AG öğrenmem materyalinin kullanımı ile ilgili memnuniyetliklerini ölçmek amacıyla ankette 3 soru yer almıştır. Her bir maddeye ilişkin veriler Çizelge 4.5’ de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Algılanan memnuiyete ilişkin veriler

Sorular		f	%	N	\bar{x}	SS
Ders saatleri içerisinde MAG materyallerinin kullanılması beni memnun etti.	Katılmıyorum	1	1,6	61	4,21	,839
	Kararsızım	13	21,3			
	Katılıyorum	19	31,1			
	Kesinlikle Katılıyorum	28	45,9			
Ders saatleri dışında MAG ile oluşturulan ders materyalleriyle çalışmak beni memnun etti.	Katılmıyorum	3	4,9	61	4,18	,847
	Kararsızım	8	13,1			
	Katılıyorum	25	41			
	Kesinlikle Katılıyorum	25	41			
MAG'da ki çoklu ortam (resim, ses, video) uygulamaları beni memnun etti.	Kararsızım	13	21,3	61	4,03	,682
	Katılıyorum	33	54,1			
	Kesinlikle Katılıyorum	15	24,6			

Çizelge 4.5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin AG öğrenme materyalinin derslerde kullanımının sonucu olarak (%77; $\bar{x}= 4,21$) keyif aldıklarını, dersleri AG öğrenme materyali ile kullanılması (%82; $\bar{x}= 4,18$) ve aynı zamanda ders saatleri dışında da kullanılmasından (%78,7; $\bar{x}= 4,03$) memnun kaldıkları görülmüştür.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde yeni bir teknoloji olan artırılmış gerçeklik uygulamasını öğrendiklerini ve bu tür uygulamaların bireysel olarak kullanılıp, yeni bir çalışma ortamı yaratacağından dolayı memnun olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin uygulama ile ilgili memnuniyetlik durumuna yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Uygulamadan çok memnun kaldım. Telefonumu kendi dersimiz için kullanmak çok güzel. Uzun zamandır kullanılan bir teknoloji olduğunu, yapılan uygulama ile birlikte öğrenmiş oldum. Daha şimdiden AG teknolojisi ile ilgili yapılan uygulamaları telefonuma indirip incelemeye başladım. Ufak tefek bazı uygulamaları kendimce yapmaya çalışıyorum. Oldukça zevkli bir konu.”

“Bilgisayar donanım dersinde anlamadığım konularda internetten konuyla ilgili araştırma yapma gereği duyuyordum. Uygulama sayesinde merak ettiğim donanım elemanı ile ilgili birçok bilgiye telefonumun ekranından erişme imkânı buldum.”

“Bilgisayar donanım dersi için bilgimin yeterli olduğunu düşünüyorum. Bu bölüme gelmeden önce çalıştığım bilgisayar firmaları vardı. Bu yüzden bilgisayar donanım

dersinde sıkılacağı düşünmüştüm. Ama artırılmış gerçeklik ile dersin işlenmesi ben ve arkadaşlarımda dâhil farklı bir bakış açısı kazandırdı. Bütün derslerde bu ve bunun gibi uygulamaların olması bizim için çok verimli olacağını düşünüyorum.”

“Öğrenmiş olduğumuz uygulama sayesinde, Bilgisayar Donanım dersine daha istekli girdik. Telefonda bu şekilde bir ders işleyişi olabileceğini hiç düşünmemiştim.”

Öğrencilerin AG uygulamasını derslerinde kullanılmasından dolayı memnun kaldıklarını ve başka derslerde de AG uygulamaları kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

4.2.2. Algılanan fayda

AG öğrenme materyali kullanımının öğrenciler üzerindeki faydalarını belirlemek amacıyla ankette 4 soruya yer verilmiştir. Her soruya ilişkin veriler Çizelge 4.6’ da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Algılanan faydaya yönelik veriler

Sorular		f	%	N	\bar{x}	SS
MAG uygulamaları bireysel çalışmalarında faydalı oldu.	Katılmıyorum	3	4,9	61	4,05	,717
	Kararsızım	5	8,2			
	Katılıyorum	39	63,9			
	Kesinlikle Katılıyorum	14	23			
MAG uygulamaları derse olan ilgimi artırdı.	Katılmıyorum	2	3,3	61	4,02	,741
	Kararsızım	10	16,4			
	Katılıyorum	34	55,7			
	Kesinlikle Katılıyorum	15	24,6			
MAG uygulamaları esnek (her an her yerde erişim) bir öğrenme ortamı sağladı.	Katılmıyorum	4	6,6	61	4,05	,865
	Kararsızım	9	14,8			
	Katılıyorum	28	45,9			
	Kesinlikle Katılıyorum	20	32,8			
MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturdu.	Katılmıyorum	2	3,3	61	4,13	,866
	Kararsızım	13	21,3			
	Katılıyorum	21	34,4			
	Kesinlikle Katılıyorum	25	41			
MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturdu.	Katılmıyorum	2	3,3	61	4,05	,669
	Kararsızım	6	9,8			
	Katılıyorum	40	65,6			
	Kesinlikle Katılıyorum	13	21,3			

Çizelge 4.6 incelendiğinde AG öğrenme materyalinin gerçeklik hissi oluşturduğu (%75,4; $\bar{x}= 4,13$), derse karşı ilgilerinin arttığının (%79,3; $\bar{x}= 4,02$) ve her yerde kullanımının faydalı olabileceği (%78,1; $\bar{x}= 4,05$) görülmektedir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, basılı AG öğrenme materyalinde ki 2 boyutlu resimlerin AG uygulamasıyla birlikte 3 boyutlu olarak görülmesi, kendilerinde gerçeklik hissi oluşturduğunu aynı zamanda da alternatif bir öğretim yöntemi sağlamasından dolayı faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin AG uygulamasının sağladığı faydalar hakkında görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Uygulamanın telefondan çalışması oldukça faydalı oldu. Sürekli telefon elimde olduğu için canım sıkıldığında bile uygulamayı çalıştırıp konuları tekrar edebiliyorum. Bilgisayar parçalarına sürekli olarak bakmak veya ne işe yaradığını internetten araştırıp bulmaktansa, AG uygulaması ile hem 3 boyutlu görebiliyorum hem de öğrenmek istediğim özelliklerine bilgisayar kullanmadan bakabiliyorum.”

“Uygulamanın sadece basılı materyal ile sınırlı kalmayıp gerçek nesnelere üzerinden de çalışabiliyor olması, bende daha da fazla gerçeklik hissini uyandırdı. Resim görmektense gerçek nesnelere görmek çok daha iyi.”

AG uygulaması sayesinde öğrencilerin bilgisayar teknolojisi ile kullanılan yeni bir uygulamayı ve eğitim ortamında ilk defa karşılaştıklarından dolayı kendileri için faydalı bir öğretim olduğunu düşündüklerini dile getirmişlerdir.

4.2.3. Etkililik

AG öğrenme materyali kullanan öğrencilerin, uygulamanın etkililiği açısından görüşlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen veriler Çizelge 4.7’ de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Etkililiğe yönelik veriler

Sorular		f	%	N	\bar{x}	SS
MAG'ın etkili ve verimli bir öğrenme sağladığına inanıyorum.	Katılmıyorum	2	3,3	61	4,03	,706
	Kararsızım	8	13,1			
	Katılıyorum	37	60,7			
	Kesinlikle Katılıyorum	14	23			
MAG'ın öğrenme performansımı artırdığına inanıyorum.	Katılmıyorum	2	3,3	61	4,11	,798
	Kararsızım	10	16,4			
	Katılıyorum	28	45,9			
	Kesinlikle Katılıyorum	20	34,4			
MAG'ın öğrenme motivasyonumu artırdığına inanıyorum.	Katılmıyorum	1	1,6	61	4,00	,775
	Kararsızım	15	24,6			
	Katılıyorum	28	45,9			
	Kesinlikle Katılıyorum	17	27,9			

Çizelge 4.7' de öğrencilerin kullanmış oldukları AG öğrenme materyali sayesinde verimli bir öğrenme olduğunu (%83,7; $\bar{x}= 4,03$), öğrenme performansının (%80; $\bar{x}= 4,11$) olumlu yönde ve motivasyonlarının (%73,8; $\bar{x}= 4$) bunlara bağlı olarak arttığı görülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, AG uygulaması ile bilgisayar donanım dersi öğretiminin öğrencilerin performansı ve motivasyonları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulamaya yönelik etkililiğine ilişkin görüşleri aşağıdadır:

“AG uygulaması hakkında üst sınıflardaki arkadaşlarla konuşmalarımızda, laboratuvar olmadığı için bilgisayar donanım dersinde hiçbir bilgisayar parçasını görmeden sadece ders notları ile dersi işlediklerini öğrendim. Derse karşı olan isteklerinin bu yüzden az olduğunu söylediler. Uygulama sayesinde bilgisayar parçalarını görmesek bile 3 boyutlu halleriyle zihnimize canlandırabildik.”

“AG uygulamasının bilgisayar donanım dersinin anlatımını kolaylaştırdığını düşünüyorum. Sadece öğretmenin anlattığı derslerde, ilgimizin bir süre sonra dağıldığını düşünüyorum. Ama AG uygulaması bizimde kendi kendimize uygulama yapıp öğrenebileceğimiz bir ortam sundu. Bu sayede derslere karşı düşüncemiz değişti. Bilgisayar donanım dersine daha istekli geliyorum.”

“Normalde sıkıcı olarak bildiğim bilgisayar donanım dersin de AG uygulamasını kullanmak bütün düşüncülerimi değiştirdi. Derse karşı olan ilgim ve isteğim arttı.”

Kontrol grubuna verilen öğretime ek olarak kullanılan AG öğrenme materyali ile öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarının olumlu yönde değiştiği şeklinde düşüncelerini belirtmişlerdir.

4.2.4. Çoklu ortam öğretimi

Deney grubu öğrencilerinin AG öğrenme materyalinde, gerçek ortamı zenginleştiren sanal nesnelerin, uygulamada kullanılmasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yöneltilmiştir. Çizelge 4.8’ de sorulara ilişkin veriler verilmiştir.

Çizelge 4.8. Çoklu ortam öğretimine ilişkin veriler

Sorular		f	%	N	\bar{x}	SS
MAG’da resimlerin kullanılması hoşuma gitti.	Kararsızım	11	18	61	4,21	,733
	Katılıyorum	26	42,6			
	Kesinlikle Katılıyorum	24	39,3			
MAG’da seslerin kullanılması hoşuma gitti.	Katılmıyorum	4	6,6	61	3,97	,875
	Kararsızım	12	19,7			
	Katılıyorum	27	44,3			
MAG’da 3 boyutlu animasyon videolarının kullanılması hoşuma gitti.	Kesinlikle Katılıyorum	18	29,5	61	4,08	,862
	Katılmıyorum	4	6,6			
	Kararsızım	8	13,1			
	Katılıyorum	28	45,9			
	Kesinlikle Katılıyorum	21	34,4			

Çizelge 4.8 incelendiğinde, AG uygulamasında kullanılan resimlerden (%81,9; \bar{x} = 4,21) , seslerden (%71,8; \bar{x} = 3,97) ve 3 boyutlu animasyonlardan (%80,1; \bar{x} = 4,08) memnun oldukları görülmektedir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, AG uygulamasında kullanılan sanal eklentilerin, derse karşı öğrenme motivasyonlarını ve ilgilerini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Çoklu ortam öğretimine yönelik öğrenci görüşleri aşağıdadır:

“AG uygulamasında gerek 3 boyutlu nesnelere gerekse animasyonlar ve videolar sayesinde dersin daha etkili geçtiğini düşünüyorum. Bilgisayar üstünden de aynı şekilde ders işlenebilirdi. Telefondan kullanılabilmesi internet olmasa bile çalışabilmesi benim için çok etkili olduğunu düşünüyorum.”

“Ben uzun zamandır dizüstü bilgisayar kullanıyorum. Eski gibi artık masaüstü bilgisayar kullanan kişi de yok. Dizüstü bilgisayarların içini açıp parçalara bakamayacağımdan dolayı bilgisayar donanım elemanlarını görmem mümkün olmuyor. Resimlerini ve videolarını internette izleyebilirim. Ama 3 boyutlu halde, sanki önümde duruyormuş gibi görebilmek gerçekten çok güzel.”

Kontrol grubuna verilen öğretim yöntemi ile bilgisayar donanım dersi öğretiminde, her öğretim ortamında ulaşılması zor olan bilgisayar donanım elemanlarını, AG uygulaması sayesinde öğrenciler gerçekmiş gibi görebilmenin, eğlenceli olması ve mobil teknoloji ile AG'nin bütün olarak çalışması, öğrencilerin zevk alarak dersi işlemesine sebep olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir.

4.2.5. Sistem kalitesi

Öğrencilerin AG uygulamasında kullanılan sisteme yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yöneltilmiştir. Bu sorulara ilişkin veriler Çizelge 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Sistem kalitesine ilişkin veriler

Sorular		f	%	N	\bar{x}	SS
MAG'ı kullanırken yazılım ile ilgili problem yaşamadım.	Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,6	61	4,11	,839
	Kararsızım	12	19,7			
	Katılıyorum	26	42,6			
	Kesinlikle Katılıyorum	22	36,1			
MAG'ı kullanırken yazılım ile ilgili problem yaşamadım.	Katılmıyorum	1	1,6	61	4,11	,709
	Kararsızım	9	14,8			
	Katılıyorum	33	54,1			
	Kesinlikle Katılıyorum	18	29,5			
MAG yazılımlarının ders içeriğiyle etkileşim sağlaması beni memnun etti.	Katılmıyorum	4	6,6	61	4,00	,816
	Kararsızım	8	13,1			
	Katılıyorum	33	54,1			
	Kesinlikle Katılıyorum	16	26,2			

Çizelge 4.9 incelendiğinde uygulama için kullanılan yazılımın özelliklerinden (%78,8; \bar{x} = 4,11) ve yazılımın ders içeriği ile etkileşim sağlamasından (%81,6; \bar{x} = 4,11) dolayı memnun kaldıkları görülmektedir. Ayrıca pilot çalışmadan sonra, asıl uygulama için geliştirilen sistemde herhangi bir problem yaşamadıkları (%80,3; \bar{x} = 4) görülmektedir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, AG uygulamasının ışıktan, kamera ve telefon – tablet kalitesinden dolayı aksaklıklar meydana geldiği konusunda görüşler belirtilmiştir. Sistemin kalitesine yönelik öğrenci görüşleri aşağıdadır:

“Ders döneminin başından beri AG uygulamasında birçok yöntem denendi. Başlarda bilgisayar üstünden uygulamayı kullandık. Fakat burada bilgisayarların yeterince hızlı olmamasından dolayı sorunlar ile karşılaştık. Uygulamanın bilgisayarda çalışabilmesi için ek programlara ihtiyaç duyduk. İnternette indirdik. Bu seferde işletim sistemi uyumsuzluğu ile karşılaştık. Bu sorunu da hallettiğimizde kamera kalitesinden kaynaklanan sebeplerden dolayı uygulamayı etkili bir şekilde kullanamadık.”

“Evde kendi masaüstü bilgisayarında uygulamayı çalıştırmak istemişim. Fakat çalıştıramadım. Birçok yazılımın eksik olduğunu gördüm. İnternetim olmadığı için uygulamayı kullanamadım.”

“Uygulamanın telefonumda çalışır halini kullanmaya başladığımda hiçbir sorun kalmadı. İnternet olmadan kullanabildim. Telefonumun kamerasının kaliteli olmasından dolayı kamera ile de ilgili bir aksaklıkla karşılaşmadım. Işık açısını da telefon sayesinde kendim ayarlayabiliyorum.”

Masaüstü bilgisayarlarda çalışan uygulamada, bilgisayarlardan ve ortam ışığından kaynaklanan sorunlar nedeniyle, istenilen hedefe ulaşmada aksaklıklar meydana gelmiştir. Uygulamadan başarılı bir sonuç alınmasında, AG uygulamasının mobil platform üzerinde çalışmasının etkili olduğu konusunda öğrencilerden görüşler alınmıştır.

4.2.6. Algılanan özyeterlik

Öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmalarına yönelik özyeterlik durumlarını belirlemek amacıyla ankette 3 soruya yer verilmiştir. Her soruya ilişkin veriler Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Özyeterliğe ilişkin veriler

Sorular		f	%	N	\bar{x}	SS
MAG için kullanılan özel yazılımları/uygulamaları (Aurasma vb.) rahatlıkla kullanabilirim.	Kararsızım	7	11,5	61	4,33	,676
	Katılıyorum	27	44,3			
	Kesinlikle Katılıyorum	27	44,3			
MAG için gerekli olan teknik özellikleri (özel uygulamalar, internet bağlantısı vb.) yönetebilirim.	Kararsızım	12	19,7	61	4,16	,734
	Katılıyorum	27	44,3			
	Kesinlikle Katılıyorum	22	36,1			
Ders çalışırken MAG teknolojisini kullanmak beni rahatsız etmez.	Kararsızım	12	19,7	61	4,13	,718
	Katılıyorum	29	47,5			
	Kesinlikle Katılıyorum	20	32,8			

Çizelge 4.10 incelendiğinde AG uygulamasını kullanan öğrencilerin, AG ile ilgili özel yazılımları kullanabilecekleri (%78,6; \bar{x} = 4,33) aynı zamanda ders çalışırken dahi AG uygulamalarından faydalanacaklarını (%80,4; \bar{x} = 4,16) ve AG uygulaması ile gerekli teknik altyapıyı yönetebilecekleri (%79,4; \bar{x} = 4,13) görülmüştür.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, AG uygulamasının pilot çalışma aşamasında kullanımda aksaklıkların meydana geldiğini, asıl uygulama da ise daha rahat bir şekilde kullanabildiklerini belirtmişlerdir. Uygulamanın kullanım aşamasında özyeterliklerine ilişkin görüşleri aşağıdadır:

“AG uygulamasının ilk aşamasında oldukça zorlandım. Daha önce hiç kullanmadığım, programın çalışması için bilgisayarıma kurmam gereken programları bulamadım.”

“Ben daha önce AG uygulamasının hazırlandığı programı kullanmıştım. Onun için kullanımda herhangi bir sıkıntı yaşamadım. Masaüstünde çalışan ilk uygulamada bilgisayarımın kaynaklı problemler oluştu. Ama mobil platformda çalışan uygulama ile hiçbir problem kalmadı.”

“Mobil platform üstünde çalışan AG uygulamasının kullanımıyla ilgili hiçbir sıkıntı yaşamadım. Oldukça basit ve sade kullanımı var. Android işletim sisteminde sahip bütün cihazlarda çalışabiliyor. Kurulum için sadece programı yüklemek yeterli.”

Masaüstü bilgisayarlarda kameranın kalitesiz olması, işletim sistemi üzerine uygulamanın çalışabilmesi için birçok yazılımın önceden kurulu olması ve bilgisayar donanımlarının yetersiz kalması gibi nedenlerden dolayı öğrenciler bu aşamada yaşadıkları aksaklıkları belirtmişlerdir. Uygulamanın mobil platform üstünde çalışan aşamasında ise hiçbir aksaklık olmamış ve kullanımının oldukça basit olduğunu dile getirmişlerdir.

4.2.7. Niyet

Öğrencilerin AG öğrenme materyalini gelecekte de kullanmalarına ilişkin niyetlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yöneltilmiştir. Bu sorulara ilişkin veriler Çizelge 4.10’ da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Niyete ilişkin veriler

Sorular		f	%	N	\bar{x}	SS
Gelecekte MAG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak kullanmak isterim.	Katılmıyorum	3	4,9	61	4,10	,810
	Kararsızım	8	13,1			
	Katılıyorum	30	49,2			
	Kesinlikle Katılıyorum	20	32,8			
Gelecekte derslerimizde MAG uygulamalarının kullanılmasını isterim.	Kararsızım	11	18	61	4,08	,666
	Katılıyorum	34	55,7			
	Kesinlikle Katılıyorum	16	26,2			
Gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini isterim.	Kararsızım	14	23	61	4,08	,737
	Katılıyorum	28	45,9			
	Kesinlikle Katılıyorum	19	31,1			

Çizelge 4.11 incelendiğinde öğrencilerin AG öğrenme materyalini bireysel öğrenme aracı olarak (%82; \bar{x} = 4,10) ve gelecekte diğer derslerde AG uygulamaları kullanmak (%81,9; \bar{x} = 4,08) istedikleri görülmektedir. Ayrıca başka derslerin ders kitaplarında AG uygulamaları ile desteklenmesini istedikleri (%77; \bar{x} = 4,08) görülmektedir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, AG uygulamasının gelecekte kullanımına ilişkin niyetlerini öğrenme amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin uygulamayı kullanma niyetlerine ilişkin görüşleri aşağıdadır:

“Bilgisayar Donanım dersinde böyle bir uygulamanın kullanımı bence çok faydalı oldu. Zaten bölümümüz gereği bilgisayar ile ilgili yeni teknolojilerden haberdar olmamız gerekir. Özellikle soyut konuları olan derslerde AG uygulamasının kullanılmasını isterim.”

“Birçok dersimiz bilgisayar sınıfında işleniyor. AG uygulaması sayesinde bilgisayar sınıfına bağlı kalmaksızın, normal sınıflarda da derslerimizi işleyebiliriz. Diğer derslerde de AG teknolojisi kullanılması bu yüzden faydalı olacağını düşünüyorum.”

AG uygulamasını kullanan öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, başka derslere de AG teknolojisini uyarlamasının faydalı olacağını belirtmişlerdir. Aksi görüşte olan öğrenciler, AG'nin her ders için uygun olmadığını sadece soyut kavramların öğrenilmesinde kullanılması gerektiği şeklinde düşüncelerini dile getirmişlerdir.

4.3. “Öğrencilerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?” araştırma sorusuna ait bulgular

Artırılmış gerçeklik öğretim materyalini kullanan deney grubu öğrencileri ile uygulama bitiminde yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen veriler nicel verilerin açıklanmasında kullanılmıştır.

AG öğrenme materyalinin kullanımı ile ilgili olarak öğrencilerden bazılarının *“ilk başlarda uygulamayı kullanmada zorlanıyorduk, ancak daha sonradan uygulamada yapılan düzeltmeler sayesinde rahat bir şekilde kullanabildik.”* şeklinde düşüncelerde bulunmuşlardır. Bu düşüncelerin oluşmasındaki sebep; öğrencilerin ilk defa bu şekilde bir teknolojiyi kullanmaları ve pilot çalışma esnasında uygulamada meydana gelen sıkıntılardan kaynaklanmış olabilir.

AG materyali kullanımında karşılaştıkları güçlükler ile ilgili olarak bazı öğrencilerden *“Uygulamayı kendi bilgisayarımda çalıştıramadım. Bazı programları kurmamı istedi.”*

Bilgisayarlarıma programları kurmak istediğimde uyumsuz Windows sürümü şeklinde uyarılar aldım.” şeklinde düşünlerini ifade etmişlerdir. Pilot çalışma esnasında kullanılan uygulama masaüstü bilgisayarlarda çalışacak şekilde tasarlandığı için, bilgisayar sınıfında bulunan bilgisayarlara uygulamayı çalıştıracak ek programlar yüklenmiştir. Yapılan uygulama Windows İşletim Sisteminin 32 Bit versiyonunda çalıştığından dolayı, öğrencilerin kendi bilgisayarlarında uyumsuz işletim sistemi hata mesajları almışlardır. Normal uygulama ile ilgili olarak öğrenciler *“Benim telefonuma programı kuramadım. Programı kurarken hata meydana geldi”* gibi düşüncelerde bulunmuşlardır. AG öğrenme materyali yazılımı hazırlanırken Android işletim sisteminde çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Android sürümü olarak sadece 5.0 Lollipop sürümünde çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Öğrencilerin mobil cihazlarında çalışmamasından dolayı uygulama Android 2.3 Gingerbread ve üstü sürümlerinde çalışacak şekilde tekrar tasarlanmıştır. Bu sayede birçok mobil ve tablet cihazlarında uyumlu olması sağlanmıştır.

AG öğrenme materyalinin tasarlanması sürecinde en önemli konulardan biride kamera entegrasyonudur. Uygulama sürecinin başlangıcında, AG öğretim materyalini evinde çalıştırabilen öğrencilerden bazıları *“Okuldaki bilgisayarlarda uygulama sorunsuzca çalışıyordu. Yakın veya uzak tutmamız fark etmiyordu. Ama evde çalıştırdığımda bilgisayarımın kamerası bazen algılıyor bazen algulamıyor.”* gibi durumlardan şikâyet etmiştir. Masaüstü bilgisayarlarda çalışan pilot uygulama sürecinde, her bilgisayara kaliteli kameralar araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Öğrencilerin şahsi bilgisayar kameraları kaliteli olmadığından dolayı AG öğretim materyalinin kararlı çalışmasında aksaklıklar meydana gelmiştir. Bu sorunu mobil platformda çalışan uygulama tasarlandıktan ve uygulandıktan sonra giderilmiştir. Günümüz mobil cihazların kameralarının kaliteli olması ile AG öğretim materyali sorunsuzca çalışmaktadır.

AG öğrenme materyali sayesinde Bilgisayar Donanım dersi öğrenciler tarafından ilgi gördüğü düşünülmektedir. Bu düşünceyi destekleyen öğrencilerden bazıları *“Lisede okurken bilgisayar donanım dersi almıştık. Bu konuda az da olsa bilgi birimiz bulunmaktadır. AG öğrenme materyali sayesinde derste sıkılmadan keyifle dersi dinledik.”* şeklindeki düşüncelerde AG öğrenme materyali öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini arttırdığı görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde AG teknolojisinin diğer derslerde de faydası olabileceği şeklinde düşüncelerini dile getirmişlerdir. Özellikle uygulaması olan derslerde, materyallere ulaşmanın zor olduğu durumlarda AG

uygulamaları sayesinde hayal gücünün arttığını, derse karşı ilgiyi ve tutumu olumlu yönde etkilediğini vurgulamışlardır.

AG öğrenme materyalinin kullanılmaya başlandığı süre boyunca, öğrenciler AG teknolojisine ilgileri artmıştır. Boş zamanlarında AG ile yapılmış, çalışılmış örnekleri ve uygulamaları araştırmışlardır. Kendi derslerinde kullandıkları AG öğrenme materyalinin gelişimine katkı sağlayacak ve olması gereken değişiklikler ile ilgili düşünceleri oluşturmuştur. Bu düşünceleri dile getiren bazı öğrenciler *“Sadece materyale bağlı kalmayıp gerçek dünya ile sürekli etkileşim halinde bulunmak daha faydalı olur. Bilgisayar veya mobil cihazlar yerine gözlük veya lens gibi araçlar ile artırılmış gerçekliğin yaşamın her alanında kullanılması gerekir.”* gibi AG’yi destekleyen düşüncelerde bulunmuşlardır. Alan yazında da belirtildiği üzere artırılmış gerçekliğin kapsamı oldukça geniştir. Birçok alanda AG uygulamaları görmek mümkündür. Gerekli altyapı ve maliyet sağlanması ile her alanda AG uygulamaları kullanmak mümkün olmaktadır.

4.4. “Eğitmenlerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali uygulamasına yönelik görüşleri nelerdir?” araştırma sorusuna ait bulgular

Alan yazında da belirtildiği üzere çalışmanın hazırlanmasında, veri toplama kısmında, uygulamanın gelişimi kısmında eğitmenlerin görüşleri alınarak, çalışma boyunca aktif olarak katılmaları sağlanmıştır. Farklı birimlerdeki Bilgisayar Programcılığı öğretim elemanlarından derslerinde kullanılması için AG öğrenme materyali önerilmiştir. Materyali kendi derslerinde kullanan öğretim elemanları ile görüşmeler yapılarak düşünceleri alınmıştır. Eğitmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Çalışmayı takip eden öğretim elemanları AG uygulamaları hakkında çok fazla bilgi sahibi değillerdi. Uygulamanın hazırlık aşamasında ve asıl uygulama ile birlikte AG teknolojisini araştırarak ön bilgiye sahip olmuşlardır.

Uygulamada bulunan eğitmenler, AG öğrenme materyalini kullanan öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını gözlemlemişlerdir. Yapılan görüşmeler de *“AG uygulamalarını kullanacakları için birçok öğrencide, dersin hemen başlaması gibi istekleri bulunmaktaydı. Genel olarak derslere karşı ilgisi olmayan öğrenciler için faydalı olduğunu düşünüyorum.”*

AG uygulamaları merak uyandırdığı için, öğrencilerin derse katılımlarında olumlu yönde artış oldu.”

AG uygulama materyalini kullanan eğitimci ve çalışma kapsamında uzmanlığına başvurulmuş alanında uzman eğitimcilerin AG öğrenme materyali hakkında düşüncelerini “Eğitim ortamlarında öğrencilerin analitik düşünme ve yorumlama yapabilmesi için öğrendiklerini uygulaması gerekmektedir. Bunun için laboratuvar etkin bir şekilde kullanılmalıdır. Maliyetin yüksek olması ve uygun yer bulunamamasından kaynaklanan sebeplerden dolayı öğrencilerin uygulama yapabilecek yerlerin temininde aksaklıklar meydana gelmektedir. Bilgisayar donanım dersi için, bilgisayarın donanım elemanlarını öğrencilere gösterilmesi, uygulama yaptırılması oldukça önemlidir. AG öğrenme materyali ile laboratuvar ortamına bağlı kalmaksızın sınıfta dersin işlenmesi mümkün olmuştur. AG öğrenme materyali ile çalışılan konular yeterlidir. Fakat daha çok konuyu kapsayacak şekilde genişletilmelidir. Ayrıca günümüz mobil teknolojisinde çeşitlilik oldukça fazladır. Öğrencilerde bulunan mobil cihazlar farklı marka, işletim sistemi ve sürümde olduğu için sınıfta uygulama esnasında aksaklıklar meydana gelmiştir. AG öğrenme materyalini marka, model, işletim sistemine bağlı kalmaksızın çalışması geniş bir yelpazede kullanılma şansını artıracaktır.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğrenci başarısı artırmada öğretmenlerin kullandığı yöntemler önemlidir. Öğrencinin derse katılması, dersin merkezinde öğretmenin değil öğrencinin olması öğrencinin başarısı ile doğrudan ilgilidir. Öğrenci motivasyonu sağlanmadığında, öğrenciden başarı beklenmemelidir. Öğrenci derse başlamadan, dersin sonunda kazanacaklarını bilmesi, dersi dinlemesi için bir nedeni ve isteği olmalıdır. Aynı zamanda dikkatini derse vermesi gerekir. Sadece derste anlatılanlara odaklanmamalı, aktif rol almalıdır. AG teknolojisinin derste kullanılması, öğrenci içerik etkileşiminde oldukça önemlidir. Ders süresi boyunca uygulama yapma imkânı bulmaktadır. Öğretmen sadece yönlendirici rolündedir. Aynı zamanda öğrenciler eğitim ortamına bağlı kalmaksızın her yerde öğrenebilmektedirler.

Günümüzde farklı teknolojik platformlar olması nedeniyle, AG uygulamalarının herkes tarafından kullanılabilmesi için uygun bir şekilde hazırlanması gerekir. Gerçeklik hissini oldukça yüksek seviyede tutmak için, kullanılan sanal materyaller ilgi çekici ve gerçeğe yakın olarak yapılmalıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulguları dikkate alınarak elde edilen sonuçlar ve AG öğrenme materyali için gelecekte yapılacak olan araştırmalar ve uygulamalar için öneriler sunulmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesinde yapılan ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. AG öğrenme materyali ile eğitim gören deney grubu öğrencileri ile normal ders materyali ile eğitim gören kontrol grubu öğrencilerin başarılarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Her iki grupta bulunan öğrencilerin denk ve homojen bir yapı oluşturduğu verilerin incelenmesi ile anlaşılmıştır. Bu durumdan dolayı AG öğrenme materyalinin öğrenciler üzerinde ki etkisini karşılaştırmayı kolaylaştırmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, AG öğrenme materyalini kullanan öğrencilerin normal ders materyali kullanan öğrencilerden daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında araştırılan birçok çalışmada AG teknolojisi ile desteklenen eğitim öğretim ortamlarında kullanılan materyallerin, öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucu elde edilmiştir (Abdüsselam ve Karal, 2012;Yen, Tsai ve Wu, 2013). Öğrenciler ve öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen nitel veriler, başarı testini ve AG görüş formundan elde edilen nicel verileri destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Nitel ve nicel veriler birlikte incelendiğinde AG Öğrenme Materyalinin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki bıraktığı aynı zaman da derse karşı başarı, memnuniyet ve istek olgularında artış olduğu görülmüştür. Bu durum AG uygulamalarının avantajları sayesinde mümkün kılınmıştır. Alan yazında da bahsedildiği üzere AG teknolojisinin eğitimde kullanılması, eğitim kalitesinin pozitif yönde etkilemiştir.

Kaliteli bir eğitim ve öğretim ortamında dikkat edilmesi gereken önemli konulardan bir tanesi de öğrencilerin derse karşı olan ilgisi ve dikkatidir. Günümüzün teknolojik yapısı düşünüldüğünde, AG öğrenme materyalinde kullanılan 3 boyutlu nesnelere ve videolar, öğrencilerin ilgisini ve dikkatini tek bir noktaya çekmeyi sağlamıştır. Kontrol grubuna verilen öğretim yönteminde öğrencilerin ilgi ve dikkatlerinin azaldığı anlarda, AG öğrenme materyalinin animasyonlar ve videolar ile desteklenmesi, bunlara ek olarak mobil

teknolojinin kullanılması öğrencilerin sürekli derse karşı ilgi ve dikkatlerini toplamada önemli bir unsur meydana getirmiştir. Alan yazında bahsedilen çalışmalarda Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini derse çektiği (İbili ve Şahin, 2013) ve motivasyonlarını artırdığı (Taşkıran, Koral ve Bozkurt, 2015) belirtilmektedir. Bununla birlikte AG uygulamalarının öğrencilerin derslerine bakış açılarının da olumlu yönde etkilediği vurgulanmaktadır (Gün, 2014). AG öğrenme materyalinin öğrenciler üzerinde etkili sonuçlar vermesinde, konu alanı uzmanlarının görüşlerinin dikkate alınmış olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

AG öğrenme materyalinin eğitimde kullanılması, öğrencilerin birbirleri arasındaki etkileşimi artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. AG teknolojisi gerçek ortamdan soyutlanmadan sanal nesnelere ile gerçeği zenginleştirmeye olanak sağlar (Taşkıran, Koral, ve Bozkurt, 2015). Aynı zamanda sosyal ilişkileri kuvvetlendirerek işbirlikçi öğrenmeye olanak sağlamaktadır (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001). Bu bakımdan AG, gerçek dünyadan uzaklaştıran sanal ortamlar için alternatif bir yöntem oluşturmaktadır. Öğrencileri sınıf ortamından uzaklaştırmadan doğal bir etkileşim kurmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Bu bölümde AG öğrenme materyali hakkında öğrenci ve öğretmen görüşlerinden elde edilen bulgulardan çıkarılacak sonuçlara yer verilmiştir. Öğrenciler ve öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Aynı zamanda deney grubu öğrencileri ile anket çalışması yapılmıştır.

AG öğrenme materyalini kullanan öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda, genel olarak derse karşı olan ilgi ve motivasyonlarının arttığına yönelik olumlu sonuçlar elde edilmiştir (İbili ve Şahin, 2013). Bu sonuçların olumlu yönde olmasının en önemli sebeplerinden biri; Bilgisayar Programcılığı bölümünde okuyan öğrencilerin teknolojiye karşı duydukları ilgilerinden dolayı olmasıdır. AG'nin yeni bir teknoloji olması ve uygulama alanının oldukça geniş olması öğrencilerin derse karşı ilgilerinde olumlu yönde katkıda bulunmuştur. Bu durum sayesinde öğrencilerin materyali kullanma istekleri uygulama boyunca devam etmiştir. Derse karşı olan ilgilerinden artmasından dolayı, başarı testleri sonucunda elde edilen veriler, öğrencilerin olumlu yönde ilgilerini destekler nitelikte olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin AG teknolojisini rahatlıkla kullanabildikleri ve ilk defa bu teknolojiyle karşılaşan kullanıcıların dahi kolaylıkla kullanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, AG öğrenme materyalini kullanımı için herhangi bir eğitime gerek olmaksızın kullanımının oldukça kolay olduğuna dikkat çekmişlerdir. Alan yazında da AG uygulamalarının öğrenciler tarafından kolaylıkla kullanılabilir olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Özarlan, 2011;Tomi ve Rambli, 2013). Bu sonuç, pilot uygulamanın eksikleri tespit edilerek çözüme kavuşturulması ve alan uzmanlarının görüşleri alınarak AG öğrenme materyalini öğrencilerin becerilerine göre hazırlanmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Pilot çalışma masaüstü bilgisayarlarda çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Alan yazında da ayrıntılı olarak bahsedildiği üzere, işletim sistemi, yazılımların uyumluluğu, kamera kalitesi gibi etkenlerden dolayı pilot çalışmada aksaklıklar meydana gelmiştir. Asıl uygulama dikkate alınarak pilot çalışmada gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Öğrencilerin bilişsel düzeyi düşünüldüğünde uygulamanın mobil teknoloji destekli olmasına karar verilmiştir. Öğrencilerin kendi telefon veya tabletlerinde kullanılabilecekleri uygulama geliştirilmiştir. Bu durum başka derslerde de öğrencilerin AG öğrenme materyalini kullanma isteklerini desteklemiştir. Aynı zamanda AG öğrenme materyalini kullanımından memnun kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrenciler AG öğrenme materyalinin eğitimde kullanılmasının dersleri ilginç ve keyifli hale geldiğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Günümüzde teknoloji kullanımı oldukça yaygınlaşması, eğitim öğretimde de teknolojiden faydalanmak öğrencilerin derse karşı bakış açılarını değiştirme konusunda oldukça önemlidir. Eğitim öğretim sistemimizde alışlagelmiş öğretim materyali kullanımı, öğrenciler açısından ilgi, dikkat ve istek arzularını yeteri kadar karşılayamamaktadır (Somyürek, 2014). AG öğretim materyalinin öğrenci içerik etkileşimini imkân tanınması, gerçeğe yakın üç boyutlu resimler ve videolar ile zenginleştirilmesi, derslere karşı ilginin ve dikkatin artmasında önemli rol oynamaktadır. Öğrenciler için derslerin ilginç ve keyifli hale gelmesinde bu durumun sayesinde etkili olduğu görülmüştür. AG teknolojisinin öğrenmeyi keyifli hale getirdiğini gösteren çalışmalarda (Taşkıran, Koral ve Bozkurt, 2015;Tomi ve Rambli, 2013) bu sonucu destekler niteliktedir.

Öğrencilerin AG öğrenme materyaline benzer çalışmalar yapmayı istemeleri, AG uygulamalarını tekrar kullanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında bahsedilen çalışmalarda, öğrencilerin AG teknolojisini tekrar kullanmak istedikleri sonucunu desteklemektedir (Gün, 2014;Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş, 2014). Bu sonuç AG öğrenme materyalini kullanan öğrencilerin uygulamadan memnun kaldıklarını göstermektedir.

Uygulamaya yönelik öneriler;

- AG uygulamaları, güncel bilgiler ve yazılımlar takip edilerek, uygulamanın yapılacağı grubun bilgi ve yeteneklerine uygun hazırlanmalıdır.
- AG kullanımı eskiye dayansa da eğitim öğretimde yeni kullanılmaya başlamıştır. Bu durum göz önüne alınarak, uygulama ve AG teknolojisi hakkında ön bilgi verilmesi gereklidir.
- Çalışmanın sonucunda öğrencilerin başarıları olumlu yönde etkilenmiştir. Aynı zamanda motivasyon ve derse karşı ilgilerinin de artmasına katkı sağlamıştır. Bu nedenle, başka dersler de AG uygulamaları kullanılarak eğitim öğretime faydalı olabilir.
- İleride yapılacak olan AG uygulamalarının hazırlanması sürecinde geniş bir süre ve konu dâhilinde gerçekleştirilmesi AG'nin öğrenciler üzerindeki olumlu etkisini artırabilir.
- AG uygulamaları desteklediği platformlar açısından çeşitlilik göstermektedir. Uygulamaların hazırlanma sürecinde birçok platformlarda çalışabilecek şekilde tasarlanabilir.
- AG uygulamalarında içeriği zenginleştirecek görsel nesnelerin tasarımlarının daha gerçekçi olarak hazırlanabilir.
- Çalışmada hazırlanan öğrenme materyali için, alan yazında bahsedildiği gibi birçok program ve programlama dilleri kullanılmıştır. Uygulama geliştirilirken, araştırmacı tarafından bilgisayar bilgisi göz önünde bulundurularak AG öğrenme materyali hazırlanmıştır. İleride yapılacak olan uygulamalarda internet ortamında hazır bulunan uygulama geliştirme platformları kullanılarak, çeşitli AG öğrenme materyalleri hazırlanabilir.

Araştırmacılara yönelik neriler;

- Bu araştırmanın hedef kitlesi Meslek Yüksekokulu 1. sınıf öğrencileridir. Farklı eēitim düzeyindeki öğrenciler ile benzer çalışmalar yapılabilir.
- Bu alışma Bilgisayar Donanım dersi için gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar bölümü kapsamında farklı dersler ile de benzeri çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırmada ğrencilerin AG kullanımına ilişkin ğrenci başarıları ve görüşlerine yer verilmiştir. Yapılacak olan çalışmalarda hedef kitle dikkate alınarak; tutum, akademik başarı, cinsiyet, grupla öğrenme vb. gibi kavramların üzerlerindeki etkileri araştırılabilir.
- Bu çalışmada ğrenci başarısı için başarı testi ve ğrenci görüşleri için AG Görüş Anketi kullanılmıştır. Yapılacak olan çalışmalarda daha çok verilerin toplanabileceēi veri toplama araçları (açık uçlu sorular ile başarıyı lme, tutum leēi, kavram yanılıēı başarı testi) kullanılabilir.



KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4).
- Adel, H. (1990). *Knowledge Engineering Volume I: Fundamentals*. Mc-Graw Hill Publishing Company.
- Adıgüzel, O. C., & Özüdoğru, F. (2013). Üniversitelerde Ortak Zorunlu Yabancı Dil I Dersine Yönelik Bir Akademik Başarı Testinin Geliştirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-11.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Baker F. B. (2001). *The Basics of Item Response Theory*. Second Edition.
- Barut, L. (2015). *Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutumları İle Bilgisayar Öz Yeterlik Alguları Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Billinghamurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The MagicBook - moving seamlessly between reality and virtuality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(3), 2-4.
- Boyd, A. M. (2003). *Strategies for controlling testlet exposure rates in computerized adaptive testing systems*. University of Texas, Austin: Unpublished doctoral dissertation.
- Bulun, M., Gülnar, B., & Güran, S. (2004). Eğitimde Mobil Teknolojiler. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3-2.
- Caymaz, B. (2008). *Fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik alguları*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Crocker, L. M., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*.
- Çavaş, B., Huyugüzel Çavaş, P., & Taşkın Can, B. (2004). Eğitimde Sanal Gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* (s. 110). içinde TOJET.

- Çelik, H. C., & Kahyaoğlu, M. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının kümeleme analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586.
- Çetin, O., Çalışkan, E., & Menzi, N. (2012). Öğretmen Adaylarının Teknoloji Yeterlilikleri ile Teknolojiye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki. *İlköğretim Online Dergisi*, 11(2), 273-291.
- Çetinkaya, H., & Akçay, M. (2013). *Eğitim Ortamlarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları*. Akademik Bilişim Kongresinde sunuldu, Antalya.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technolog. *13(3)*, 319-340. doi:10.2307/249008
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Erbaş, Ç., & Demirer, V. (2015). Eğitimde Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları. *Eğitim Teknolojileri Okumaları* (s. 134).
- Erdemir, N., Bakırcı, H., & Eyduran, E. (2009). Öğretmen Adaylarının Eğitimde Teknolojiyi Kullanabilme Özgüvenlerinin Tespiti. *Journal of Turkish Science Education*, 6(3).
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research. *Reading, MA: Addison-Wesley*.
- Fleck, S., Hachet, M., & Bastien, C. J. (2015). *Marker-based augmented reality: instructional-design to improve children interactions with astronomical concepts*. Paper presented IDC '15 Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children, 21-28. doi:10.1145/2771839.2771842
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Gün, E. T. (2014). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstisüsü, Ankara.
- Gürer, M. D. (2013). *Utilization of learning objects in social studies lesson: achievement, attitude and engagement attitude and engagement*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Hambleton, K. R., & Swaminathan, H. (1984). Principles and Applications. *Item Response Theory*.
- İbili, E., & Şahin, S. (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımının tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1-8.
- İnel, D., Evrekli, E., & Balım, A. G. (2011). Öğretmen Adaylarının Fen Ve Teknoloji Dersinde Eğitim Teknolojilerinin Kullanılmasına İlişkin Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 128-150.
- İnternet: About ZooBurst. URL: <http://www.zooburst.com/> Son Erişim Tarihi: 21.05.2015.
- İnternet: Aurasma. URL: <https://studio.aurasma.com/> Son Erişim Tarihi: 25.05.2015.
- İnternet: ColAR. URL: <http://quivervision.com/> Son Erişim Tarihi: 22.10.2015.
- İnternet: Davis, K. W. Augmented reality: from eclectic history to today's electricity. URL: <http://www.intelligentutility.com/article/14/04/augmented-reality-eclectic-history-today-s-electricity>, Son Erişim Tarihi: 20.09.2015.
- İnternet: LearnAR. URL: <http://www.learnar.org/> Son Erişim Tarihi: 20.10.2015.
- İnternet: Morton Heilig, Sensorama Patent. URL : <http://www.mortonheilig.com/SensoramaPatent.pdf> Son Erişim Tarihi:22.10.2015.
- İnternet: Pearson Assessment. URL: <http://www.pearsonassessment.com/> Son Erişim Tarihi: 22 06 2015.
- İnternet: *The History of AR*. URL: <http://679augmentedreality.wikispaces.com/History+of+AR/> Son Erişim Tarihi : 22.05.2015.
- İnternet: Zoo-AR. URL: <http://zoo-ar.com/> Son Erişim Tarihi:21.05.2015.
- İşman, A., & Gürgün, S. (2008). Özel Okullarda Öğrenim Gören İlköğretim Öğrencilerinin İnternete Yönelik Tutum Ve Düşünceleri (acarkent doğa koleji örneği). *The 8th International Educational Technology Conference*. Eskişehir, Türkiye.
- Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., & Zengin, Y. (2013). Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algılarının İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 349-370.
- Kalaycı, Ş. (2016). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Asil Yayınevi.
- Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics*, 27(3), 339-345.

- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of Augmented Reality for teaching primary school science. *Virtual Reality, 10*(3), 163-174.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2007). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development, 2*(56), 203-228. doi:10.1007/s11423-007-9037-6
- Koehler, M. J. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Redearch, 32*(2), 131-152.
- Konur, K. B., Sezen, G., & Tekbıyık, A. (2010). Fen ve teknoloji derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklerde öğretim teknolojilerinin kullanılabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi, 1*(2).
- Küçük, S. (2015). Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları İle Bilişsel Yüklerine Etkisi Ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri. 18-20.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö., & Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği:Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitim ve Bilim, 39*(176), 383-392.
- Matcha, W., & Rambli, D. R. (2013). Exploratory Study on Collaborative Interaction through the Use of Augmented Reality in Science Learning. *Procedia Computer Science, 25*, 144-153. doi:10.1016/j.procs.2013.11.018
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, 77*, 1321-1329.
- Möhring, M., Lessig, C., & Bimber, O. (2004). Video See-Through AR on Consumer Cell-Phones. *In Proceedings of the 3rd IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (s. 252-253). IEEE Computer Society.
- Özarıslan, Y. (2011). Öğrenen İçerik Etkileşiminin Genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmesi. *5.International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS 2011)*. Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Özgüler, M. (2009). *Bilgisayar Donanımı* (10. Baskı b.). Murathan Yayıncılık.
- Pekdağ, B. (2010, Haziran). Kimya Öğreniminde Alternatif Yollar:Animasyon, Simülasyon, Video ve Multimedya ile Öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7*(2), 79-110.

- Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2002). Using Augmented Reality for Teaching Earth-Sun Relationships to Undergraduate Geography Students. *The First IEEE International Workshop*. doi:10.1109/ART.2002.1106948
- Shelton, B. E., & Stevens, R. R. (2004, Eylül). Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking. *6th International Conference For The Learning Sciences*, 634 - 634.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim Sürecinde Z Kuşağının Dikkatini Çekme: Artırılmış Gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-75.
- Şimşek, İ. (2013). *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme Kriterlerine Uygun Web Tabanlı Uzman Sınav Sistemi Geliştirilmesi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Taşkıran, A., Koral, E., & Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil eğitiminde kullanılması. *Akademik Bilişim 15*, 462-467.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tomi, A. B., & Rambli, D. R. (2013). An Interactive Mobile Augmented Reality Magical Playbook: Learning Number With The Thirsty Crow. *Procedia Computer Science*, 25, 123-130.
- Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Usta, E., & Korkmaz, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlikleri ve teknoloji kullanımına ilişkin algıları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları . *Uluslararası insan bilimleri dergisi*, 7(1).
- Wojciechowski, R., & Cellary , W. (2013, Ekim). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*(68), s. 570-585.
- Yang, A. (2010). A new and improved way to fail, Why the standardized tests of the future won't be quite so standard anymore. *The YH Online*.
- Yen, J.-C., Tsai, C.-H., & Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 165-173.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel, Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Kitapevi.
- Yıldırım, H. H., Çömlekoğlu, G., & Berberoğlu, G. (2003). Milli Eğitim Bakanlığı Özel Okullar Sınavı Verilerinin Madde Tepki Kuramı Modellerine Uyumu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı 24(Sayı 24)*, 159-168.

Yılmaz, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1).

Yılmaz, R. M. (2014). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle 3 Boyutlu Hikâye Canlandırmanın Hikâye Kurgulama Becerisine Ve Yaratıcılığa Etkisi. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.





EKLER

EK-1. Görüşme formu

Artırılmış gerçeklik materyalinin kullanılabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?

- AG öğrenme materyali hakkında düşünceleriniz nelerdir?
- AG öğrenme materyali uygulaması boyunca ne gibi güçlüklerle karşılaştınız?
- AG öğrenme materyali gelişimine katkı sağlayacak önerileriniz nelerdir?

Artırılmış gerçeklik materyalinin kullanılabilirliğine yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

- AG öğrenme materyalini rahatlıkla kullanabildiniz mi?
- AG öğrenme materyalini kullanım sürecinde karşılaştığınız güçlükler nelerdir?
- AG öğrenme materyali kullanımının hoşunuza giden özellikleri nelerdir?
- Derste AG öğretim materyalinin kullanılması derse olan ilginizi olumlu yönde değişmesine sebep oldu mu? Düşünceniz olumlu ise sebepleri nelerdir?
- Başka derslerde de AG öğretim materyali kullanmak ister misiniz?
- AG öğrenme materyalinde olması gereken değişiklik var mıdır? Varsa ne gibi değişiklikler gereklidir?
- AG öğrenme materyali gelişimine katkı sağlayacak önerileriniz nelerdir?
- AG öğrenme materyalinin başka derslerde de kullanılmasını ister misiniz?

EK-2. AG öğrenme materyali görüş anketi

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda yer alan anket soruları ile sizin Bilgisayar Donanım dersi için kullanılan Artırılmış Gerçeklik öğrenme materyali hakkında görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen her soruyu cevaplayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Not: MAG (Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması)

Cinsiyet : Kız () Erkek ()

Sınıf :

Sıra No	Sorular	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Ders saatleri içerisinde MAG materyallerinin kullanılması beni memnun etti.					
2	Ders saatleri dışında MAG ile oluşturan ders materyalleriyle çalışmak beni memnun etti.					
3	MAG'daki çoklu ortam (resim, ses, video) uygulamaları beni memnun etti.					
4	MAG uygulamaları bireysel çalışmalarımda faydalı oldu.					
5	MAG uygulamaları derse olan ilgimi artırdı.					
6	MAG uygulamaları esnek (her an her yerde erişim) bir öğrenme ortamı sağladı.					
7	MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturdu.					
8	MAG uygulamaları konuyu somutlaştırdı					
9	MAG'ın etkili ve verimli bir öğrenme sağladığına inanıyorum.					
10	MAG'ın öğrenme performansımı artırdığına inanıyorum.					
11	MAG'ın öğrenme motivasyonumu artırdığına inanıyorum.					
12	MAG'da resimlerin kullanılması hoşuma gitti.					

EK-2. (devam) AG öğrenme materyali görüş anketi

13	MAG'da seslerin kullanılması hoşuma gitti.					
14	MAG'da 3 boyutlu animasyon videolarının kullanılması hoşuma gitti.					
15	MAG için kullanılan yazılımın özelliklerinden memnun kaldım.					
16	MAG'ı kullanırken yazılım ile ilgili problem yaşamadım.					
17	MAG yazılımlarının ders içeriğiyle etkileşim sağlaması beni memnun etti.					
18	MAG için kullanılan özel yazılımları/uygulamaları (Aurasma vb.) rahatlıkla kullanabilirim.					
19	MAG için gerekli olan teknik özellikleri (özel uygulamalar, internet bağlantısı vb.) yönetebilirim.					
20	Ders çalışırken MAG teknolojisini kullanmak beni rahatsız etmez.					
21	Gelecekte MAG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak kullanmak isterim.					
22	Gelecekte derslerimizde MAG uygulamalarının kullanılmasını isterim.					
23	Gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini isterim.					

EK-3. Bilgisayar donanım dersi başarı testi

1. Aşağıdakilerden hangisi ısınan donanım birimlerinin bozulmasını önlemek için soğutma görevi görür?
 - a) Ekran Kartı
 - b) Fan
 - c) Ana Kart
 - d) Güç Kaynağı
2. İşlemci, ekran kartı, ana bellek gibi öğelerin üzerine monte edildiği donanım parçasına ne ad verilir?
 - a) Ses Kartı
 - b) Modem
 - c) Ana Kart
 - d) Merkezi İşlem Birimi (MİB)
3. Bilgisayar kapatılıncaya kadar bilgilerin geçici olarak depolandığı birime ne ad verilir?
 - a) CD
 - b) Disket
 - c) Ana Bellek (RAM)
 - d) Sabit Disk (Hard Disk)
4. Aşağıdakilerden hangisi bir donanım birimi değildir?
 - a) Disket Sürücü
 - b) Fare (Mouse)
 - c) Windows XP
 - d) Flash Bellek
5. Aşağıdakilerden hangisi bir bilgisayarda kartın takılması gereken yuvaya verilen isimdir?
 - a) Ram
 - b) Port
 - c) Bios
 - d) Slot
6. Aşağıdakilerden hangisi anakart üzerinde bulunan ve üzerine ekran kartı, ses kartı, modem gibi cihazların takıldığı yapıdır?
 - a) Bellek soketi
 - b) Genişleme Yuvası
 - c) Kapasitör
 - d) Voltaj Regülatörü
7. Aşağıdakilerden hangisi iç ve dış donanım birimlerinin bilgisayara bağlanmasını sağlayan bağlantı noktalarını verilen addır?
 - a) Port
 - b) Soket
 - c) Jumper
 - d) Genişleme Yuvası

EK-3.(devam) Bilgisayar donanım dersi başarı testi

8. Aşağıdakilerden hangisi standart bir bilgisayarda olması gereken donanım birimlerinden biridir?
- Ekran Kartı
 - Ses kartı
 - Modem
 - Ethernet Kartı
9. Aşağıdakilerden hangisi bilgisayarın oluşturulması sırasında Anakartın takılmasından sonra yapılması gereken işlemdir?
- Güç bağlantılarının yapılması
 - İşlemci takılması
 - Bios yazılımının yüklenmesi
 - Yazılımlarının yüklenmesi
10. Aşağıdakilerden hangisi kontrol, aritmetiksel ve mantıksal birimleri içeren donanım elemanıdır?
- Harddisk
 - Ram
 - Bios
 - CPU
11. Bilgisayarın açılışında tüm donanım birimlerinin kontrolünü yapan bellek aşağıdakilerden hangisidir?
- Disket
 - Ram
 - Rom
 - Flash Bellek
12. Kullanıcının müdahale edemediği ve silemediği bellek türü aşağıdakilerden hangisidir?
- Rom
 - Ram
 - Base Ram
 - Hiçbiri
13. Aşağıdakilerden hangisi ana donanım birimi değildir?
- Ana kart
 - Ram
 - Ekran kartı
 - CD Rom
14. Aşağıdakilerden hangisi kullanılarak, bilgiler telefon hatları üzerinden başka bilgisayarlara aktarılabilir?
- Sabit Disk
 - Plotter
 - Modem
 - Scanner

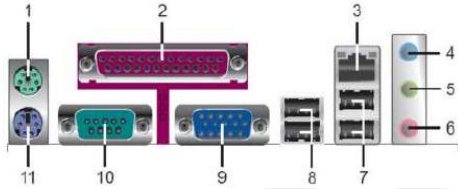
EK-3.(devam) Bilgisayar donanım dersi başarı testi

15. Aynı bina içinde bulunan bilgisayarların birbiri ile iletişim kurmasını sağlayan donanım birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- Ses kartı
- Anakart
- Ethernet kartı
- İşlemci

16. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde donanım birimleri, hız bakımından büyükten küçüğe doğru şekilde verilmiştir?

- RAM>Sabit Disk>Önbellek
- Sabit Disk> Önbellek>RAM
- Önbellek>RAM>Sabit Disk
- Önbellek>Sabit Disk>RAM



17 ve 18. soruları yukarıdaki resme göre cevaplayınız.

17. Yukarıdaki resimde 1 ve 11 numaralı portların adı nedir?

- PS2 Port
- PS Port
- PC2 Port
- PC Port

18. Yukarıdaki resimde 2 numaralı portun adı nedir?

- Seri Port
- Paralel Port
- VGA Portu
- Ethernet Portu

19. Aşağıdaki donanım elamanlarından hangisi güç bağlantısı gerektirmez?

- Disket Sürücü
- Haddisk
- İşlemci
- Anakart

20. Aşağıdakilerden hangisi Bilgisayarı en iyi tanımlamaktadır?

- Bilgileri depolayabilen bir alettir.
- Bilgileri işleyebilen bir alettir.
- Giriş birimleri ile girilen birimleri çıkış birimlerine aktarabilen bir aygıttır.
- Giriş birimleri ile girilen bilgileri, merkezi işlem ünitesinde işleyebilen, depolayabilen ve gerektiğinde çıkış birimlerine aktarabilen bir aygıttır.

EK-3. (devam) Bilgisayar donanım dersi başarı testi

21. Hangisi Chipset' in görevlerinden değildir?
 a) Haberleşmeyi kontrol eder
 b) Temel ve bütünlük birimleri yönetir
 c) Veri akışını denetler
 d) Matematiksel işlemleri yerine getirir
22. Aşağıdakilerden hangisi sadece ekran kartları için kullanılan veri yoludur?
 a) PCI
 b) AGP
 c) PCI-Express4
 d) ISA
23. Bilgisayar açıldığında aşağıdakilerden hangisi ilk aktif olur?
 a) RAM
 b) Disket Sürücü
 c) Harddisk
 d) BIOS
24. Hard diskler için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
 a) Bir giriş ünitesidir.
 b) Bir çıkış ünitesidir.
 c) Yardımcı bellektir.
 d) Ana bellek birimidir.
25. Tüm bilgilerin giriş ve çıkışlarının yapıldığı hesaplama ve kontrol işlemlerinin yürütüldüğü ortamdır. Kendi ürettiği emirler ile diğer birimleri çalıştırır ve denetler. Boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?
 a) HDD
 b) CPU
 c) Ram
 d) Kasa
26. Bilgisayarda ses dinleyebilme ve görüntü izleyebilmeyi sağlayan, ses ve görüntü kaydına olanak veren aygıtların ve yazılımların kullanılmasına denir.
 a) Ses ortamı
 b) Çoklu Ortam (multimedia)
 c) TV kartı
 d) Hiçbiri
27. Kuzey köprüsü, güney köprüsü, super I/O gibi terimler aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ilintilidir?
 a) Yonga takımı (chipset)
 b) Sabit disk
 c) Disket sürücü
 d) RAID

EK-3. (devam) Bilgisayar donanım dersi başarı testi

28. Bir Ethernet kartında üretim sırasında karta yazılan ve değiştirilemeyen, başka bir eşi olmayan numaraya ne denir?
- MAC
 - CRC
 - BNC
 - CSMA/CD
29. BIOS hangi tür bellekten oluşmuştur?
- RAM
 - ROM
 - Statik RAM
 - RDRAM
30. Aşağıdakilerden hangisi bir ethernet kartının port çıkışıdır?
- PCI
 - BNC
 - ISA
 - AGP

EK-4. Bilgisayar donanım dersi ders içeriği

Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	Teori + Uygulama (saat/hafta)	Kredi	AKTS
Bilgisayar Donanımı	571112101	Güz	2	2	3

Ön Koşullar	Yok
-------------	-----

Dersin Dili	Türkçe
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Seviyesi	Ön Lisans
Dersin Koordinatörü	-
Dersi Veren(ler)	-
Dersin Yardımcıları	-
Dersin Amacı	Bu dersin amacı öğrenciye temel bilgisayar donanım ve işleyişi hakkında bilgi ve yetkinliklerin kazandırılmasıdır.
Dersin Öğrenme Kazanımları	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilgisayar donanımlarını tanıyabilme. 2. Bilgisayar donanımlarının işlevlerini açıklayabilme. 3. Bilgisayar donanımlarının çalışma prensiplerini kavrayabilme. 4. Alanıyla ilgili gelişmeleri yakından takip edebilme. 5. Bilgisayar parçalarını sökebilme. 6. Bilgisayar parçalarını birleştirebilme. 7. Donanım sorunlarını tanımlayabilme. 8. Bilgisayar donanımlarının bakım ve temizliğini yapabilme. 9. Bilgisayar virüslerinden korunma yollarını bilme
Dersin İçeriği	Bu ders kapsamında bilgisayar sistemini oluşturan farklı donanım birimlerinin çeşitleri, çalışma mantıkları, birbirleri ile olan uyumları, donanım elemanlarının denetimi, yapılandırılması ve bakım ihtiyaçları gibi temel konular işlenecektir.

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Bilgisayar Sistemlerine Giriş	Ders notları
2	Bilgisayar Mimari Yapısı	Ders notları
3	Temel Bilgisayar Bileşenleri	Ders notları
4	Anakart Donanımı	Ders notları
5	İşlemci Donanımı	Ders notları
6	Bellek Donanımı	Ders notları
7	Disk Sürücüler	Ders notları
8	Ara sınav	
9	Çevresel Donanım Birimleri	Ders notları
10	Görüntüleme Birimleri	Ders notları
11	Bilgisayar Sistem Montajı	Ders notları
12	Bilgisayar Sistemi Bakım ve Arıza Tespiti	Ders notları
13	Bilgisayar Kasası Toplama Stratejileri	Ders notları
14	Donanım Sorunlarının Çözüm Yolları	Ders notları
15	Bilgisayar Donanım Maliyetleri	Ders notları
16	Dönem Gözden Geçirme	

EK-4. (devam) Bilgisayar donanım dersi ders içeriği

Ders Notu	Ders slaytları ve çıktıları		
Diğer Kaynaklar	İnternet tabanlı İşitsel ve Görsel Materyaller PC Donanımı, Selçuk Tüzel, Alfa Yayıncılık Bilgisayar Donanımı, Zeydin Pala, Türkmen Kitabevi		
Yarıyıl İçi Çalışmaları	Sayı	Katkı Payı	
Devam/Katılım	1	10	
Laboratuvar	-	-	
Uygulama	-	-	
Arazi Çalışması	-	-	
Derse Özgü Staj	-	-	
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	-	-	
Ödev	1	10	
Sunum/Jüri	1	10	
Projeler	-	-	
Seminer/Workshop	-	-	
Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar	1	30	
Final/Sözlü Sınav	1	40	
Toplam	5	100	

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARININ BAŞARI NOTU KATKISI	4	60
YARIYIL SONU ÇALIŞMALARININ BAŞARI NOTUNA KATKISI	1	40
Toplam	5	100

Ders Kategorisi	
Temel Meslek Dersleri	X
Uzmanlık/Alan Dersleri	
Destek Dersleri	
İletişim ve Yönetim Becerileri Dersleri	
Aktarılabılır Beceri Dersleri	

Değerlendirme Ölçütü		
Yarıyıl Çalışmaları	Sayısı	Katkı
Ara Sınav	1	%40
Kısa Sınav	0	%0
Ödev 0 %0	0	%0
Devam	0	%0
Uygulama	0	%0
Proje	0	%0
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	%60
Toplam		%100

EK-4. (devam) Bilgisayar donanım dersi ders içeriği

AKTS Hesaplama İçeriği			
Etkinlik	Sayısı	Süresi	Toplam İş Yüğü Saati
Ders Süresi	14	2	28
Sınıf Dışı Ç. Süresi	14	3	42
Ödevler	0	0	0
Sunum/Seminer Hazırlama	0	0	0
Ara Sınavlar	1	1	1
Uygulama	0	0	0
Laboratuvar	0	0	0
Proje	2	2	4
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	1	1
Toplam İş Yüğü			76
AKTS Kredisi			3

EK-5. AG öğrenme materyali



Bilgisayar Donanım Dersi

AG Öğrenme Materyali

Kağan GÜL

E-Posta: kagsangul@hotmail.com

EK-5. (devam) AG öğrenme materyali

İÇİNDEKİLER	
1. GİRİŞ.....	1
1.1. AG Materyal Kullanımı.....	1
2. Bilgisayar Nedir?.....	2
2.1. Bilgisayarın Yapısı.....	3
2.2. Bilgisayar Terimleri.....	3
2.3. Donanım Nedir?.....	4
2.4. Yazılım Nedir?.....	4
3. Bilgisayar Donanım Elemanları.....	5
3.1. Anakart.....	5
3.1.1. Anakartı Oluşturan Temel Bileşenler.....	6
3.2. İşlemci.....	6
3.2.1. İşlemci Fanı.....	7
3.3. Ram.....	8
3.4. Ekran Kartı.....	9

1. GİRİŞ

Bilgisayar, günümüzde her meslekten insananın kullandığı ya da e-Devlet kapısı uygulamasının yaygınlaşmasıyla kullanmak zorunda kalacağı bir cihazdır. Bilgisayarı oluşturan donanımların özelliklerini, ne işe yaradıklarını her geçen gün daha fazla insan öğrenmeye çalışacaktır. Bu ünite de bilgisayarı oluşturan temel parçalar ve bu parçaların görevleri anlatılacaktır.

Bilgisayar, günlük yaşamımızın her aşamasında eksikliğini hissettığımız elektronik ve elektromekanik parçalardan oluşan bir cihazdır. Teknolojinin gelişmesiyle gamaşır makinesi, cep telefonu, televizyon gibi birçok cihaz içerisine bilgisayar eklenerek bu cihazlar akıllı hâle getirilmektedir. Bütün bu değişimlere rağmen bilgisayarlar kendi başlarına işlem yapamaz. Bilgisayara ne yapacağı önceden kullanıcı tarafından verilmelidir. Bilgisayan daha verimli kullanabilmek için teknik özellikleri bilinmeli ve ona göre komutlar verilmelidir.

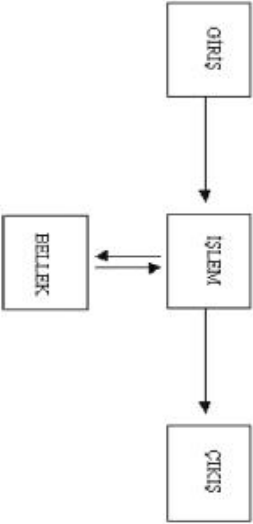
1.1. AG Materyal Kullanımı

Cihazınıza kurduğunuz uygulamayı ders notunda ilgili resimlere ve kare kodlara tutunuz.

2. Bilgisayar Nedir?



Aritmetik ve mantıksal ve işlemleri yapabilen ve yaptığı işlemlerin sonucunu saklayabilen ve istenildiğinde geri getiren, çeşitli aritmetik ve mantıksal işlemler yapabilen elektronik bir cihazdır.



EK-5. (devam) AG öğrenme materyali

3

AG Öğrenme Materyali

2.1. Bilgisayar Yapısı

Bilgisayar, komutlar yardımıyla karmaşık verileri kısa bir sürede işleyebilen, saklayabilen ve gerektiği zaman geri verebilen cihazdır. Bilgisayar yapısal olarak üç temel fonksiyona sahiptir.

Bunlar;

- Bilgilerin girilmesi,
- Girilen bilgilerin belirtilen durumlara göre işlenmesi,
- İşlem sonuçlarının alınmasıdır.

Bu üç temel fonksiyonu gerçekleştirebilmek için sahip olması gereken mimari ise;

1. Girdi üniteleri.
2. Merkezi ve grafik işlem birimleri.
3. Çıktı üniteleridir.

2.2. Bilgisayar Terimleri

Giriş: Kişi tarafından veya bilgisayar tarafından sağlanan verilerdir. Bu veriler, sayılar, harfler, sözcükler, ses sinyalleri ve komutlardır. Veriler giriş birimleri tarafından toplanır.

İşlem: Veriler insanların amaçları doğrultusunda, programın yetenekleri ölçüsünde işlem basamaklarından geçer.

Bellek: Verilerin saklandığı yerdir. Giriş yapılan veriler, işlenen veriler bellekte saklanır.

Çıktı: Bilgisayar tarafından üretilen rapor, doküman, müzik, grafik, video, resimlerdir. İşlenmiş sonuçların yazılı olarak ekrandan veya diğer çıkış birimlerinden çıkarılmasıdır.

Bilgisayar donanımı(hardware): Bilgisayarların fiziksel elektronik kısımlarına donanım denilmektedir. Elle tutulabilirler. Ekran, klavye, Sabit disk (harddisk), fare, yazıcı, bellek, mikroişlemci, tarayıcı....

Bilgisayar yazılımı(software): Donanımı kullanmak için gerekli programlardır. Bilgisayarın nasıl çalışacağını söylerler.

EK-5. (devam) AG öğrenme materyali

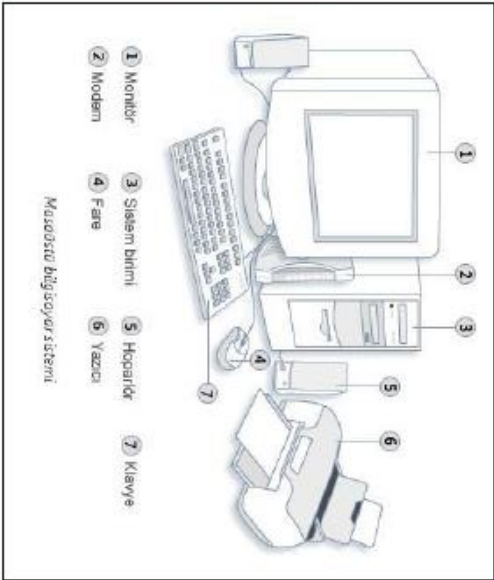
4 AG Öğrenme Materyali

2.3. Donanım Nedir?

Bir bilgisayarın oluşturan fiziksel parçalarının genel adıdır. Bu parçalar, kişisel bilgisayarlar, otomobiller, gamasır makinesi ve benzeri elektrikli ev eşyaları veya çeşitli sanayi uygulamaları gibi birçok alanda kullanılır. Bilgisayarda gözle görülebilen, içinde ve dışında bulunan tüm parçaların tümüne donanım denir. İç ve Dış olarak ikiye ayrılır. Bir donanım parçası, başka bir donanım parçası (genellikle bilgisayar kasası) içine yerleştiriliyorsa "iç donanım" olarak adlandırılır. Bağımsız kasa, kutu veya kılıf içinde bulunan bilgisayar kasası içinde yer almayan donanımlara "Dış donanım" denir. Bunlara, kamera, USB girişli, bluetooth, kızılcatesi, tarayıcı, yazıcı örnek verilebilir.

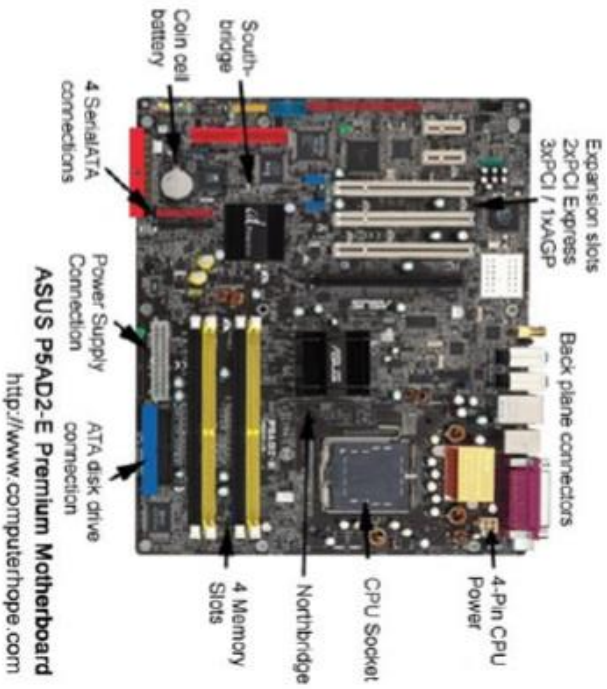
2.4. Yazılım Nedir?

Bilgisayarın herhangi bir işi yapabilmesi için, o işi en ince ayrıntısına kadar tüm kuralları adım adım tanımlayan komutlar dizisidir. Bir bilgisayar, program olmadan çalışmaz. Bir bilgisayarın işleme geçebilmesi için gereken ve gerçekleştirilecek programların tümüne de yazılım (Software) denir.



3. Bilgisayar Donanım Elemanları

3.1. Anakart



Tüm bilgisayar parçalarını üzerinde bulunduran, bilgisayarın en önemli parçası diyebileceğimiz bir bileşendir. Bilgisayara takılan her şeyin anakartta bir bağlantı yeri vardır. Bu nedenle anakartların üzerinde çeşitli bağlantı yuvaları ve aygıtlar vardır. Bunlardan en önemlileri CPU Soketi, RAM Soketleri ve Chipsetler sayılabilir. Anakartın üzerinde veri yolu denen elektronik bağlar mevcuttur.

EK-5. (devam) AG öğrenme materyali

6 AG Öğrenme Materyali

3.1.1. Anakartı Oluşturan Temel Bileşenler

Chipset: Anakartın en önemli parçasıdır ve anakart üzerindeki elemanların haberleşmesini sağlayan denetçilerdir. Anakartın destekleyeceği işlemci, saat hızı, maksimum bellek miktarı gibi temel özellikleri belirler. Anakartın hızını ve kalitesini belirleyen en önemli faktördür.

BIOS: Bios sistemin her açılışında yürütülen rutin işlerin yükü olduğu ve bazı programların sistem kaynaklarına erişim için referans aldıkları sistem programıdır. Tüm ana kartlarda elektrik kesilmelerinde dahi silinmeyen bu program rom bellek denilen bir programlanabilir çip üzerine yüküdür.

Genişleme Yuvaları: Anakart üzerine ekran kartı, ses kartı, faks-modem kartı, TV kartı gibi bileşenlerin takılmasını sağlayan ISA, PCI AGP yuvalarıdır.

Haberleşme Birimleri: Anakartın diğer çevre bileşenler(klavye, yazıcı vb.) haberleşmesini sağlayan birimlerdir. (Ps/2 portu, usb portu vb.)

3.2. İşlemci



İşlemci, bilgisayarın beyni niteliğindeki en önemli bileşendir. Diğer aygıtlardan gelen verileri matematiksel işlemler yardımı ile işler, sonuca ulaştır ve sonucu gerekli yerlere gönderir. Çalışabildikleri maksimum saat hızları yani frekansları sınıflandırılmalarına yardımcı en önemli kriterdir. Çalıştıklarında çok ısınır, dolayısıyla üzerlerine soğutucu ve fanlar yerleştirilir.

EK-5. (devam) AG öğrenme materyali

7 AG Öğrenme Materyali

3.2.1. İşlemci Fanı



İşlemci bilgisayarımızın önemli bir bileşenidir. Bilgisayarın hızını ve gücünü belirleyen işlemci, belli sebeplerden ötürü ısınma sorunu yaşayabiliyor ve bu sorundan dolayı performans düşüklüğü olabilmektedir.

İşlemcilerin ısınmasındaki en önemli sebeplerden biri kendi içinde yer alan işlemci fanının yetersiz kalmasıdır. İşte tam bu noktada devreye ekstra işlemci soğutucular giriyor. İşlemci soğutucuları işlemcilerin kendi içerisinde bulunan stok fanlardan kat ve kat daha çok soğutma yaptığı ve performans sergilediği için işlemcinin ısınmasını en az seviyeye indiriyor. Aynı zamanda işlemcilerin kendi içerisinde yer alan fanların çok ses çıkartması ve işlemci soğutucularının da çok az seviyede ses çıkartması işlemci soğutucularının tercih edilmesini sağlayan en önemli nedenlerden.

EK-5. (devam) AG öğrenme materyali

8 AG Öğrenme Materyali

3.3. Ram



Rastgele erişimli hafıza (random access memory) (genellikle baş harflerinden oluşan sözcükle bilinir. Veya hem okunabilir hem yazılabilir fiziksel bellek) RAM mikroişlemcili sistemlerde kullanılan bir tür veri deposudur. Buna karşın diğer hafıza aygıtları (manyetik kasetler, diskler) saklama ortamındaki verilere önceden belirlenen bir sırada ulaşılıyorklar ki mekanik tasarımları ancak buna izin veriyor.

Bir RAM çipinde her hangi farklı iki veriye ulaşmak için aşağı yukarı aynı süre harcanıyor. Buna karşılık disk ve benzerleri okunan verinin başı bulunan noktaya yakınsa az zaman, uzaksa çok zaman harcıyor ve baş konumu sürekli yer değiştiriyor.

RAM, genellikle bilgisayardaki ana hafıza ya da birincil depo: yükleme, gösterme, uygulamaları yönlendirme ve veri için çalışma alanı olarak düşünülür. Bu tip RAM genelde tümlşik devre biçimindedir. Yaygın olarak hafıza çubuğu veya RAM çubuğu isimleriyle anılır çünkü devre kartı üzerine, küçük devreler halinde, plastik paketleme yardımıyla birkaç sakız paketi boyutundadır. Çoğu kişisel bilgisayarda RAM eklemek veya değiştirmek için yuva bulundurur.

Çoğu RAM hem yazılıp hem okunabilir. Bu yüzden RAM sık sık "okunan-yazılan hafıza" ismiyle yer değiştirmiştir. Bu bağlamda RAM, ROM'un tersi, daha doğrusu sıralı ulaşılabilir hafızanın tersi olarak kabul edilir. Ramler genelde (2ⁿ) byte şeklinde paketlenmiş olarak piyasada bulunur.

EK-5. (devam) AG öğrenme materyali

9 AG Öğrenme Materyali

3.4. Ekran Kartı



Bilgisayarın ana belleğidir. Programlar bu bellek tarafından çalıştırılır. Hem okunabilir hem de yazılabilen belleklerdir. Buradaki okuma, kaydedilen bilgiyi alıp kullanma; yazma ise belleğe bilgi kaydetme anlamındadır. Rasgele erişimli bellektir. Yani bilgiler belli bir sırayla olmaksızın karışık olarak okunup yazılabilir. Enerjisi kesildiğinde içindeki bilgiler kaybolur. Bilgisayarın ana belleğidir. Mikroişlemci RAM belleği geçici bilgi deposu olarak kullanılır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : GÜL, Kağan
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 03.10.1983, Samsun
 Medeni hali : Bekâr
 Telefon : 0 (535) 441 10 29
 e-mail : kagangul@hotmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Bilgisayar Eğitimi	Devam Ediyor
Lisans	S.D.Ü. / Bil. Sistemleri Öğretmenliği	2009
Lise	Anadolu Tic. Meslek Lisesi	1998

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
17/03/2005 – 09/10/2006	Mina Ajans Merkez/ANKARA	Grafiker
10/02/2003 – 02/08/2005	Merkez / ÇORUM	Teknik Ser. Sor.
20/09/2009 – 20/01/2010	Çorum Ertuğrul Gazi İ. Ö. O.	Bil. Tek. Öğrt.
23/09/2009 – 22/05/2011	Çorum Hitit Üniversitesi	Bil. Öğretmeni

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Bilgisayar Teknolojileri



GAZİ GELECEKTİR..