

**MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİKLE ANATOMİ
ÖĞRENİMİNİN TIP ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARI İLE BİLİŞSEL YÜKLERİNE ETKİSİ VE
ÖĞRENCİLERİN UYGULAMAYA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**

Sevda KÜÇÜK

Doktora tezi

**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Ana Bilim Dalı**

Doç. Dr. Yüksel GÖKTAŞ

2015

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI

**MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİKLE ANATOMİ ÖĞRENİMİNİN TIP
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI İLE BİLİŞSEL
YÜKLERİNE ETKİSİ VE ÖĞRENCİLERİN UYGULAMAYA
YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**
(Effects of Learning Anatomy via Mobile Augmented Reality on Medical
Students' Academic Achievement, Cognitive Load, and Views toward
Implementation)

DOKTORA TEZİ

Sevda KÜÇÜK

Danışman: Doç. Dr. Yüksel GÖKTAŞ

ERZURUM
Şubat, 2015

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Yüksel GÖKTAŞ danışmanlığında, Sevda KÜÇÜK tarafından hazırlanan “Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Bilişsel Yüklerine Etkisi ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri” başlıklı çalışma 10/02/2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

İmza:

Danışman : Doç. Dr. Yüksel GÖKTAŞ

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mehmet Akif OCAK

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Hasan ÇAKIR

İmza:

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Engin KURŞUN

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../.....

02 Mart 2015

Prof. Dr. H. Ahmet KIRKILIC

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Bilişsel Yüklerine Etkisi ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

10/02/2015

Sevda KÜÇÜK



ÖZET

DOKTORA TEZİ

MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİKLE ANATOMİ ÖĞRENİMİNİN TIP ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI İLE BİLİŞSEL YÜKLERİNE ETKİSİ VE ÖĞRENCİLERİN UYGULAMAYA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Sevda KÜÇÜK

2015, 172 sayfa

Bu çalışmanın amacı mobil artırılmış gerçeklik (MAG) ile anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisini ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini belirlemektir. Bununla birlikte çalışmada akademik başarı, bilişsel yük ve algı arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sürecinde karma yöntemlerden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Amaçlı ve rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen çalışmanın örneklemi, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi 2. sınıfta öğrenim gören 70 (34 deney grubu, 36 kontrol grubu) öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, bilişsel yük ölçeği, anket ve görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı ve bilişsel yük açısından anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. MAG uygulamalarının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı ve bilişsel yüklerinin de daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerinin ise olumlu düzeyde olduğu belirlenmiştir. Özellikle, öğrenciler MAG ile öğrenmenin gerçeklik hissi oluşturduğunu, konuyu somutlaştırdığını, derse karşı ilgiyi artırdığını, esnek bir öğrenme ortamı sağlayarak bireysel çalışmalarında faydalı olduğunu vurgulamışlardır. Son olarak MAG ile öğrenmeye yönelik algıyla akademik başarı arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, anatomi eğitiminde MAG uygulamalarının kullanılması etkili ve verimli bir öğrenme sağlamaktadır. Bu nedenle MAG uygulamalarının anatomi eğitimiyle bütünleştirilmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, mobil öğrenme, anatomi eğitimi, tıp öğrencileri

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

EFFECTS OF LEARNING ANATOMY VIA MOBILE AUGMENTED REALITY ON MEDICAL STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT, COGNITIVE LOAD, AND VIEWS TOWARD IMPLEMENTATION

Sevda KÜÇÜK

2015, 172 pages

The aim of the study is to determine the effects of learning anatomy via mobile augmented reality (MAR) on medical students' academic achievement, cognitive load, and views toward implementation. Correlations between academic achievement, cognitive load, and perception will also be examined. Explanatory design with mixed methods was applied. The purposive, random sample consisted of 70 sophomore students, 34 in an experimental and 36 in a control group, studying medicine at Ataturk University. As data collection tools, an academic achievement test, cognitive load scale, questionnaire, and interview form were used. Results showed significant differences between groups in terms of academic achievement and cognitive load. The experimental group, which used MAR applications, reported higher achievement and lower cognitive load. Students' views toward MAR based learning were highly positive. Students especially emphasized how MAR based learning generated sense of reality, materialized the subjects, increased interest in the lesson, and was beneficial for individual study by providing a flexible learning environment. Lastly, a positive correlation between academic achievement and perception toward learning with MAR was determined. In conclusion, MAR based anatomy learning is effective and efficient for students. For this reason, it would be beneficial for MAR applications to be incorporated in anatomy education.

Keywords: Augmented reality, mobile learning, anatomy education, medical students

ÖNSÖZ

Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında 2012/503 numaralı projeye desteklenen bu çalışmada, her zaman bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen ve daima çalışmalarına destek olup ışık tutan danışmanım Doç. Dr. Yüksel GÖKTAŞ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmanın başlangıcından itibaren süreçte yer alan ve çalışmanın gerçekleştirilmesinde büyük emeği olan, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Samet KAPAKİN'e şükranlarımı sunuyorum. Yapıcı eleştirileri ve önerileri ile bana her zaman destek veren Atatürk Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR'e, Prof. Dr. Aslan GÜLCÜ'ye, Yrd. Doç. Dr. Engin KURŞUN'a, Yrd. Doç. Dr. Türkan KARAKUŞ'a, Gazi Üniversitesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Mehmet Akif OCAK'a, Doç. Dr. Hasan ÇAKIR'a teşekkürlerimi sunuyorum. Tezimin her aşamasında bana etkili dönütler veren Yrd. Doç. Dr. Rabia M. YILMAZ'a, Arş. Gör. Özlem BAYDAŞ'a, Arş. Gör. Turgay DEMİREL'e ve manevi desteğiyle de her zaman yanımda olan Yrd. Doç. Dr. Melike AYDEMİR'e minnetlerimi sunuyorum. Çalışma sürecinde her zaman yanımda olan ve öğretim tasarımı sürecinin her aşamasında etkili dönütler veren kuzenlerim Dr. Kübra TERZİOĞLU ve Dr. Ş. Büşra TERZİOĞLU'na minnetlerimi sunuyorum. Veri toplama aşamasında benden desteklerini esirgemeyen kuzenlerim Sümeyye ve İsmiur TERZİOĞLU'na, uygulama sürecinde öğrencilere teknik destek sağlayan Yasin ACAR'a sevgilerimi sunuyorum. Ayrıca doktora öğrenimim boyunca beni maddi olarak destekleyen TÜBİTAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim babama, anneme ve abime bana gösterdikleri anlayıştan ötürü teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca tezimin başlangıç aşamalarında dünyaya gelerek ailemize katılan ve her zaman mutluluk kaynağım olan canım yeğenim Sümeyye'ye sevgilerimi sunuyorum.

Erzurum – 2015

Sevda KÜÇÜK

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem/Problem Durumu	4
1.2. Çalışmanın Amacı.....	7
1.3. Çalışmanın Önemi	8
1.4. Varsayımlar	10
1.5. Sınırlılıklar	10
1.6. Tanımlar	11

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	12
2.1. Kuramsal Çerçeve	12
2.1.1. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi	12
2.1.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Tarihçesi	13
2.1.3. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Teknik Özellikleri	14
2.1.4. Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	18
2.2. Çoklu Ortam Öğrenme Bilişsel Kuramı	24
2.2.1. İkili Kodlama Kuramı.....	24
2.2.2. Sınırlı Kapasite Kuramı	25
2.2.3. Aktif İşlemci Kuramı.....	26
2.3. Bilişsel Yük Kuramı	27
2.3.1. Bilişsel Yükün Ölçülmesi.....	29

2.4. Mobil Öğrenme	30
2.5. İlgili Çalışmalar	34
2.5.1. Tıp Eğitiminde Çoklu Ortam Uygulamaları	34
2.5.2. Tıp Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	37
2.6. Bölüm Özeti	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	47
3.1. Araştırmanın Modeli	47
3.2. Örneklem.....	49
3.3. Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları	53
3.3.1. Akademik Başarı Testi	54
3.3.2. Bilişsel Yük Ölçeği.....	58
3.3.3. MAG Uygulamaları Görüş Anketi	58
3.3.4. MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşme Formu	60
3.3.5. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği.....	60
3.4. Çalışma Süreci	62
3.4.1. Planlama	63
3.4.1.1. Alan yazın incelemesi (P1)	63
3.4.1.2. Konu ve hedef kitlenin belirlenmesi (P2)	64
3.4.1.3. Bilgisayar yazılımlarının seçilmesi ve öğretim materyallerinin oluşturulması (P3)	65
3.4.2. Uygulama	71
3.4.2.1. Öğrenme ortamının hazırlanması (U1)	71
3.4.2.2. Pilot uygulama yapılması (U2)	71
3.4.2.3. Asıl uygulamanın gerçekleştirilmesi (U3)	72
3.4.3. Değerlendirme	74
3.5. Verilerin Analizi	74
3.6. Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği	76
3.6.1. Geçerlik Önlemleri	76
3.6.2. Güvenirlik Önlemleri.....	76
3.7. Araştırmacının Rolü.....	77

3.8. Bölüm Özeti	77
------------------------	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR	79
4.1. MAG ile Öğrenmenin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Bilişsel Yükleri Üzerindeki Etkisi	79
4.1.1. Akademik Başarı Testi (ABT) ve Bilişsel Yük Ölçeğine (BYÖ) İlişkin Betimsel Veriler.....	79
4.1.2. MANOVA Testinden Elde Edilen Veriler.....	80
4.1.2.1. MANOVA testi varsayımları	80
4.1.2.2. MANOVA testinden elde edilen sonuçlar	82
4.1.3. Öğrencilerin MAG ile Öğrenmenin Akademik Başarıları ve Bilişsel Yüklerine Etkisine Yönelik Görüşleri	83
4.2. Tıp Öğrencilerinin MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşleri.....	86
4.2.1. Demografik Bilgiler.....	86
4.2.2. Öğrencilerin MAG Uygulamalarına Yönelik Görüşleri.....	88
4.2.2.1. Kullanma niyeti.....	89
4.2.2.2. Çoklu ortam öğretimi	90
4.2.2.3. Algılanan memnuniyet	92
4.2.2.4. Algılanan fayda	93
4.2.2.5. Algılanan özyeterlik.....	94
4.2.2.6. Etkililik.....	96
4.2.2.7. Sistem kalitesi	97
4.3. MAG ile Öğrenmede Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilişsel Yükleri ve Algıları Arasındaki İlişki	98
4.4. Bölüm Özeti	99

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA, SONUÇLAR VE ÖNERİLER	100
5.1. Tartışma	100
5.1.1. MAG ile Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Bilişsel Yükleri Üzerindeki Etkisi.....	100

5.1.2. Öğrencilerin MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşleri	103
5.1.3. MAG ile Öğrenmede Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilişsel Yükleri ve Algıları Arasındaki İlişki	109
5.2. Sonuç	109
5.3. Öneriler	111
5.3.1. Uygulayıcılara öneriler	111
5.3.2. Araştırmacılara öneriler	113
KAYNAKÇA	114
EKLER.....	131
EK 1. Uygulama Rehberi	131
EK 2. Akademik Başarı Testi	133
EK 3. Bilişsel Yük Ölçeği.....	139
EK 4. Görüş Anketi	140
EK 5. Görüşme Formu.....	144
EK 6. MAG Uygulamalarını İçeren Canlı Kitaptan Örnek Sayfalar	146
EK 7. Akademik Başarı, Bilişsel Yük ve Algı Değişkenlerine Ait Normallik Grafikleri	154
ÖZGEÇMİŞ.....	157

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Alan Yazında Eğitim Alanında Yapılmış Uygulamalı AG Çalışmaları ve Elde Edilen Sonuçlar	20
Tablo 2.2. Çoklu Ortam Öğrenmenin Dayandığı Kuramlar	24
Tablo 2.3. Alan Yazında Tıp Eğitiminde AG Teknolojisinin Kullanıldığı Çalışmalar ..	43
Tablo 2.4. Alan Yazında Anatomi Eğitimine Yönelik AG ile Yapılan Çalışmalardan Görüntüler.....	46
Tablo 3.1. Mobil Cihaz Kullanım Durumu Anketinin Sonuçları.....	49
Tablo 3.2. İstatistiksel Eşleştirme Sonucunda Oluşan Puan Aralıkları.....	51
Tablo 3.3. Başlangıçta Seçilen Örneklemle İlgili Demografik Bilgiler.....	52
Tablo 3.4. Son Durumda Çalışmanın Örneklemiyle İlgili Demografik Bilgiler.....	53
Tablo 3.5. Araştırma Sorularına Göre Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları....	53
Tablo 3.6. Akademik Başarı Testindeki Soruların Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri	55
Tablo 3.7. Akademik Başarı Testindeki Sorulara Yönelik Belirtke Tablosu	56
Tablo 3.8. Bilişsel Yük Ölçeğinde Yer Alan Değer Aralıklarının Anlamı.....	58
Tablo 3.9. Anketin Alt Faktörlerinin Soru Sayısı ve Güvenirlik Puanları.....	59
Tablo 3.10. Veri Toplama Araçlarına Yönelik Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri.....	61
Tablo 3.11. İçerik Analizi Yapılan Konu Başlıkları	65
Tablo 3.12. Araştırma Sorularına Göre Kullanılan Veri Analiz Yöntemleri.....	74
Tablo 3.13. Araştırma Sorularına Göre Kullanılan Veri Toplama Aracı, Veri Türü ve Veri Analiz Yöntemi	78
Tablo 4.1. ABT ve BYÖ Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	80
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilişsel Yük Düzeyleri.....	80
Tablo 4.3. Gruplara Göre Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlişki Düzeyleri	82
Tablo 4.4. Akademik Başarı ve Bilişsel Yük Düzeyine Ait MANOVA Sonuçları	82
Tablo 4.5. Gruplara göre Akademik Başarı ve Bilişsel Yük Düzeyindeki Farklılıklar ...	83
Tablo 4.6. Anketin Alt Faktörlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	89
Tablo 4.7. Kullanma Niyeti İlişkin Öğrenci	89
Tablo 4.8. Çoklu Ortam Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	91

Tablo 4.9. Algılanan Memnuniyete İlişkin Öğrenci Görüşleri	92
Tablo 4.10. Algılanan Faydaya İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	93
Tablo 4.11. Algılanan Öz yeterliğe İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	95
Tablo 4.12. Etkililiğe İlişkin Öğrenci Görüşleri	96
Tablo 4.13. Sistem Kalitesine İlişkin Öğrenci Görüşleri	97
Tablo 4.14. Akademik Başarı, Bilişsel Yük ve Algı Arasındaki İlişki	98

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Gerçeklik-sanallık süreci	12
Şekil 2.2. Başa monte edilen optik tabanlı AG sistemi.....	14
Şekil 2.3. Video tabanlı AG sistemi.....	15
Şekil 2.4. İşaretçi tabanlı AG uygulaması.....	16
Şekil 2.5. Konum tabanlı AG uygulaması	16
Şekil 2.6. MAG teknolojisinin bileşenleri	17
Şekil 2.7. Çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı.....	26
Şekil 2.8. Tıp alanında ilk AG uygulamaları	37
Şekil 2.9. MAG ile hazırlanmış canlı kitap uygulaması	41
Şekil 3.1. Açıklayıcı desen.....	47
Şekil 3.2. Araştırma süreci	50
Şekil 3.3. Çalışma sürecinin aşamaları	63
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan yazılımlar ve kullanım amaçları.....	66
Şekil 3.5. Anatomy 4D yazılımında basılı kitap üzerinde 3B insan modelinin canlı görünümü.....	67
Şekil 3.6. 3B video animasyonlardan ekran görüntüleri	69
Şekil 3.7. MAG ile tasarlanan canlı kitap	72
Şekil 3.8. Deney grubunun dersinden görüntü.....	73
Şekil 4.1. MAG’ın akademik başarıları üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşleri..	84
Şekil 4.2. MAG’ın bilişsel yükleri üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşleri.....	85
Şekil 4.3. Öğrencilerin akıllı telefonla internette vakit geçirme süreleri	87
Şekil 4.4. Öğrencilerin canlı kitapla ders çalışma süreleri.....	87
Şekil 4.5. Öğrencilerin MAG uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik görüşleri	88

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AG	: Artırılmış Gerçeklik
ABT	: Akademik Başarı Testi
BT	: Bilişim Teknolojileri
BYK	: Bilişsel Yük Kuramı
BYÖ	: Bilişsel Yük Ölçeği
CI	: Bilgisayarlı Tomografi
ÇOÖBK	: Çoklu Ortam Öğrenme Bilişsel Kuramı
GPS	: Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
İTAG	: İşaretçi Tabanlı Artırılmış Gerçeklik
KTAG	: Konum Tabanlı Artırılmış Gerçeklik
İKTAG	: İşaretçi ve Konum Tabanlı Artırılmış Gerçeklik
MAG	: Mobil Artırılmış Gerçeklik
MRI	: Magnetik Rezonans Görüntüleme
3B	: 3 Boyutlu
2B	: 2 Boyutlu
f	: Frekans
p	: Farkın Anlamlılık Düzeyi
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
SS	: Standart Sapma
F	: Varyans Analizi
R ²	: Etki Değeri
df	: Serbestlik Derecesi

BİRİNCİ BÖLÜM

Bu bölümde araştırmanın problem durumu ve gerekçesi, amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları, araştırmada kullanılan tanımlar ve temel kavramlar yer almaktadır.

1. GİRİŞ

Öğrenmenin etkili ve verimli hale getirilmesinde uygun teknolojik süreçlerin ve kaynakların oluşturulması, kullanılması ve yönetilmesinin gerekliliği üzerinde duran eğitim teknolojileri çalışmaları öğrenmenin söz konusu olduğu her alan için önem taşımaktadır (AECT, 2008). Eğitim teknolojileri çalışmaları bilişim teknolojilerindeki yeniliklerden doğrudan etkilenmekte olup bu teknolojilerin eğitim ortamlarıyla bütünleştirilmesine odaklanmaktadır. Bilişim teknolojileri (BT), eğitimle bütünleştirildiğinde, öğrencilerin ilgisini çekmekte, öğrenme sürecinde aktif olmalarını sağlamakta, meşguliyet ve motivasyonlarını artırarak konuyu anlamalarını kolaylaştırmaktadır (Kreijns, Acker, Vermeulen ve Buuren, 2013; Shen, Liu ve Wang, 2013). Özellikle BT ile gerçekleştirilen çoklu ortam uygulamaları, öğrencilerin öğrenme materyalleriyle bağımsız bir şekilde etkileşime girmelerini, kendi öğrenme stillerine göre materyal seçimlerini sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırdığından eğitimcilerin dikkatini çekmektedir (Alessi ve Trollip, 2001).

BT'nin gelişmesi ve öğrenci profilinin değişmesi, öğrencilerin ihtiyacına uygun yeni yöntem ve teknolojilerin eğitimde kullanımını ön plana çıkarmıştır. Yeni nesil teknolojilerden biri olan artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi gerçek ve sanal dünyayı bir araya getirme özelliğiyle son yıllarda eğitim araştırmacılarının dikkatini çekmekte olup eğitim ortamlarında hızla yer edinmeye başlamıştır. AG, gerçek dünya ile sanal imgelerin birleştiği, gerçek ve sanal nesnelere eş zamanlı etkileşimin sağlandığı bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Bu teknolojiyle bilgisayarda oluşturulan metin, 2 boyutlu (2B) ya da 3 boyutlu (3B) nesnelere, sesler, videolar, animasyonlar veya simülasyonlar gibi sanal nesnelere gerçek dünya ortamının görüntüsü üzerine eklenerek gerçeklik oluşturulmaktadır.

AG uygulamalarının, anlamlı öğrenmeyi ve transferi kolaylaştırma noktasında eğitim sürecinde oldukça etkili olduğu, gözle görülemeyen soyut yapıları 3B olarak görselleştirerek içeriği somutlaştırdığı ve karmaşık konuları daha anlaşılır hale getirdiği belirtilmektedir (Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013). Ayrıca AG uygulamalarında nesnelerin 3B olarak farklı açılardan görünümüyle etkileşimin sağlanması, öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirme ve pratik uygulama becerisi kazandırmada faydalı olmaktadır (Cheng ve Tsai, 2012, Hsiao ve Rashvand, 2011; Kerawalla, Luckin, Selijefot ve Woolard, 2006). Bununla birlikte AG teknolojisi doğasındaki gerçek zamanlı etkileşimle anında dönüt sağlamak ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini kontrol etmelerine imkan tanımaktadır (Bujak vd., 2013; Yuen, Yaoyuneyong ve Johnson, 2011).

AG uygulamalarında gerçeklik hissinin oluşturulabilmesi için çeşitli cihazlar (bilgisayarlar, başa monte edilen sistemler vb.) kullanılmaktadır (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001). Son yıllarda mobil teknolojilerdeki gelişmelerle AG'nin mobil cihazlar üzerinden oluşturulabilmesi, Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamalarını ön plana çıkarmıştır (Krevelen ve Poelman, 2010).

Nitekim mobil teknolojilerdeki gelişmeler ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımları sayesinde "Ubiquitous (her zaman her yerde öğrenme)" kavramı önem kazanmıştır. Böylelikle bilgiye her an her yerde erişmeyi mümkün kılan yeni bir paradigmaya doğru eğilim meydana gelmiştir. Bu paradigma içerisinde yer alan mobil öğrenme, her zaman her yerde taşınabilir ve kullanılabilir dijital mobil cihazların öğrenmeyi kolaylaştırmak ve iyileştirmek amacıyla kullanımını ifade etmektedir (O'Connell ve Smith, 2007). Son yıllarda kablosuz ağlar, sensör teknolojisi ve mobil cihazların yaygınlaşması bu yenilikçi öğrenme yönteminin eğitimle bütünleştirilmesine yönelik çalışmaları beraberinde getirmiştir (Ng, 2012). Alan yazındaki çalışmalarda da (Chen, Kao ve Sheu, 2003; Denk, Weber ve Belfin, 2007; Hwang, Yang, Tsai ve Yang, 2009; Liaw, Hatala ve Huang, 2010; Thornton ve Houser, 2005), eğitimde mobil cihazların kullanımının pedagojik olarak potansiyel faydalarından bahsedilmektedir. Bu doğrultuda eğitim alanında çeşitli mobil öğrenme uygulamaları gerçekleştirilmekle birlikte son yıllarda MAG uygulamalarına da bir yönelim olduğu görülmektedir (Krevelen ve Poelman, 2010).

MAG uygulamaları sanal öğrenme nesnelere gerçek dünyaya ekleyerek kullanıcıların mobil cihazlar üzerinden çevreyle etkileşime girmesini sağlamaktadır (Ifenthaler ve Eseryel, 2013). Bu tür uygulamalar öğrencilere istenilen zamanda istenilen yerde, esnek bir öğrenme fırsatı sunmaktadır (Kamphuis, Barsom, Schijven ve Christoph, 2014). Böylelikle öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve stillerine uygun bireysel öğrenmeleri desteklenmektedir (Bujak vd., 2013).

AG teknolojisinin farklı şekillerde eğitim ortamlarına entegrasyonu gerçekleştirilmektedir. Gerek konum tabanlı gerekse işaretleyici tabanlı uygulamalar eğitim ortamlarında gittikçe yaygınlaşmaktadır. İşaretleyici tabanlı AG teknolojisiyle geliştirilen eğitsel uygulamalar incelendiğinde, geçmişten günümüze çalışmalarda özellikle canlı kitap (magic book) oluşturmaya odaklanıldığı dikkat çekmektedir (Billinghurst vd., 2001; Ferrer-Torregrosa, Torralba, Jimenez, Garcı'a ve Barcia, 2014). Teknolojideki yönelimlerle birlikte bu tür uygulamaların MAG ile oluşturulmaya başladığı görülmektedir. Bu uygulamalarda geleneksel kitabın sayfalarına AG teknolojisiyle yerleştirilen işaretçiler kitabın etkileşimli hale dönüştürülmesini sağlamaktadır. Böylelikle çeşitli çoklu ortam materyalleri mobil araçlar aracılığıyla geleneksel basılı kitaplarla bir araya getirilmektedir. Bu noktada çoklu ortam materyallerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Nitekim mobil öğrenme ortamlarında etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamada öğretim tasarımı süreci en önemli faktörlerden birisidir (Gedik, Hanci-Karademirci, Kursun ve Cagiltay, 2012). Öğretim tasarımı sürecinde mobil cihazlara uygun çoklu ortam materyallerinin oluşturulması önem taşımaktadır. Grafikler, animasyonlar ve videolar, mobil cihazlar için tasarlanan öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Zira animasyonlar ve videoların günümüzde popüler çoklu ortam materyalleri arasında olduğu ve statik görsellere göre daha etkili oldukları belirtilmektedir (Rasch ve Schnotz, 2009). Animasyonlar hem yapısal hem de zamansal bilgiyi gerektirdiğinden dinamik zihinsel modelleri desteklemede de iyi bir öğrenme aracı olarak kabul edilmektedir. Bireyler animasyonlarla resimlerle mümkün olmayan zihinsel şemalar oluşturabilmektedirler (Schwan ve Riemp, 2004). Ayrıca AG uygulamalarında video ve animasyonların yanı sıra 3B nesnelere kullanımı da ön plana çıkmaktadır.

1.1. Problem/Problem Durumu

Eğitimdeki yeni yaklaşımlar, öğrenme ortamlarının etkileşimli ve esnek hale getirilerek öğrencilerin süreçte aktifleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda öğrenenlerin artık bilginin pasif alıcısı konumunda değil araştıran, sorgulayan, teknolojiyi kullanan, üst düzey düşünen bireyler olabilmelerine yönelik öğrenme ortamları oluşturulmaktadır (Tezci ve Perkmen, 2013). Bu noktada BT'nin eğitim ortamlarıyla bütünleştirilmesi ön plana çıkmaktadır.

BT'nin eğitime entegrasyonu her kademedede gerçekleştirilmeye çalışılmakla birlikte tıp eğitiminde de önemli bir yere sahiptir. BT'nin sağladığı nitelikli içerik iletimi, yaşam boyu öğrenme, erişim esnekliği ve gelişmiş iletişim ağları gibi potansiyeller, tıp eğitiminde dönüşümü gerçekleştirme sürecinde birçok avantaj sunmaktadır (Zayim, 2013). Ancak ülkemizde eğitimin birçok kademesinde olduğu gibi tıp fakültelerinde de hala bu yaklaşımların tam olarak benimsenmediği görülmektedir. Tıp fakültelerimizde ağırlıklı olarak halen ezberci bir eğitim sisteminin hâkim olduğu öğrencinin aktif katılımını esas alan ve öğrencinin kendi kendine öğrenmesini hedefleyip, öğrenciye özgüven kazandıran eğitim uygulamalarına yeterince yer verilmediği belirtilmektedir (Güven ve Poyrazoğlu, 2013; Öztürk, 2005).

Yukarıda belirtilen sorunlar tıp eğitiminin temelini oluşturan anatomi eğitiminde de göze çarpmaktadır. Nitekim son yıllarda tıp eğitimi müfredatında anatomi derslerinin saatlerinin azaltılarak öğrencilerin daha erken klinik deneyime başlamalarını sağlamak amaçlanmıştır (Anatomi Derneği Raporu, 2002; McCuskey, Carmichael ve Kirch, 2005). Bu durum kısa zamanda pek çok konunun öğretim üyeleri tarafından öğrencilere hızlı bir şekilde aktarılmasını beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte tıp fakültelerinde okutulan anatomi derslerinin içerik olarak zor olmasının ve yoğun bilgi içermesinin, öğrencilerin konuları kavramalarını ve yeni öğrendikleri bilgileri uzun süreli belleklerine aktarmalarını zorlaştırdığı belirtilmektedir (Deveci-Topal ve Ocak, 2014; Kirschner, Sweller ve Clark, 2006).

Anatomi dersi ile öğrencilere kazandırılması hedeflenen davranışların kazanılma derecesi, öğrencilerin daha sonraki yıllarda alacakları dersler ve yapacakları çalışmalar açısından çok büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca hastalıkların tanısı ve tedavisi anatomi bilgisi gerektirdiği için pratik tıp uygulamalarında doktorların insan anatomisini iyi

bilmeleri gerekmektedir (Kamphuis vd., 2014). Bu açıdan bakıldığında, öğrencilerin bu ders kapsamında verilen konularda çok iyi yetiştirilmiş olması gerekmektedir. Tıp eğitiminin temelini oluşturan anatomi eğitiminin bu derece önemli olması ve belirtilen sorunlar, araştırmacıların daha etkili ve verimli bir anatomi öğreniminin gerçekleşmesini sağlayacak çözümlere odaklanmalarını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda anatomi eğitiminde yeni yöntem ve teknolojilerin kullanılması nitelikli doktorların yetiştirilmesinde büyük önem taşımaktadır.

Anatomi eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırmaya yönelik çeşitli yöntem ve teknolojiler kullanılmaktadır. Kadavrayla öğretim anatomi eğitiminde başlıca yöntemlerden olup temel amaç öğrencilerin ders kitaplarında gördükleri anatomik yapıları 3B olarak incelemelerini ve bu yapılar arasındaki ilişkileri somut bir şekilde görmelerini sağlamaktır. Bu yöntem birçok avantaj sağlamasına rağmen kadavra bulmada yaşanan zorluklar, kadvranın saklanması, etik konular ve kamu algısı konularında problemler oluşabilmektedir (Shaffer, 2004). Bununla birlikte kadavrayla öğretim oldukça zahmetli ve pahalı olmakla birlikte anatomi öğretiminde tek başına etkili bir yöntem olamayacağı belirtilmektedir (McLachlan, Bligh ve Searle, 2004; Winkelmann, 2007). Nitekim tıp eğitiminde kesitsel nöroanatomi gibi bazı konular yoğun bilgiler içermekte olup, bu gibi karmaşık yapılara ait bilgilerin kalıcı olmasını sağlamak için öğrencilerin ek materyallerle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Fitzgerald, White, Tang, Maxwell-Amstrong ve James, 2008; Waterston ve Stewart, 2005). Diğer yandan bazı organların iç yapılarının kadavra üzerinden görülmesi ve anlaşılması zordur veya mümkün olmamaktadır (Hu, Wilson, Ladak, Haase ve Fung, 2009; Nicholson vd., 2006).

Yukarıda belirtildiği gibi anatomi öğretim programlarında yaşanan değişim, tıp fakültelerinde yeteri kadar kadavra bulunmaması ve her anatomik yapıya ilişkin ayrıntılı 3B maketlerin mevcut olmaması, öğrenci sayısının fazla olması gibi sorunlar bağımsız öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme, problem tabanlı öğrenme gibi çeşitli yenilikçi yöntemlerin ve teknolojilerin anatomi eğitiminde kullanımını gündeme getirmiştir (McKeown, Heylings, McKelvey, Nixon ve McCluskey, 2003). Bu doğrultuda anatomi eğitimine yönelik bilgisayar destekli görselleştirme sistemlerinin kullanımı gittikçe yaygınlaşmıştır (Bukowski, 2002; Khalil, Lamar ve Johnson, 2005; Mangan, 2002). Anatomideki görselleştirme, statik görsellerden animasyonların ve son zamanlarda da

etkileşimli simülasyonların kullanımına dönüşmüştür (Khalil vd., 2005). 3B modeller, animasyonlar ve videolar anatomik yapıları dinamik olarak görselleştirmede sıklıkla kullanılan çoklu ortam materyalleri arasında yer almaktadır (Hegarty, 2004; Nicholson vd., 2006). Animasyonlarla anatomik yapıların daha derinlemesine gösterilmesi ve farklı açılardan görüntülenmesi sağlanabilmektedir. Alan yazındaki çalışmalarda da nöroanatomi gibi karmaşık bilgiler içeren konuların 2B ve 3B çoklu ortam materyalleriyle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Chariker, Naaz ve Pani, 2011; Nowinski vd., 2009).

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte, anatomik yapıların anlaşılmasını kolaylaştıracak animasyon, video, resim, ses ve 3B modeller gibi çoklu ortam materyallerinin kullanıcılara sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileriyle sunulması gündeme gelmiştir. Ancak bu yöndeki çalışmaların henüz başlangıç aşamasında olduğu ve alan yazında sınırlı sayıda çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Öte yandan üniversite düzeyindeki öğrenciler, yetişkin bireyler olduklarından derslerde başarılı olabilmeleri noktasında kendi öğrenmelerini yönlendirme, bilgiyi keşfetme, görevlerini planlama gibi yetilere sahip olmaları beklenmektedir (Knowles, 1984). Ancak dijital vatandaş grubunda yer alan günümüz öğrenci özellikleri göz önüne alındığında bu süreçte öğrencilerin çeşitli teknolojik çözümlerle desteklenmeleri gerekmektedir. Bu noktada her an her yerde öğrenme yaklaşımını temel alan ve bireysel öğrenmeyi destekleyen mobil öğrenme uygulamalarının etkili olacağı belirtilmektedir (Al-Fahad, 2009; Thornton ve Houser, 2005). Diğer yandan günümüz tıp fakültesi öğrencileri mobil cihazları (akıllı telefon, tablet bilgisayar vb.) günlük hayatlarında yaygın olarak kullanmalarına rağmen bu cihazların eğitim aracı olarak kullanılmasına yönelik çalışmaların sınırlı düzeyde kaldığı görülmektedir. Nitekim son yıllarda tıp eğitimi ile ilgili yayınlanan raporlarda yeni öğrenme yöntemlerinin ve BT'nin eğitime entegrasyonuna ilişkin önerilerde bulunulmasına rağmen (Skochelek, 2010), tıp fakültelerinin bu gelişmeleri takip etmede ve teknoloji entegrasyonunu sağlamada aynı hızı yakalayamadığı belirtilmektedir (Kushniruk, 2011; Zayim, 2013).

Mobil cihaz teknolojileri de AG teknolojisi de yeni gelişen teknolojiler olup eğitim alanında ayrı ayrı kullanımlarına rastlanmakla birlikte son yıllarda bu iki teknolojinin bütünleştirilmesine yönelik çalışmalar dikkat çekmektedir. Nitekim yeni teknolojilerin eğitime etkili bir şekilde entegrasyonunun sağlanması noktasında

uygulama örneklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda alan yazında yeni teknolojilerin eğitimle bütünleştirilmesine yönelik olarak ilk aşamada teknik boyutta kalan geliştirme çalışmalarının sunulduğu görülmektedir. Ancak MAG teknolojisinin eğitim ortamıyla bütünleştirilmesinde etkili sonuçlar elde edilip edilmeyeceği sorusuna cevap bulabilmek için uygulamalı çalışmaların yapılması ve sonuçların değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak alan yazın incelendiğinde MAG uygulamalarının henüz başlangıç aşamasında olduğu ve farklı eğitim alanlarına yönelik sınırlı düzeyde çalışmaya rastlandığı görülmektedir. Ülkemizde ise tıp eğitimi alanında çoklu ortam materyalleri kullanılmasına rağmen bunların MAG yaklaşımıyla sunulmasına yönelik çalışmalara henüz geçiş yapılmadığı belirlenmiştir. AG teknolojisinin ve mobil öğrenme yaklaşımının alan yazında sunulan eğitsel potansiyeleri göz önüne alındığında MAG teknolojisinin tıp eğitimine entegrasyonunun sağlanarak eğitim sürecindeki farklı değişkenler açısından ele alınması önem taşımaktadır. Bu doğrultuda eğitim sürecindeki önemli değişkenler arasında yer alan başarı, bilişsel yük, öğrenci görüşleri gibi bilişsel ve duyuşsal değişkenlerin ele alınmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında ele alınan konu da tıp öğrencilerinin öğrenmede zorluk yaşadıkları bir nöroanatomi konusu olup, öğrencilerin maketler veya kadavra üzerinden ilgili anatomik yapıları görmeleri mümkün olamamaktadır. Bu nedenle öğrenciler konunun somutlaştırılmasına yönelik uygulamalara gerek duymaktadırlar (Chariker, vd., 2011). Ayrıca bu tür içeriği zor, karmaşık ve yoğun olan konularda öğrencilerin bireysel öğrenmelerinin desteklenmesi gerekmektedir. Çalışmanın böyle bir ihtiyaç doğrultusunda gerçekleştirilmiş olması önem taşımaktadır.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu çalışmanın amacı; MAG ile anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisini ve öğrencilerin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerini belirlemektir. Bu kapsamdaki araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1. MAG ile öğrenmenin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ve bilişsel yükleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

- 1.1. Öğrenciler MAG ile öğrenmenin akademik başarı ve bilişsel yükleri üzerindeki etkisini nasıl açıklamaktadırlar?
2. Tıp öğrencilerinin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşleri nelerdir?
 - 2.1. Öğrenciler MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerini belirleyen faktörlerin etkisini nasıl açıklamaktadırlar?
3. Tıp öğrencilerinin, bilişsel yükleri, akademik başarıları ve MAG ile öğrenmeye yönelik alguları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3. Çalışmanın Önemi

Yeni teknolojilerin hayatımızda oluşturduğu dönüşüm tüm hızıyla gerçekleşirken, bu teknolojilerin eğitim ortamlarıyla nasıl bütünleştirileceği sorusuna cevap bulmak önem taşımaktadır. Nitekim MAG teknolojisi de yeni ve popüler bir teknoloji olup bu alandaki eğitsel uygulamaların henüz başlangıç aşamasında olduğu belirtilmektedir (Ifenthaler ve Eseryel, 2013). Bu çalışmada da yeni bir teknoloji olan MAG'ın tıp eğitimi alanına entegrasyonu gerçekleştirilmiş ve bu süreçteki çeşitli değişkenler incelenerek alan yazına bu yönde bir katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Nitelikli sağlık profesyonellerinin yetiştirilmesinde tıp eğitiminin etkili ve verimli hale getirilmesine yönelik çalışmalar önemlidir (Zayim, 2013). Bu çalışmada da tıp eğitiminin temelini oluşturan anatomi eğitiminin ele alınmış olması bu yönde önemli bir girişim olarak görülebilir. Zira değişen çağın gerisinde kalmamak için anatomi eğitiminin de sürekli yenilenmesi gerekmektedir. Genişleyen bilgi birikiminin tamamını altı yıllık süreçte tıp öğrencisine kazandırmak oldukça zordur. Ayrıca günümüzde öğrenci profili de oldukça değişmiştir. Bu nedenle yeni öğrenme yaklaşımları ve teknolojiler kullanılarak öğrencilere gereksinimleri olan bilginin ayıklanarak sunulması ve öğrendikleri bilgileri kullanabilme yeteneğinin kazandırılması önemlidir. Bu doğrultuda çalışma anatomi eğitiminde yeni bir yaklaşım sunması açısından önemlidir.

Tıp fakültesi anatomi dersleri oldukça yoğun bilgi içermektedir ve derslerde bütün bilgilerin öğrencilere aktarılması mümkün olmamaktadır (Anatomi Derneği Raporu, 2002). Bu nedenle öğrencilerin ders dışı zamanlarında da konuyla meşguliyetlerinin sağlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışmada mobil öğrenme yaklaşımıyla öğrencilere her an her yerde öğrenme fırsatı sunulmuş olması önem

kazanmaktadır. Bununla birlikte tıp öğrencilerinin uzun süre ders çalışmak durumunda kalmalarından dolayı çalışma alışkanlıklarının genellikle geleneksel basılı kitapların kullanımı şeklinde olduğu dikkat çekmektedir. Çoklu ortam materyallerinin mobil öğrenme yaklaşımıyla basılı kitaplarla bir araya getirilmesi öğrenmenin etkililiğini artırmada öğrenci profiline uygun bir çözüm olarak görülmektedir. Bu doğrultuda çalışmada öğrencilere MAG ile oluşturulan canlı kitap uygulamasının sunulması önemlidir.

Anatomi derslerinde özellikle nöroanatomi gibi beyin ve damarların yapısını içeren konuların anlaşılması zor olmaktadır (Fitzgerald vd., 2008). Bu doğrultuda bu gibi konularda öğrencilerin öğrenme süreçlerinin kolaylaştırılmasına yönelik uygulamaların gerçekleştirilmesi önemlidir. Bu çalışmada kapsamında da anlaşılması zor ve soyut bir konunun ele alınarak çeşitli çoklu ortam materyallerinin tasarlanması ve MAG teknolojisiyle öğrencilere sunulması, uygulamalı bir çalışma olması açısından önemlidir.

Tıp fakültesindeki derslerde öğrencilere kısa zamanda çok fazla bilgi aktarılması öğrencilerin bilişsel yüklenme düzeyinin artmasına neden olmaktadır (Young, Jeroen Van Merriënboer, Durning and Cate, 2014). Bu nedenle anatomi eğitiminde öğrenme performansı ile yakından ilişkili olan bilişsel yük değişkeni üzerinde durulması gerekmektedir. Nitekim öğrenme sürecinde öğrencilerin bilişsel yüklenme düzeyini düşürecek önlemlerin alınması öğrenme performansını artırmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada akademik başarı ve bilişsel yük değişkenleri ele alınmıştır.

Anatomi eğitimine yönelik eğitsel uygulamaların öğrencilerin bilişsel yüklerini düşürecek ve öğrenme performanslarını artıracak şekilde tasarlanması önemlidir (Khalil, Paas, Johnson ve Payer, 2005). Bu çalışmada da çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı ve bilişsel yük kuramı temel alınarak MAG uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bu kuramlara dayandırılarak gerçekleştirilmiş olması önemini artırmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde AG teknolojisinin anatomi eğitiminde kullanılmasına yönelik çalışmaların sayısı sınırlı olmakla birlikte çalışmaların genellikle sistem geliştirme amaçlı ya da kısa süreli uygulamalar sonrası sınırlı sayıda kullanıcının görüşlerinin belirlenmesine dayalı çalışmalar olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda

çalışmanın MAG yaklaşımının tıp eğitiminde kullanılmasına yönelik farklı değişkenleri ele alan deneysel bir uygulama olması önem taşımaktadır.

Yeni teknolojiler eğitim ortamlarıyla bütünleştirildiğinde, öğrencilerin bu teknolojileri kabulü uygulamanın başarısı noktasında önemli bir faktördür. Bu çalışmada da öğrencilerin gerçekleştirilen uygulamayla yeni bir öğrenme deneyimi yaşamalarının sağlanması ve bunun sonucunda da uygulamaya yönelik görüşlerinin belirlenmesi bu tür uygulamaların tıp eğitimi alanında etkili olup olmayacağını ortaya koyma açısından önemlidir. Çalışmada öğrencilerle bu sürece yönelik görüşmeler yapılarak derinlemesine bilgi sağlanmış olması da çalışmanın önemini artırmaktadır. Ayrıca uygulamaya yönelik öğrenci algılarının öğrenme sürecindeki diğer önemli değişkenler olan akademik başarı ve bilişsel yükü ilişkili olup olmadığının ortaya konulmasının sürecin bütüncül olarak ele alınması açısından alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

1. Deney grubundaki öğrenciler uygulama sürecinde bireysel öğrenme materyallerini kontrol grubundaki öğrencilerle paylaşmamışlardır.
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler kendilerine sağlanan öğrenme materyalleriyle sınava hazırlanmışlardır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma aşağıdaki sınırlılıkları içermektedir:

1. Çalışma Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi 2.sınıfından seçilen 70 öğrenciyle sınırlıdır.
2. Çalışma 2013-2014 bahar dönemi anatomi dersinde “Çıkan ve inen yollar” konusunun sınıfta işlendiği 5 ders saati ve öğrencilerin MAG uygulamaları içeren canlı kitapla sınıf dışındaki bireysel meşguliyet süreleriyle sınırlıdır.
3. MAG uygulamalarının çalıştırılabilmesi için internet bağlantısının gerekmesi bazı öğrencilerin materyallere erişimini sınırlandırmıştır.
4. Bazı öğrenciler MAG yazılımlarından bir kısmını akıllı telefonlarının teknik özellikleri yeterli olmadığı için çalıştıramamışlardır.

1.6. Tanımlar

Artırılmış Gerçeklik: Sanal nesnelerin gerçek dünya görüntüsü üzerine eklenerek gerçek ve sanal nesneler arasında eş zamanlı etkileşimin sağlanmasıdır (Azuma, 1997; Milgram ve Kishino, 1994).

Bilişsel yük: Belirli bir zaman diliminde çalışma belleği tarafından kullanılan kaynaklardır (Paas ve Van Merriënboer, 1994).

İşaretçi: Artırılmış gerçeklik teknolojisinde sanal nesnelerin tanımlandığı siyah-beyaz ve renkli olarak kullanılabilen kare kod veya resimlerdir.

Mobil Artırılmış Gerçeklik: AG uygulamalarında gerçek ve sanal nesneler arasındaki etkileşimin mobil cihazlar aracılığıyla sağlanmasıdır (Ifenthaler ve Eseryel, 2013).

Mobil öğrenme: Her zaman her yerde taşınabilir ve kullanılabilir dijital mobil cihazların öğrenmeyi kolaylaştırmak ve iyileştirmek amacıyla kullanımınıdır (O'Connell ve Smith, 2007).

Nöroanatomi: Sinir sisteminin yapısı ve fonksiyonlarıyla ilgilenen çalışma alanıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde çalışmanın kuramsal çerçevesini oluşturan AG teknolojisi, çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı, bilişsel yük kuramı ve mobil öğrenme yaklaşımı açıklanarak ilgili araştırma örneklerine yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi

AG, son yıllarda popülerlik kazanan ve dünyada eğlence, üretim, mühendislik, tıp ve eğitim gibi birçok alanda kullanılan teknolojilerden birisidir. Yeni nesil bir teknoloji olan AG, gerçek ortamda aynı anda sanal nesnelere görünmesini sağlayarak kullanıcıların gerçek dünyada gördüklerini farklılaştırmaktadır (Krevelen ve Poelman, 2010; Alkhamisi ve Monowar, 2013). AG, sanal nesnelere gerçek dünya görüntüsü üzerine eklenerek gerçek ve sanal nesnelere arasında eş zamanlı etkileşimin sağlandığı bir ortam olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997; Milgram ve Kishino, 1994). Tanımdan da anlaşıldığı üzere, AG’de sanal gerçeklikte olduğu gibi sanal görüntülerin ortamla yer değiştirmesi söz konusu değildir. Bunun yerine gerçek ortam bir arka plan olarak kullanılmakta ve gerçek dünyanın video görüntüsü üzerine eş zamanlı olarak metin, resim, ses, animasyon veya 3B nesnelere eklenmektedir (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001). AG teknolojisinin gerçeklik-sanallık sürecinde konumlandığı yer Şekil 2.1’de görülmektedir.



Şekil 2.1. Gerçeklik-sanallık süreci (Milgram ve Kishino, 1994)

Azuma (1997), bu teknolojinin üç temel özelliğinden bahsetmektedir. Bunlar: (1) Gerçek ve sanal ortamı bir araya getirme, (2) gerçek zamanlı etkileşim sağlama, (3) 3B çalıştırılmadır. Bu özellikleriyle AG, yeni bir bilgiye doğrudan veya dolaylı olarak erişimi anında sağlamakta ve dolayısıyla gerçek dünya ortamına bilgisayar tarafından üretilen sanal bilginin eklenmesiyle gerçeklik hissi oluşturmaktadır (Carmigniani vd., 2011).

AG uygulamaları ve araştırmaları yüksek teknoloji merkezlerinde ve üniversitelerde yapılmakta olup henüz başlangıç aşamasındadır. Ancak son yıllarda AG uygulamalarının gerçekleştirilebileceği yüksek teknik özellikteki taşınabilir cihazların ve bilgisayarların yaygınlaşması bu alandaki araştırmaları hızlandırmıştır (Wu vd., 2013). Özellikle 2007 yılından bu yana akıllı telefonların ve AG tarayıcılarının yaygınlaşmasıyla insan-bilgisayar etkileşiminin bu heyecan verici türü, insanların ilgisini çekerek bu teknolojiyi birçok alanda cazip hale getirmiştir (Krevelen ve Poelman, 2010).

2.1.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Tarihçesi

AG teknolojisinin tarihi 1950'lerde gerçekleştirilen çalışmalara dayanmaktadır. Morton Heilig 1955 yılında sinema sektöründe "Sinemanın Geleceği" olarak isimlendirdiği projesini 1962 yılında "Sensorama" adlı bir simülatör geliştirerek tamamlamıştır. 1962'de etkileşimli bilgisayar grafığının önemli bir ismi olan Ivan Sutherland, "Sketchpad" adlı ilk bilgisayar grafik kullanıcı ara yüzünü oluşturmuştur. 1966'da Ivan Sutherland AG teknolojisiyle "Nihai Ekran (Ultimate Display)" adını verdiği katot ışın tüpü ekranını geliştirmiştir. Daha sonra öğrencisi Bob Sproul ile 1966 yılında sanal dünyalara açılan bir pencere olan "Demokles'in Kılıcı (The Sword of Damocles)" ismini verdiği sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin ilk başa takılan sistemini (head mounted display) hayata geçirmiştir. Myron Krueger 1975 yılında ilk kez kullanıcıların sanal nesnelere etkileşimini sağlayan sanal gerçeklik laboratuvarını kurmuştur. 1990'ların başlarında AG bir çalışma alanı haline gelmiştir. 1997 yılında Ronald Azuma AG ile ilgili bir tarama çalışması gerçekleştirerek alan yazında başlıca kabul edilen bir tanım ortaya koymuştur. 2000 yılında Bruce Thomas ilk MAG oyununu geliştirmişlerdir (Carmigniani vd., 2010; Yılmaz, 2014). Bu tarihlerden sonra mobil teknolojilerde yaşanan hızlı gelişmeler, AG teknolojisiyle mobil uygulamalar

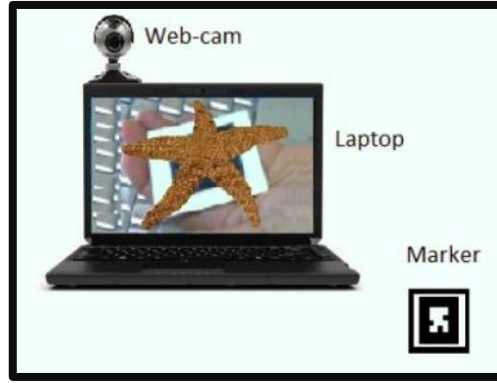
geliştirilmesine yönelik çalışmaları hızlandırmıştır. Günümüzde ise tablet bilgisayarlar ve akıllı telefonlara yönelik MAG uygulamaları hızla yaygınlaşmaktadır (Alkhamisi ve Monowar, 2013; Yuen vd., 2011).

2.1.3. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Teknik Özellikleri

AG uygulamaları, gerçek ortamdan kamera, görüntüleme cihazı ya da çeşitli algılayıcılar aracılığıyla alınan bilginin bir işlem sürecinden geçirilerek görüntüsünün gerçek ortama aktarılması prensibiyle çalışmaktadır. AG uygulamalarında bilgisayarda oluşturulan metin, 2B ya da 3B nesnelere, sesler, videolar, animasyonlar veya simülasyonlar gibi sanal nesnelere gerçek dünya ortamının görüntüsü üzerine eklenerek gerçeklik oluşturulmaktadır. AG uygulamalarında bu tür bir gerçeklik oluşturulabilmesi için çeşitli cihazlar kullanılmaktadır. Başa monte edilen sistemler, bilgisayarlar, taşınabilir cihazlar, giriş ve çıkış birimleri AG teknolojisinde özel görüntüleme sistemleri olarak kullanılmaktadır. AG uygulamalarında kullanılan cihazlarda görüntü yakalama söz konusu olup video tabanlı ve optik tabanlı olmak üzere iki çeşit görüntü yakalama sistemi bulunmaktadır. Optik tabanlı sistemler görüntüyü retina üstünde canlandırmayı temel almaktayken (Bkz. Şekil 2.2), video tabanlı sistemlerde bir kamera ile sanal nesnenin görüntüsünün tek tek işlenip gerçek ortam üzerine aktarılması gerçekleştirilmektedir (Bkz. Şekil 2.3). Video yoluyla gerçekleştirilen uygulamalarda giyilebilir araçlar, masaüstü bilgisayarlar veya mobil cihazlar kullanılmaktadır. Optik tabanlı sistemlerde ise genellikle başa monte edilen cihazlar veya özel gözlükler kullanılarak gözün gördüğü gerçek dünya görüntüsü üzerinden gerçeklik oluşturulmaktadır (Alkhamisi ve Monowar, 2013; Azuma, 1997).

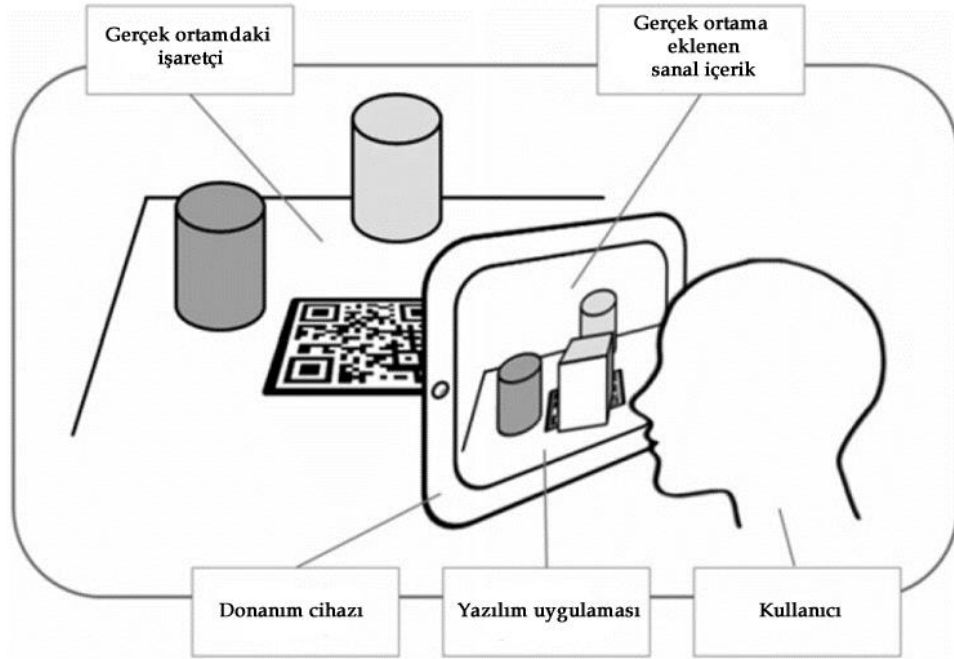


Şekil 2.2. Başa monte edilen optik tabanlı AG sistemi (Azuma, 1997)

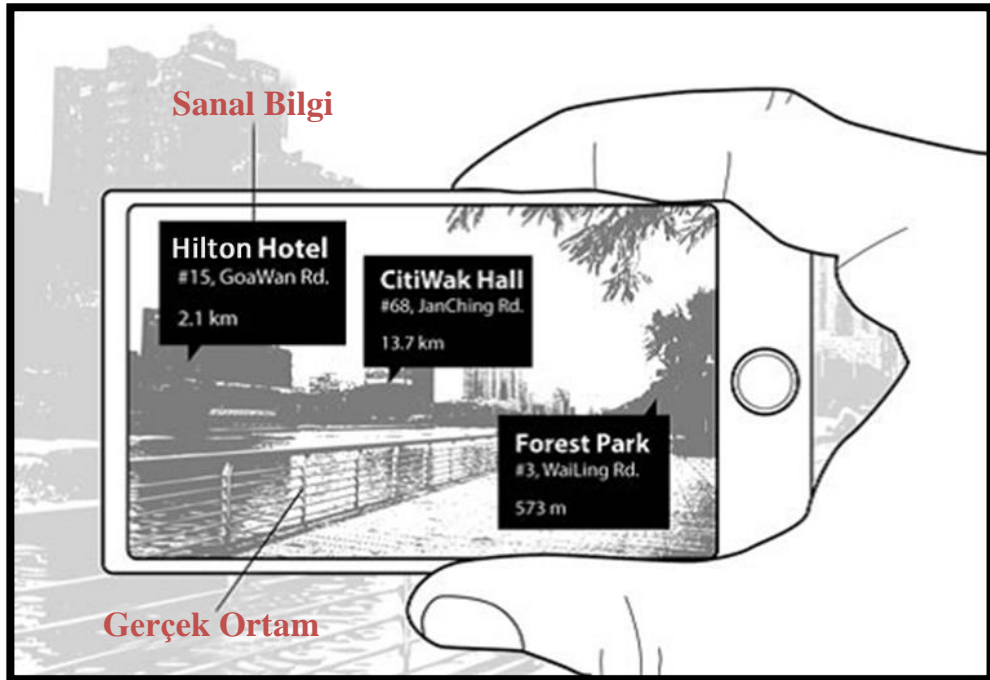


Şekil 2.3. Video tabanlı AG sistemi (Yusoff, Zaman ve Ahmad, 2011)

AG uygulamalarında işaretçi (marker) tabanlı ve konum tabanlı olmak üzere iki temel görüntü tanımlama tekniği bulunmaktadır (Cheng ve Tsai, 2012). İşaretçi tabanlı uygulamalarda AG sistemi tarafından algılanacak görsel işaretçil kodlar veya fiziksel nesnelere kullanılmaktadır. AG yazılımı işaretçiden aldığı veriyle artırılmış sanal içeriğin bu tanımlanan işaretçi üzerinde görüntülenmesini sağlamaktadır. Böylelikle kullanıcılar bu görüntüyü gerçekmiş gibi algılamaktadırlar (Bkz. Şekil 2.4). Konum tabanlı uygulamalarda ise küresel konumlandırma sistemi olan GPS veya Wi-Fi konumlama sistemleri tarafından belirlenen konum verileri kullanılarak (Bkz. Şekil 2.5), bilgisayar tarafından oluşturulan bilgiler üst üste bindirilmektedir (Alkhamisi ve Monowar, 2013; Kamphuis vd., 2014).



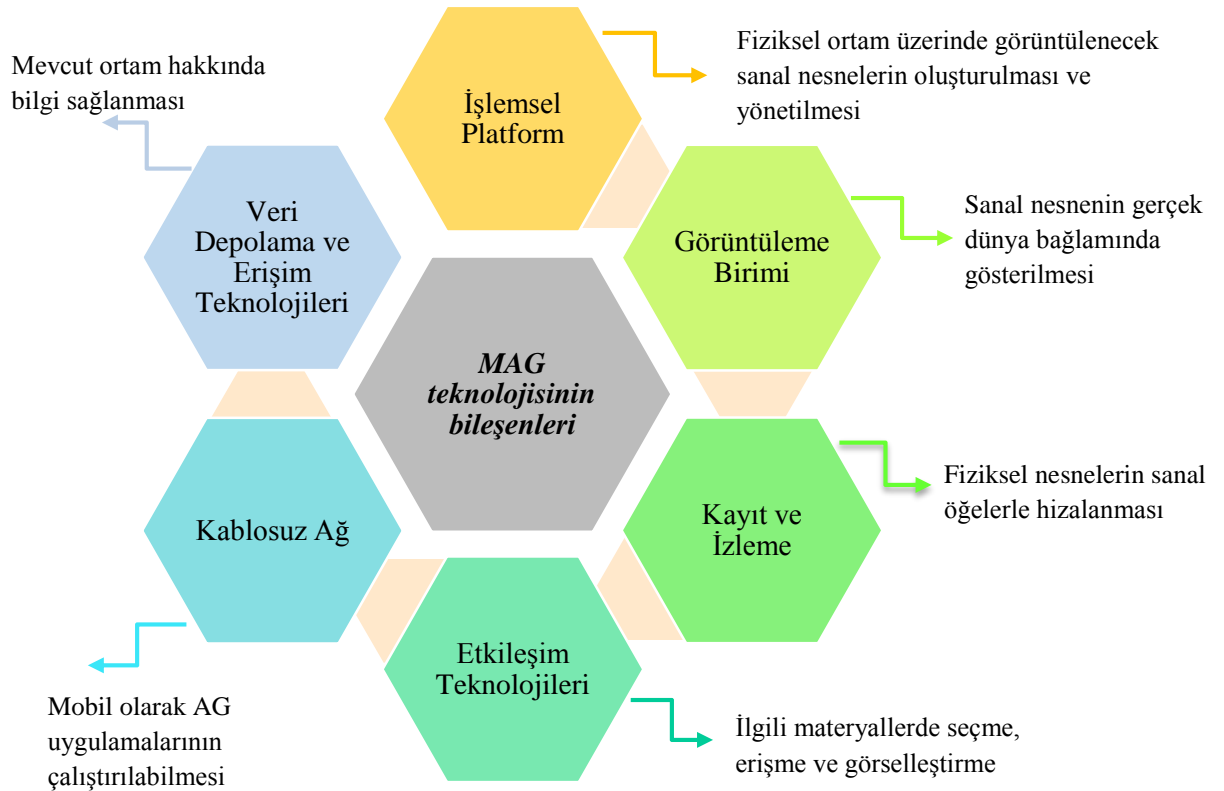
Şekil 2.4. İşaretçi tabanlı AG uygulaması (Kamphuis vd., 2014)



Şekil 2.5. Konum tabanlı AG uygulaması (Cheng ve Tsai, 2012)

AG uygulamalarında gerçeklik oluşturulabilmesi için izleme, algılama, görüntüleme ve etkileşim işlemlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan masaüstü ve mobil yazılımlar geliştirilmiştir. Kullanıcılar bu yazılımlar vasıtasıyla (ARToolkit, StudierStube, Metaio, Layar, Aurasma vb.) AG uygulamaları oluşturabilmektedir (Krevelen ve Poelman, 2010).

Günümüzde mobil cihaz teknolojilerinin hızla gelişmesi MAG uygulamalarını da popüler hale getirmiştir. MAG uygulamalarının oluşturulabilmesi için bazı teknolojilerin bir araya getirilmesi gerekmektedir. Bu uygulamalarda, izleme, kayıt ve etkileşimin yanı sıra işlemsel yapı, kablosuz ağ, veri depolama ve erişim teknolojileri bir arada çalışmaktadır. Bu doğrultuda MAG uygulamaları için gerekli teknolojik bileşenler Şekil 2.6'da sunulmuştur (Höllerer ve Feiner, 2004; Krevelen ve Poelman, 2010).



Şekil 2.6. MAG teknolojisinin bileşenleri

MAG uygulamalarında Şekil 2.6'da belirtilen işlemsel süreçler gerçekleşmektedir. Böylelikle sanal öğrenme nesnelere gerçek dünyaya eklenerek kullanıcıların mobil cihazlar üzerinden çevreyle etkileşime girmesi sağlanmaktadır (Ifenthaler ve Eseryel, 2013).

2.1.4. Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

AG teknolojisi birçok alanda popülerlik kazanmakla birlikte son yıllarda eğitim alanındaki kullanımı da dikkat çekmektedir. Zira yeni teknolojiler eğitimle bütünleştirildiğinde, öğrencilerin; ilgisini çekmekte, öğrenme sürecinde aktif hale getirmekte, meşguliyet ve motivasyonlarını artırarak konuyu anlamalarını kolaylaştırmaktadır (Kreijns vd., 2013; Shen vd., 2013). AG teknolojisi de eğitim sürecinde kullanıldığında, öğrencilere birçok açıdan fayda sunmakla birlikte önemli kazanımlar elde etmelerini sağladığı alan yazında belirtilmektedir (Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf ve Kinshuk, 2014; Radu, 2014; Yılmaz, 2014). AG uygulamaları, anlamlı öğrenmeyi ve transferi kolaylaştırma noktasında eğitim sürecinde oldukça etkili olmaktadır. Bu tür uygulamalar, gözle görülemeyen ve simüle edilmesi gereken yapıları 3B olarak görselleştirerek konuyu somutlaştırmakta ve karmaşık konuları daha anlaşılır hale getirmektedir (Wu vd., 2013). Ayrıca nesnelere 3B olarak farklı açılardan görünümüyle etkileşimin sağlanması, öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirmekte ve pratik uygulama becerisi kazanmalarını sağlamaktadır (Cheng ve Tsai, 2012, Hsiao ve Rashvand, 2011; Kerawalla vd., 2006). Bununla birlikte AG teknolojisi doğasındaki gerçek zamanlı etkileşimle anında dönüt sağlamak ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini kontrol etmelerine imkan tanımaktadır (Bujak vd., 2013; Yuen vd., 2011). Diğer yandan son zamanlarda gittikçe yaygınlaşan MAG uygulamaları öğrencilere istenilen zamanda istenilen yerde esnek bir öğrenme fırsatı sunmaktadır (Kamphuis vd., 2014). Böylelikle öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve stillerine uygun bireysel öğrenmeleri desteklenmektedir (Bujak vd., 2013). AG teknolojisinin eğitim alanındaki sahip olduğu bu potansiyeller son yıllarda araştırma sayısının da artmasına neden olmuştur. Bu doğrultuda bazı araştırmacılar eğitim alanında yapılmış çalışmalarını sistematik bir şekilde inceleyerek elde edilen sonuçları sunmuşlardır (Bacca vd., 2014; Radu, 2014). Bu çalışmalarda AG'nin ders içeriğinin anlaşılabilirliğini artırdığı, 3B düşünme gerektiren konuların öğrenimini daha iyi sağladığı, dil öğrenimini kolaylaştırdığı, öğrenmenin

kalıcılığını artırdığı, öğrenme görevlerini yerine getirirken bilişsel yüklenmeyi azalttığı, işbirlikli öğrenme sağladığı ve motivasyonu artırdığı şeklindeki avantajların ön plana çıktığı belirtilmiştir. Diğer yandan çalışmalarda AG uygulamalarının uzun süreli dikkat gerektirdiği, kullanılabilirlik problemleriyle karşılaşılabilirdiği, sınıf içine entegrasyonda problemler yaşanabilirdiği, öğretmenlerin yeni içerik oluşturamadığı ve öğrenen farklılıklarından kaynaklı sıkıntılar oluşabilirdiği şeklindeki dezavantajları da ortaya konulmuştur.

Eğitsel AG uygulamalarının sunduğu avantajlar araştırmacıları ve öğreticileri AG teknolojisini eğitim ortamlarıyla bütünleştirmeye yönelik çalışmalar yapmaya teşvik etmiştir. Bu çalışmalarda farklı türde (işaretçi veya konum tabanlı) AG teknolojilerinin kullanımına rastlanmaktadır. Bununla birlikte AG teknolojisinin ilk eğitsel uygulamalarında başa monte edilen AG sistemlerinin kullanımı dikkat çekerken daha sonra masaüstü AG uygulamalarına geçildiği teknolojinin gelişimiyle birlikte de mobil cihazlarla gerçekleştirilen uygulamaların yaygınlaştığı görülmektedir. Bu doğrultuda AG teknolojisinin eğitim alanındaki kullanımının genel bir resmini ortaya koymak amacıyla alan yazındaki uygulamalı çalışmalar, yazarları/yayın yılı, kullanılan AG sisteminin özellikleri, ilgili olduğu konu, araştırma yöntemleri, örneklem özellikleri, ele alınan değişkenler ve elde edilen sonuçlar belirtilerek Tablo 2.1’de özetlenmiştir.

Tablo 2.1’de de görüldüğü gibi AG teknolojileri eğitimin birçok alanında uygulanmış olup genellikle etkili sonuçlar elde edilmiştir. Tüm bu çalışmaların yanı sıra alan yazında tıp alanındaki AG uygulamaları da dikkat çekmektedir. AG uygulamalarının tıp eğitimi alanında özellikle pratik uygulama gerektiren cerrahi eğitim ve tıp eğitiminin temelini oluşturan anatomi eğitimi gibi görsel öğelerin öneminin fazla olduğu alanlarda ilgi çektiği görülmüştür. Tıp eğitimi alanındaki çalışmalardan elde edilen sonuçlar ilgili araştırmalar bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu çalışmada da son yıllarda MAG uygulamalarının yaygınlaşmış olmasından ve sunduğu eğitsel kazanımlardan da yola çıkılarak anatomi eğitiminde MAG teknolojisinin kullanımına odaklanılmıştır. Çalışma çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı, bilişsel yük kuramı ve mobil öğrenme bağlamında gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda sonraki bölümlerde çalışmanın kuramsal temelleri hakkında bilgi verilerek bu alanda gerçekleştirilen AG uygulamaları ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 2.1.

Alan Yazında Eğitim Alanında Yapılmış Uygulamalı AG Çalışmaları ve Elde Edilen Sonuçlar

Yazarlar Yayın Yılı	AG Özellikleri	Alan	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Değişkenler	Elde edilen sonuçlar
Shelton ve Stevens (2004)	İTAG* (Başa monte edilen sistem)	Astronomi	Örnek Olay	28 üniversite öğrencisi	Başarı Uzamsal yetenek	Öğrenmeyi kolaylaştırmakta, kavramsal değişim sağlamakta, uzamsal yeteneği geliştirmekte
Kerawalla vd. (2006)	İTAG (Projektor, webcam)	Coğrafya	Karşılaştırmalı	133 ilkokul öğrencisi ve 3 öğretmen	Kullanılabilirlik	Öğrencilerin ihtiyacına uygun esnek içerik oluşturulmalı, rehberlik sağlanmalı, süre sınırlı olmalı, müfredatın gereksinimlerine uygun olmalı
Liu, Tan ve Chu (2007)	İTAG (mobil)	Yabancı dil	Durum Çalışması	20 üniversite öğrencisi	Tutum	Öğrencilerin tutumu olumlu (motivasyonu artırıcı, kullanımı kolay ve faydalı)
Squire ve Klopfer (2007)	KTAG** (mobil)	Çevre bilimi	Tasarım tabanlı araştırma	58 üniversite öğrencisi	Kullanılabilirlik	Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı sağlama
Dunleavy, Dede ve Mitchell (2009)	KTAG (mobil)	Matematik, fen, dil	Tasarım tabanlı araştırma	6 öğretmen, 80 ortaokul ve lise öğrencisi	Kullanılabilirlik	Problem çözme becerisini geliştirme, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı sağlama
Sumadio ve Rambli (2010)	İTAG (PC, webcam)	Fizik	Durum Çalışması	33 Katılımcı (öğrenci, öğretici ve işletmeciler)	Tutum	Öğrencilerin tutumu olumlu (kullanışlı, öğrenmeyi ve kalıcılığı artırıcı, eğlenceli)
Martín- Gutiérrez vd.(2010)	İTAG (PC, webcam)	Yapı mühendisliği Tarım mühendisliği	Deneysel	49 üniversite öğrencisi	Uzamsal yetenek Tutum	Uzamsal yeteneği geliştirmede etkili, öğrencilerin tutumu olumlu (kullanımı kolay, ilgi çekici, faydalı)

Tablo 2.1.

Alan Yazında Eğitim Alanında Yapılmış Uygulamalı AG Çalışmaları ve Elde Edilen Sonuçlar (Devamı)

Yazarlar Yayın Yılı	AG Özellikleri	Alan	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Değişkenler	Elde edilen sonuçlar
Yusoff, Zaman ve Ahmad (2011)	İTAG (PC, webcam)	Biyomedikal	İlişkisel	63 üniversite öğrencisi	Teknoloji kabulü	Algılanan kullanılabilirlik kullanma niyetini en fazla etkilemekte, öğrenciler gelecekte bu teknolojiyi kullanmak istemekte
Chang vd. (2011)	İTAG (Projektor, webcam)	Yabancı dil	İlişkisel	111 üniversite öğrencisi	Tutum	Algılanan kullanılabilirlik ve algılanan memnuniyet kullanma niyetini etkilemekte, öğrenciler sistemi kullanışlı ve dikkat çekici olarak değerlendirmekte
Borrero ve Marquez (2012)	İTAG (PC, gözlük)	Elektrik mühendisliği	Betimsel	10 öğretim üyesi, 20 üniversite öğrencisi	Tutum	Başarı, motivasyon ve derse karşı ilgiyi artırmakta, sistem kullanışlı olarak değerlendirilmekte
Di Serio, Ibáñez ve Kloos (2012)	İTAG (PC, webcam)	Görsel sanat	Karşılaştırmalı	69 ortaokul öğrencisi	Motivasyon	Motivasyon artışı, ilgi ve memnuniyet, daha az bilişsel çabayla daha kolay öğrenme
Iordache, Pribeanu ve Balog (2012)	İTAG (PC, webcam)	Kimya	İlişkisel	71 ortaokul öğrencisi	Tutum	Daha az bilişsel çabayla daha iyi öğrenme sağlamakta, etkili ve verimli öğrenme ortamı sunmakta, uzamsal yeteneği geliştirmekte
İbili (2013)	İTAG (PC, webcam)	Geometri	Deneysel	100 ilkokul öğrencisi	Başarı Geometrik düşünme Derse karşı tutum	Akademik başarıda iki deney grubunun birinde etkili diğerinde etkili değil, derse karşı olumlu tutum sağlamakta
Mahadzir ve Phung (2013)	İTAG (PC, webcam)	Yabancı dil	Durum	5 ortaokul öğrencisi	Motivasyon	Motivasyonu artırmakta

Tablo 2.1. (Devamı)

Yazarlar Yayın Yılı	AG Özellikleri	Alan	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Değişkenler	Elde edilen sonuçlar
Wojciechowski ve Cellary (2013)	İTAG (PC, webcam)	Kimya	İlişkisel	42 ortaokul öğrencisi	Tutum	Algılanan eğlence ve kullanışlılık kullanım niyeti üzerinde etkili, öğrencilerin derse aktif katılımında, algılanan eğlencede ve motivasyon artışında etkili
Chang ve Liu (2013)	İTAG (mobil)	Kültür turizmi	Deneysel, ilişkisel	60 lisans- lisansüstü öğrenci	Başarı Tutum	Başarı üzerinde etkili, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı ile kullanma niyeti arasında pozitif korelasyon
Cai, Chiang ve Wang (2013)	İTAG (masaüstü/mobil)	Fizik	Deneysel	49 ortaokul öğrencisi	Başarı Tutum	Başarıda anlamlı farklılık yok, öğrencilerin tutumları olumlu, dikkat ve motivasyonu artırmakta
Özarслан (2013)	İTAG (PC, webcam)	Biyoloji	Karşılaştırmalı	63 üniversite öğrencisi	Başarı Memnuniyet	Başarı üzerinde teknoloji bağlamında tanıdık olan grupta daha olumlu etki, öğrencilerin tutumu olumlu

Tablo 2.1. (Devamı)

Yazarlar Yayın Yılı	AG Özellikleri	Alan	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Değişkenler	Elde edilen sonuçlar
Cai, Wang ve Chiang (2013)	İTAG (PC, webcam)	Kimya	Karma	29 lise öğrencisi	Akademik başarı Tutum	AG, başarı düzeyi düşük öğrencilerde daha fazla etkili, öğrencilerin tutumu olumlu, öğrencilerin öğrenme tutumlarıyla uygulamaya yönelik tutumları arasında pozitif ilişki
Fonseca vd. (2014)	İKTAG*** (mobil)	Yapı mühendisliği	Betimsel, ilişkisel	57 üniversite öğrencisi	Kullanılabilirlik Akademik başarı Motivasyon	Öğrencilerin başarı ve motivasyonları arasında yüksek derecede ilişki, öğrencilerin tutumu olumlu, karmaşık modellerin içeriğini oluşturmada zorluk yaşanmakta
Yılmaz (2014)	İTAG (PC, webcam)	Hikaye anlatımı	Deneysel	100 ilkokul öğrencisi	Yaratıcılık Hikaye kurgulama becersi	Hikâye uzunluğu, hikâye kurgulama becerisi ve hikâyede yaratıcılığı kullanma beceri düzeyi üzerinde etkili

*İTAG: İşaretçi tabanlı AG

**KTAG: Konum tabanlı AG

***İKTAG: İşaretçi ve konum tabanlı AG

2.2. Çoklu Ortam Öğrenme Bilişsel Kuramı

“İnsanlar nasıl öğrenir?” sorusu geçmişten günümüze merak konusu olmuş ve bu süreci açıklamaya yönelik birçok kuram ortaya konulmuştur. Öğrenmeyi daha etkili hale getirmek amacıyla ortaya konulan ve Mayer (2001) tarafından geliştirilen çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı (ÇOÖBK), çoklu ortamda öğrenme sürecine yönelik prensipler sunmaktadır. Çoklu ortam genel anlamda bilginin sözcükler ve resimlerin birleşimi olarak sunulmasını ifade etmektedir (Mayer, 2001). Newby, Stepich, Lehman ve Rusell (2000)’de bilgisayar ortamında metin, ses, resim, grafik, video, gibi araçların bir araya getirilmesiyle oluşturulan ortamları çoklu ortam olarak tanımlamıştır. ÇOÖBK bu ortamlarda öğrenmeye yönelik farklı bilişsel kuramları bir araya getiren kapsamlı bir kuramdır. ÇOÖBK ikili kodlama kuramı, sınırlı kapasite ve aktif işlemci kuramlarına dayanmaktadır (Mayer, 2001). Bu kuramlar Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.2.

Çoklu Ortam Öğrenmenin Dayandığı Kuramlar

Kuram	Araştırmacılar	Temel Görüş
İkili Kodlama Kuramı	Paivio, 1986 Baddeley, 1992	Görsel ve işitsel bilgilerin işlenmesinde iki ayrı kanal kullanılır.
Sınırlı Kapasite Kuramı	Chandler ve Sweller, 1991	Görsel ve işitsel kanalların her birinde sınırlı miktardaki bilgi işlenebilir.
Aktif İşlemci Kuramı	Mayer, 1999 Witrock, 1989	Öğrenenler gelen bilgileri bilişsel süreçlerinden geçirerek anlamlı zihinsel sunumlar ve modeller oluştururlar.

2.2.1. İkili Kodlama Kuramı

Paivio (1986)’nın çalışmaları, bilginin bellekte nasıl temsil edildiğinin temel bir teorik açıklaması olan ikili kodlama kuramının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu kuram, iki kodlama sisteminin var olduğunu ya da bilginin bellekte temsil edilmesinin iki yolu olduğunu ifade etmektedir. Bunlar; “Sözel olmayan zihinsel imgeleme” ve

“Sözel olan sembolik işleme” şeklindedir. Bilginin işlenmesinde görsel ve sözel kodlama yapılabilir. Ancak bunlardan biri daha baskındır (Solso, Maclin ve Maclin, 2010). Öğrenen tarafından algılanan öğrenme ortamındaki bilgiler sembolleştirilip kodlanmakta ve bellekte görsel veya sözel sembollere dönüştürülerek saklanmaktadır. Görsel ve sözel olarak iki şekilde gerçekleşen sembolleştirme işlemleri bilginin birbirinden bağımsız iki kanalda işlendiğinin göstergesidir. Bu kanallardan biri görsel sunum gibi sözel olmayan bilgileri diğeri ise seslendirilmiş kelimeler ve metin gibi sözel bilgileri işlemektedir. Bu doğrultuda hem göz hem kulak yoluyla alınan bilgi birlikte işlendiğinde hatırlanmasının tek bir duyu yoluyla alınan bilgiye göre daha kolay olacağı belirtilmektedir (Najjar, 1996; Paivio, 1991).

Mayer (2001), ikili kodlama kuramında bahsedilen sözcük ve resimleri içeren iki kanala iki yeni kanal daha ekleyerek bu dört kanalı ikişerli gruplar halinde ele almıştır. Bunlardan biri *Duyuşsal Biçim Yaklaşımı* diğeri de *Sunum Modları Yaklaşımı*'dır. Duyuşsal biçim yaklaşımında, verilerin hangi duyu organıyla alınacağı önem taşımaktadır. Öğrenene sunulan bilgiler göze hitap etmesi (basılı sözcükler, resim, animasyon, video) ya da kulağa hitap etmesine (fon müziği, seslendirilmiş sözcükler) göre farklı kanallara işlenmektedir. Yani bu kanallardan biri görsel materyalleri diğeri de işitsel materyalleri işlemektedir. Sunum modları yaklaşımında ise ikili kodlama kuramında bahsedilen sözel ve sözel olmayan uyaranlar üzerinde durulmaktadır. Sözel kanalda basılı ya da seslendirilen sözcükler, sözel olmayan kanalda ise fon müzikleri, resim, animasyon işlenmektedir. Bu yaklaşımlar daha sonra işitsel/sözel ve görsel/resimsel kanal şeklinde sınıflandırılmıştır (Mayer, 2001).

2.2.2. Sınırlı Kapasite Kuramı

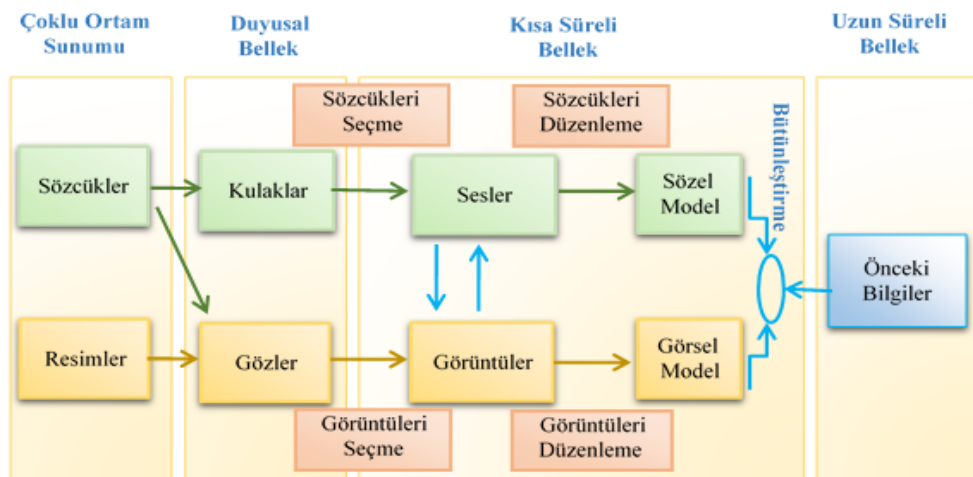
Sınırlı kapasite kuramı insanın kısa süreli belleğinin bir defada sınırlı miktarda veriyi işleyebileceği varsayımına dayanmaktadır. Kısa süreli bellek, zaman ve saklayabildiği veriler bakımından sınırlıdır (Chandler ve Sweller, 1991). Bilginin kısa süreli bellekte daha uzun süre kalması bilgi üzerinde düşünme, bilgileri gruplama, sürekli tekrar yapma ile mümkün olabilmektedir. Kısa süreli belleğe gelen bilgi bireye gerekli değilse unutulur. Bilgiyi daha sonra kullanabilmek için uzun süreli belleğe aktarmak gerekir. Bu durumda bilgi tekrar edilerek, kodlanarak ve uzun süreli bellekteki bilgilerle ilişkilendirilerek işlenmektedir (Perkmen ve Öztürk, 2009). Bu doğrultuda

çoklu ortam öğrenmede bilginin anlamlı parçalara bölünerek, birbiriyle ya da var olan bilgilerle ilişkilendirilerek ve etkileşim artırılarak verilmesi önem taşımaktadır.

2.2.3. Aktif İşlemci Kuramı

Aktif işlemci kuramı, öğrenenin gelen bilgileri bilişsel süreçlerinden geçirerek anlamlı zihinsel sunumlar ve model oluşturma sürecini ele almaktadır (Wittrock, 1989). Mayer (2001), aktif işlemciyi “dikkat, gelen bilgileri düzenleme, yeni bilgileri var olanlarla kaynaştırma” bilişsel süreçleriyle açıklamaktadır. Bireyin kendi biliş yapısı ve öğrenme özelliklerinin farkında olması öğrenenin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlamaktadır (Senemoğlu, 1997). Aktif işlemci olan öğrenenlerin, insan belleğinin alabildiği kadar bilgiyi alıp depolayan pasif alıcılar olmaktan öte bilginin farkındalığını taşıyarak yürütücü biliş stratejilerini kullanabilecek bireyler olarak kabul edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Mayer (2001), tutarlı zihinsel yapıları oluşturmada kullanılacak süreç, karşılaştırma, genelleme, listeleme ve sınıflama olmak üzere beş farklı işlemden bahsetmektedir. Öğrenenler bu işlemlerle kendi bilgilerini yapılandırarak sürece aktif olarak katılabilirler.

Mayer (2001) bu üç kuramdan yola çıkarak ÇOOBK’yı ortaya koymuştur. Kuramda anlamlı öğrenmenin, kavrama ve hatırlamanın oluşabilmesi için beş önemli bilişsel işlev üzerine odaklanılmaktadır. Bunlar; ilgili sözcükleri seçme, ilgili görüntüleri seçme, seçilen sözcükleri organize etme, seçilen görüntüleri organize etme, sözcük ve resimleri kaynaştırmadır. Şekil 2.7’de ÇOOBK görsel olarak sunulmuştur.



Şekil 2.7. Çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı (Mayer, 2001)

Şekil 2.7’de görüldüğü gibi dışarıdan gelen sözcükler ve resimler duyuşal belleğe kulaklar ve gözler yoluyla girer. Duyuşal bellek, resim ve yazılı metni olduğu gibi çok kısa bir süre için görsel duyuşal bellekte tutar. Seslendirilmiş sözcüklerin kullanıldığı öğrenme ortamında öğrenenler kulaklarına gelen sesler arasından dikkatlerini çekenleri sözel kısa süreli belleklerine alırlar. Basılı sözcüklerin bulunduğu öğrenme ortamlarında ise bu kez öğrenenler gördükleri sözcüklerden dikkatlerini çekenleri kısa süreli belleklerine alırlar. Bu durumda hem göz hem kulak sözcüklerin sözel kanalda işlenmesine aracılık eder. Öğrenenler öğrenme ortamında gözleriyle algıladıkları görsel materyaller arasından dikkatlerini çekenleri işlemek üzere görsel kısa süreli belleklerine alırlar. Öğrenenler seçtikleri sözcükleri anlamlı bir bütün haline getirmek için kısa süreli belleklerini kullanırlar ve sözel bir model oluştururlar. Öte yandan seçtikleri görselleri de kısa süreli belleklerinde neden-sonuç zincirine benzer bağlantılar ile düzenleyerek görsel bir model oluştururlar. Daha sonra sözel ve görsel kanalda işlenen bilgiler hem birbirleriyle hem de uzun süreli bellekte var olan önceki bilgilerle bütünleştirilir. Bu aşamada çoklu ortam öğrenmenin önemi ortaya çıkmaktadır. Zira hem görsel hem de sözel kanallarda işlenen bilgiler bütünleştirildiğinde bilginin kalıcılığı artmakta ve transferi kolaylaşmaktadır. Etkili bir çoklu ortam öğrenme tasarımı için kuramda belirtilen adımların göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmektedir (Mayer, 2001).

Bu çalışmada MAG uygulamalarının tasarımında ÇOÖBK temel alınmıştır. Nitekim MAG’da resim, ses, animasyon, 3B model gibi sanal çoklu ortam nesnelerrinin gerçek ortama aktarılması söz konusudur. Bu nedenle bu materyallerin tasarımı öğrenmeyi doğrudan etkilemektedir. Çalışmada öğrencilere sunulan çoklu ortam materyallerinin öğrenmeyi etkili, verimli ve çekici hale getirebilmesi için bu kuramın sunduğu ilkelere göre tasarım yapılmıştır.

2.3. Bilişsel Yük Kuramı

Bilişsel yük, belirli bir zaman diliminde çalışma belleği tarafından kullanılan kaynakları ifade etmekte olup bir görev yürütürken öğreneni etkileyen çok boyutlu bir yapıdır (Paas ve Van Merrienoer, 1994). Bilgi işleme sürecinde, kısa süreli belleğin sınırlı kapasiteye ve uzun süreli belleğin de sınırlı olmayan kapasiteye sahip olduğu varsayılmaktadır (Miller, 1956). Bilişsel Yük Kuramı (BYK), uzun süreli bellekle

etkileşim içerisinde olan görsel ve işitsel bilgilerin işlenmesini sağlayan ve birbirinden bağımsız iki kanaldan oluşan kısa süreli belleği içeren bilişsel mimariyi temel almaktadır. Kısa süreli belleğin kapasitesinin etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamayı amaçlayan BYK, öğretim tasarımı sürecinde kısa süreli bellek ve bu belleğin sınırlılıkları üzerine odaklanmıştır. BYK’da üç değişik bilişsel yükten bahsedilmektedir. (Paas, Renkl ve Sweller, 2003). Bunlar içsel bilişsel yük (Intrinsic Cognitive Load), dışsal bilişsel yük (Extraneous Cognitive Load) ve etkili bilişsel yük (Germane Cognitive Load). İçsel, dışsal ve etkili bilişsel yük, öğretim sırasında öğrenenin toplam çalışan bellek kapasitesini etkilemektedir. Bu nedenle içsel, dışsal ve etkili bilişsel yüklerin toplamı çalışan bellek kapasitesini aşmamalıdır (Paas, Tuovinen, Tabbers ve Van Gerven, 2003).

İçsel bilişsel yük öğrenilmesi zor ve karmaşık olan bir içeriğe bağlı olarak kısa süreli bellekte yüklenmenin gerçekleşmesidir. Dışsal bilişsel yük, iyi olmayan öğretim tasarımı sonucunda iyi tasarlanmamış öğretim materyallerinin çalışma belleğinde oluşturduğu yüküdür. Uygun olmayan bilgileri ya da materyalleri içeren iyi tasarlanmamış öğrenme ortamları dışsal bilişsel yükün artmasına neden olacaktır (Kılıç-Çakmak, 2007). İçsel bilişsel yük, öğretim içeriğinin yapısı tarafından ortaya çıkarken, dışsal bilişsel yük ise öğretim içeriğinin tasarlanması sürecindeki etkinlikleri yansıtmaktadır. Etkili yük ise zihinsel yapıların oluşturulması ve düzenlenmesi süreçlerinde ortaya çıkmaktadır. Etkili bilişsel yük şema oluşturmaya yardımcı olan, öğrenme sürecini destekleyen içerik ve etkinliklerle ilişkilidir. Dışsal ve etkili bilişsel yük öğretim tasarımından etkilendiğinden öğretim tasarımcılarının kontrolindedir. Uygun öğretim tasarımları dışsal bilişsel yükü azalttığı gibi, aynı zamanda öğrencilerin dikkatini şemaların oluşturulmasına çekeceğinden etkili bilişsel yükün miktarı artacaktır. Bu noktada önemli olan içsel, dışsal ve etkili bilişsel yükün toplamının çalışma belleğinin kapasitesini aşmamasıdır. Bu nedenle çoklu ortamlarda resim, grafik ve animasyonların nasıl kullanılmalrı gerektiğinin bilişsel yük kuramı göz önünde bulundurularak belirlenmesi öğrenme sürecinin etkili ve verimli hale getirilebilmesinde önem taşımaktadır (Anglin, Vaez, ve Cunningham, 2004; Paas vd., 2003). Eğitim sürecinde kullanılan öğretim stratejileri ve tasarımları, dışsal ve etkili bilişsel yükün miktarlarında farklılıklar oluşturmaktadır. Nitekim aynı tasarıma sahip öğrenme materyalleri, farklı öğrenme stratejileri ve tasarımlarının kullanıldığı öğrenme

ortamlarında farklı bilişsel yük miktarı oluşturabilir (Brünken, Plass ve Leutner, 2003; Kılıç-Çakmak, 2007).

2.3.1. Bilişsel Yükün Ölçülmesi

Bilişsel yük, bilgi işlemedeki içsel süreçlerle ilgili olması nedeniyle doğrudan gözlemlenmesi mümkün olmamaktadır. Bununla birlikte çalışmalarda bilişsel yükün ölçülmesine yönelik üç farklı ölçüm tekniği kullanılmaktadır. Bunlar;

- Öznel
- Fizyolojik
- Görev-Performans Temelli Ölçüm

Öznel ölçümler, bireyin kendi bilişsel süreçlerini göz önünde bulundurarak öğrenme sürecinde ne kadar çaba sarfettiklerini belirtmesine dayanmaktadır. Paas ve Van Merriënboer (1993) tarafından geliştirilmiş olan 9'lu derecelendirme ölçeği (Subjective Rating Scale) en sık kullanılan yük ölçme aracıdır. Bu ölçeğin bilişsel yükteki göreceli küçük değişimlere duyarlı olduğu ve bu ölçekle elde edilecek verilerin değerli ve güvenilir olduğu belirtilmektedir (Brünken vd., 2003; Paas vd., 2003). Çalışma kapsamında da bilişsel yükün ölçülmesinde bu ölçek kullanılmıştır.

Fizyolojik ölçümlerde, bilişsel fonksiyonlardaki değişikliğin fiziksel değişkenler tarafından yansıtılacağı varsayımına dayanmaktadır. Bu yöntemlerle ölçülen bilişsel yüklenmede beynin, kalbin ve göz bebeğinin hareketleri dikkate alınmaktadır. Bu ölçümler, kalp hızı ve değişimleri, beyin etkinliklerinin ölçülmesi ve göz (göz kırpma oranı, göz bebeğindeki değişimler gibi) etkinlikleri üzerinden yapılmaktadır (Paas vd., 2003).

Görev-performans temelli ölçümler ise iki farklı görevin aynı anda verilmesi ile öğrenenin performansındaki değişiklikler ortaya konularak yapılmaktadır. Bu tekniğin güvenilirliği ve hassasiyetinin oldukça yüksek olduğu belirtilmesine rağmen uygulamasının zor olmasından dolayı araştırmacılar tarafından nadiren kullanılmaktadır (Paas vd., 2003).

Bu çalışmada ele alınan konu içeriği bakımından yoğun ve karmaşık bir nöroanatomi konusu olup öğrenilmesi zor, soyut yapılar içermektedir. Bu nedenle

öğrenme sürecinde öğrencilerde konu içeriğinden kaynaklı içsel bilişsel yüklenmenin artması söz konusudur. Bu doğrultuda öğrencilerin öğrenme sürecindeki bilişsel yüklerinin düşürülmesine yönelik önlemler alınması gerekmektedir. Bu nedenle öğretim tasarımıyla doğrudan etkilenen dışsal ve etkili bilişsel yük üzerine odaklanması önem taşımaktadır. Bu noktada çoklu ortam materyallerinin tasarımının önemi ortaya çıkmaktadır. Nitekim çalışmada da MAG uygulamalarının öğrencilerin bilişsel yük düzeylerini düşürebilmesini sağlamak amacıyla ÇÖÖBK ve BYK temel alınmıştır.

2.4. Mobil Öğrenme

BT'deki gelişmelerle birlikte mobil cihazların kullanımı da yaygınlaşmıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde mobil cihazların kullanımının hızla arttığı belirtilmektedir. Nitekim Türkiye'de de 2014 yılı itibariyle mobil abone sayısının 72 milyona ulaştığı belirlenmiştir (BTİK, 2014).

Mobil cihazlar birçok şekil ve boyutta olmakla birlikte bilgiye erişme ve bilginin dağıtılması için birçok farklı bağlantı özelliklerine (Wi-Fi, Bluetooth, 2G, 3G, 4G vb.) sahip olabilirler (Saran, 2013). Kullanıcılar mobil cihazları aracılığıyla internet üzerinden istedikleri bilgilere kısa sürede ulaşabilmektedirler. Günümüzde oldukça popüler mobil cihazlardan olan akıllı telefonların kullanımının gittikçe yaygınlaşması mobil internet kullanımında da artışa neden olmuştur. Nitekim yapılan araştırmalarda 2011 yılından günümüze Türkiye'de mobil internet kullanıcı sayısının önemli seviyede arttığı belirlenmiştir. 2011'de yaklaşık 2 milyon olan kullanıcı sayısı 2014'te 31 milyon seviyesine ulaşmıştır (TBD, 2014).

Günlük hayatta mobil cihazların kullanımının yaygınlaşması, mobil cihazların eğitim amaçlı kullanımını gündeme getirmiş ve mobil öğrenme yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Mobil öğrenme yaygın olarak İnternet bağlantısı özelliği olan mobil cihazların eğitim amaçlı kullanımı olarak tanımlanmaktadır (Wang, Wiesemes ve Gibbonson, 2012). O'Connell ve Smith (2007) ise mobil öğrenmeyi; her zaman her yerde taşınabilir ve kullanılabilir dijital mobil cihazların öğrenmeyi kolaylaştırmak ve iyileştirmek amacıyla kullanımı olarak tanımlamaktadır. Mobil öğrenmede en önemli nokta bilgiye "her yerde ve her zaman" erişim imkanının bulunmasıdır. Son yıllarda mobil cihazların eğitim amaçlı kullanımına yönelik çalışmaların artışı dikkat

çekmektedir. Mobil cihazların öğrenme için kullanımının potansiyel faydaları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Liu, Tan ve Chu, 2007; Saran, Seferoğlu ve Çağıltay, 2012; Saran, 2013).

Taşınabilirlik: Kullanıcılar mobil cihazları her zaman her yerde yanında taşıyabilmektedir. Böylece öğrenme kaynaklarına istenilen zaman ve yerde erişmek mümkün olmaktadır. Mobil cihazlar "boş zaman" olarak nitelendirilebilecek seyahat gibi durumlarda geçen zamanın öğrenme amaçlı olarak verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayabilmektedir.

Kullanım kolaylığı: Gittikçe gelişen mobil teknolojiler ve bu alandaki firmalar kullanıcılara farklı model ve özelliklerde mobil cihazlar sunmaktadır. Mobil cihazların arayüzü kullanıcıların kolaylıkla kullanabilecekleri şekilde tasarlanmaktadır. Kullanıcılar mobil cihazları günlük hayatlarında farklı amaçlarla sıklıkla kullanabildikleri gibi öğrenme amacıyla kullanmaları da kolay olmaktadır.

Anında iletişim: Mobil cihazlar sahip oldukları kablosuz bağlantı özellikleri ile sürekli erişilebilir bir ağ bağlantısı sunduklarından bireyler istedikleri bilgiye anında ulaşabilmektedir.

Aktif ve kişisel öğrenme deneyimi: Mobil cihazların taşınabilirlik ve anında iletişim özellikleri öğrencilerin aktif öğrenme deneyiminde bulunmaları ve özellikle ders tekrarında önemli fırsatlar sunmaktadır. Mobil öğrenme ile öğrencilere bireysel öğrenme imkanı sunulmaktadır. Öğrenciler kendi seçtikleri zamanda, kendi ihtiyaçları için sunulan seçenekler arasından en uygun olanına bireysel olarak karar verebilirler.

Maliyet tasarrufu: Günümüzde gerek dünyada gerekse ülkemizde akıllı telefonlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Mobil öğrenme öğrencilerin bireysel olarak sahip oldukları mobil cihazlar üzerinden yapıldığından yeni cihaz alımı masrafını gerektirmeyerek uygulamada maliyet tasarrufu sağlamaktadır.

Günümüzde kablosuz ağlar, sensor teknolojisi ve mobil cihazların yaygınlaşması bu yenilikçi öğrenme yönteminin eğitimle bütünleştirilmesine yönelik çalışmaları beraberinde getirmiştir (Ng, 2012). Birçok çalışma eğitimde mobil cihazların kullanımının pedagojik olarak potansiyel faydalarından bahsetmektedir (Chen vd., 2003; Denk vd., 2007; Hwang vd., 2009; Uzunboylu, Cavus ve Ercag, 2009). Mobil

cihazlar özellikle çevrimiçi kaynaklara anında erişim sağlayarak bireylerin öğrenme stillerini tamamlamada önemli bir potansiyel sunmaktadır (Liaw vd., 2010).

Alan yazındaki çalışmalarda mobil öğrenmenin, öğrencilerin motivasyonları (Chen, Chang ve Wang, 2008; Chen vd., 2003; Liaw vd., 2010) ve başarılarının (Hwang ve Chang, 2011; Hwang, Kuo, Yin ve Chuang, 2010) artmasında etkili olduğu belirtilmektedir. Ayrıca çalışmalarda mobil öğrenmenin öğrenciler açısından birçok avantajı ortaya koyulmuştur. Bu avantajların başında; her an her yerde bilgiye erişebilme (Karadeniz, 2009; Uzunboylu vd., 2009), eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme (Cavus ve Uzunboylu, 2009), öğretmen ile öğrenciler arasındaki iletişimi güçlendirme, farklı çoklu ortam araçlarını destekleme ve bireysel öğrenmeyi artırma (Al-Fahad, 2009; Thornton ve Houser, 2005) gelmektedir.

Tüm bu avantajlarına rağmen alan yazındaki bazı araştırmalarda mobil cihazların eğitim amaçlı kullanıldıklarında ortaya çıkan dezavantajlardan bahsedilmektedir. Bu araştırmalarda mobil cihazların eğitim amaçlı kullanımlarda, küçük ekranda düşük çözünürlük, yetersiz bellek, düşük ağ hızı, standardizasyon eksikliği gibi teknik sınırlılıklardan dolayı öğrencilerin hoşuna gitmediği belirtilmektedir (Huan, Kuo, Lin ve Cheng, 2008; Lowenthal, 2010; Park, 2011; Wang, Wu ve Wang, 2009). Ayrıca çalışmalarda bazı psikolojik sınırlılıklardan da bahsedilmiştir. Örneğin öğrenciler mobil cihazlarını eğitim amaçlı kullanmaktan ziyade arkadaşlarıyla yazışmaktan, müzik dinlemekten, sosyal medyada vakit geçirmek amacıyla kullanmaktan hoşlanmaktadırlar (Park, 2011; Wang vd., 2009).

Mobil öğrenme ortamlarında etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayabilmek için teknik sınırlılıkların ortadan kaldırılmasının yanında psikolojik sınırlılıkların da ortadan kaldırılması gerekir. Bu doğrultuda çoklu ortam materyallerinin öğrencilerin hoşuna gidebilecek, meşguliyet ve motivasyonlarını artıracak şekilde tasarlanmalıdır. Şöyle ki; tasarlanan eğitim materyalinde yazı yoğunluğu varsa mobil ekran üzerinde yazıyı büyütmeye gerek duyulması, öğrenme performansını, memnuniyeti ve etkililiği negatif olarak etkileyecektir (Jones, Buchanan ve Thimbleby, 2003). Mobil cihazlara yönelik öğrenme içeriği tasarlanırken daha az metin ve daha çok ses olmasına dikkat edilmelidir. Grafikler, animasyonlar ve videolar mobil cihazlar için tasarlanan öğrenme içeriklerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Zira animasyonlar ve

videoların günümüzde popüler çoklu ortam materyalleri arasında olduğu ve statik görsellere göre daha etkili oldukları belirtilmektedir (Rasch ve Schnotz, 2009). Animasyonlar hem yapısal hem de zamansal bilgiyi gerektirdiğinden dinamik zihinsel modelleri desteklemede de iyi bir öğrenme aracıdır. Bireyler resimlerle mümkün olmayan zihinsel şemalar animasyonlar yoluyla oluşturabilirler (Schwan ve Riempp, 2004). Bu doğrultuda mobil öğrenme içeriklerinde animasyon ve videolara yer verilmesi etkili olabilir.

Bilgiye erişimi kolaylaştırmaya yönelik birçok uygulama mobil cihazlar için geliştirilmektedir. 2B barkod teknolojisi de birçok alanda uygulanan mobil teknolojilerdendir. Bu teknolojilerden biri olan QR (Quick Response) kodu, ilk olarak 1994 yılında Japon kökenli Danso Wave şirketinin geliştirmiş olduğu görsel veri şifreleme yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu teknoloji araba üretim ve imalat sürecinde kullanılan parçaların etiketlenmesi ve böylece üretim veriminin artırılması için ortaya çıkmıştır. 2010 yılında ise şirket patent haklarını genel kullanıma (public domain) açmıştır. Böylece QR teknolojisi ücretsiz olarak kullanılmaya başlanmıştır. QR kodlarına web sayfası adresleri, video, müzik, metin, haritalar ve iletişim bilgileri eklenebilmektedir. QR koddaki bilgi, dahili bir kamera ve QR kod okuma yazılımının yüklü olduğu bir mobil cihaz tarafından dekodlanarak edinilir (Saravani ve Clayton, 2009). Son yıllarda da QR kod uygulamaları kameralı mobil cihazlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesine yönelik çalışmalarda da etkili sonuçlar elde edilmiştir. Basılı ve dijital materyalleri barkod teknolojisiyle bir araya getiren çalışmalar bu uygulamaların eğitsel açıdan önemli kazanımlar sunduğunu belirtmektedir (Ozdemir, 2010).

Mobil QR kod teknolojisini eğitim ortamlarıyla bütünleştiren çalışmaların henüz başlangıç aşamasında olduğu görülmektedir. Ozcelik ve Acarturk (2011), bilgisayar dersi için QR kod teknolojisini kullanarak çoklu ortam materyalleriyle basılı materyalleri bir araya getirmeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 22'si deney, 22'si de kontrol grubunda olmak üzere 44 üniversite öğrencisiyle gerçekleştirilen uygulama sonucunda, QR kod teknolojisiyle gerçekleştirilen mobil öğrenmenin bilgisayardan öğrenmeye göre başarı üzerinde daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Uluyol ve Agca (2012)'de 188 üniversite öğrencisiyle bilgisayar dersi kapsamında gerçekleştirdikleri deneysel çalışmada bu tür uygulamaların anlamlı ve derinlemesine

öğrenmeyi sağladığı ve basılı materyalleri destekleyerek güçlendirdiğini belirtmişlerdir. Özen (2013)'de bu teknolojiyi ilkokul 4.sınıf düzeyinde yabancı dil öğretiminde kullanmıştır. Öğrencilerin bu teknolojinin derslerde kullanımına yönelik tutumlarının olumlu olduğu (kullanımı kolay, eğlenceli) ancak ders öğretmeninin uygulamanın ders içinde kullanılmasına yönelik olumsuz tutum oluşturduğu (zaman kaybı, öğrencilerde dikkat dağınıklığı) belirlenmiştir.

Sonuç olarak günümüz öğrenci profili ve alan yazındaki çalışmaların sonuçları göz önüne alındığında, son yıllarda eğitimle bütünleştirilmeye çalışılan mobil öğrenme yaklaşımının özellikle üniversite düzeyinde farklı alanlarda kullanılmasının etkili olabileceği ortaya çıkmaktadır.

2.5. İlgili Çalışmalar

2.5.1. Tıp Eğitiminde Çoklu Ortam Uygulamaları

BT'deki hızlı gelişmeler her alanı olduğu gibi tıp eğitimini de önemli ölçüde etkilemiştir. Tıp alanında eğitim süresinin uzunluğu, bilginin çabuk değişmesi, bazı bilgilerin kavranmasının zor olması, beceri eğitiminin getirdiği problemler gibi nedenlerden dolayı teknoloji kullanımı daha da önemli hale gelmiştir (Deveci-Topal ve Ocak, 2014).

Tıp eğitimi alanında eğitim teknolojilerinin kullanımı incelendiğinde özellikle anatomi eğitimi alanındaki çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Nitekim anatomi eğitiminin oldukça önemli olması araştırmacıların etkili ve verimli bir anatomi öğreniminin gerçekleşmesini sağlayacak teknolojik çözümlere daha fazla odaklanmalarına yol açmıştır (Kamphuis vd., 2014). Zira anatomi konuları yoğun bilgi içermektedir ve öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri uzun süreli belleğe aktarmaları zor olabilmektedir (Kirschner, Sweller ve Clark, 2006). Bununla birlikte öğrencilerin daha erken klinik deneyime başlamalarını sağlamak amacıyla son yıllarda tıp eğitimi müfredatında anatomi derslerinin saatleri azaltılmıştır (McCuskey vd., 2005). Bu nedenle öğretim üyeleri öğrencilere kısa sürede çok fazla bilgi aktarmak durumunda kalmıştır. Anatomi eğitimindeki bu değişim; bağımsız öğrenme, bilgisayar destekli

öğrenme, problem tabanlı öğrenme gibi çeşitli yenilikçi yöntemlerin ve teknolojilerin kullanımını da beraberinde getirmiştir (McKeown vd., 2003).

Öte yandan anatomi eğitiminde başlıca yöntem olarak görülen kadavrayla öğretimin getirdiği sınırlılıklar bulunmaktadır. Kadavra bulma, kadavranın saklanması, etik konular ve kamu algısı konularında problemler oluşabilmektedir (Shaffer, 2004). Bununla birlikte kadavra diseksiyonunu öğrencilere tanıtırken bazı öğrenciler tikslenme, üzgün hissetme gibi problemler yaşayabilmektedir. Ayrıca, kadavradan öğretimin kalitesi ve öğrenme çıktıları; materyalin kalitesine, duygusal kaygılar, önceki bilgiler, diseksiyonla geçirilen zaman, öğretici sayısı ve bireysel öğretim zamanı gibi birçok faktöre bağlıdır (Trelease, Nieder, Dorup ve Hansen, 2000). Bu gibi sınırlılıklardan dolayı sanal ve 3B anatomik simülasyonlar ve videolar gibi çoklu ortam materyallerinin kullanımı anatomi eğitiminde gittikçe artmaktadır. Nitekim alan yazında da belirtildiği gibi anatomi eğitiminde çoklu ortam materyallerinin kullanılması öğrencilere kendi hızında öğrenme, sınıf dışında da materyallerle çalışma ve ilişkileri incelemek için daha fazla zaman bulma gibi avantajlar sağlamaktadır (Bukowski, 2002; Franklin, Peat ve Lewis, 2002; Garg, Norman, Spero, ve Taylor, 1999; Khalil vd., 2005; Mangan, 2002; Predavec, 2001; Topping, 2014).

Anatomi eğitiminde bilhassa kompleks yapıların görselleştirilmesi ve öğretiminde çoklu ortam materyallerinin kullanımı ön plana çıkmaktadır (Paalman, 2000; Petersson, Sinkvist, Wang ve Smedby, 2009). Özellikle çıplak gözle görülemeyen moleküler düzeydeki anatomik yapıların yeni görüntüleme teknolojileriyle görüntülenmesinde son yıllarda büyük bir gelişme yaşanmıştır. Magnetik rezonans görüntüleme (MRI), bilgisayarlı tomografi (CI) ve diğer 3B görselleştirme yöntemleri görüntüleme teknolojilerinin yaygın kullanılan örneklerindedir (McLachlan vd., 2004).

Anatomideki görselleştirme, statik görsellerden animasyonların ve son zamanlarda da etkileşimli simülasyonların kullanımına dönüşmüştür (Khalil vd., 2005). Animasyonlar ve videolar dinamik görselleştirmede sıklıkla kullanılan görsellerdir (Hegarty, 2004; Topping, 2014). Animasyonlarla anatomik yapıların daha derinlemesine gösterilmesi ve farklı açılardan görüntülenmesi sağlanmaktadır. Bununla birlikte anatomik yapıları görselleştirmede bilgisayar ortamında oluşturulan 3B modeller de yaygınlaşmıştır (Nicholson vd., 2006). Çünkü tıp eğitiminde kesitsel

nöroanatomi gibi bazı konular karmaşık yapılar içermekte olup bu yapıların 2B resimlerden anlaşılması zordur ve 3B görsellere dönüştürülmesi gerekmektedir. Örneğin; beynin anatomik yapısının karmaşık olmasından dolayı öğrenciler nöroanatomi konularında 2B atlaslardan, kadavra diseksiyonundan ve MRI görüntülerinden oldukça fazla bilgiyi özümsemek durumunda kalmaktadırlar. Bu nedenle bu gibi karmaşık yapılara ait bilgilerin kalıcı olmasını sağlamak için öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak iyi tasarlanmış çoklu ortam materyalleriyle desteklenmesi gerekmektedir (Fitzgerald vd., 2008; Waterson ve Stewart, 2005).

Yukarıda açıklanan gerekçeler doğrultusunda son yıllarda birçok tıp fakültesi anatomi eğitimini bilgisayar destekli öğretimle bütünleştirmeye başlamıştır. Alan yazındaki çalışmalar anatomi öğretiminde geleneksel materyallerin bilgisayar temelli programlarla desteklenmesinin faydalı olduğunu göstermektedir (Garg vd., 2001; Luursema, Verwey, Kommers ve Annema, 2008; Nicholson vd., 2006).

Foreman, Morton, Musolino ve Albertine (2005), anatomi öğretiminde kadavranın başlıca araç olduğunu ancak bu öğretimin laboratuvarla sınırlı kaldığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında anatomi eğitimine yönelik geliştirdikleri bilgisayar destekli öğrenme sistemini, öğrenciler anatomi yapıları görselleştirmede etkili, faydalı ve kullanımı kolay olarak değerlendirmişlerdir. Nieder, Scott ve Anderson (2000) tıp fakültesi anatomi derslerinde kullanılmak üzere bilgisayar destekli bir öğrenme sistemi geliştirmişlerdir. Öğrenciler sistemin kullanımını kolay ve anatomi öğrenimi için etkili bulmuşlardır. Biasutto, Caussa ve Criado del Rio (2006) anatomi öğretiminde geleneksel, bilgisayar destekli ve gelenekselle birlikte bilgisayar destekli yöntemin kullanılmasını karşılaştırdıkları çalışmalarında geleneksel yöntemlerle birleştirilmiş bilgisayar destekli yöntemin en etkili yöntem olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Alan yazındaki çalışmalarda da nöroanatomi gibi karmaşık bilgiler içeren konuların 2B ve 3B çoklu ortam materyalleriyle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Chariker vd., 2011; Nowinski vd., 2009). Pettersson vd. (2009)'da nöroanatomi konusunda yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin 3B model ve 3B videolarla anatomi öğretimine geleneksel kitaplara göre daha olumlu tutum gösterdikleri ve bu tür uygulamaların öğrenmeyi olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca 3B öğrenme ortamlarının anatomik yapılardaki karmaşık uzamsal ilişkileri anlamayı kolaylaştırdığını

ve öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek meşguliyeti artırdığını belirtmişlerdir. Naaz (2012) yapmış olduğu çalışma sonucunda bilgisayar destekli öğrenme sisteminin nöroanatomi öğretiminde iyi bir öğrenme aracı olduğunu ve kalıcılığı artırdığını belirtmektedir. Alan yazındaki çalışmaların sonuçlarına göre nöroanatomi eğitiminin 3B model ve animasyon gibi çoklu ortam materyalleriyle desteklenmesinin faydalı olabileceği ortaya çıkmaktadır.

2.5.2. Tıp Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

AG teknolojisinde meydana gelen gelişmeler birçok alanda olduğu gibi tıp alanındaki çalışmaları da beraberinde getirmiştir. Özellikle tıp alanında görüntüleme teknolojilerinin oldukça önemli olması AG paradigmasının bu alana hızlı bir şekilde uyarlanmasını sağlamıştır (Hamza-Lup, 2009). Tıbbi AG'nin tıbbi verileri ve hastayı aynı fiziksel ortamda birleştirmesi bu teknolojiyi öncelikle cerrahi uygulamalarda cazip hale getirmiştir. Tıp alanındaki ilk AG uygulamalarında cerrahi müdahaleler esnasında MRI, CT görüntülerinin gerçek ortama aktarılmasının ameliyatları kolaylaştırabildiği ortaya çıkmıştır (Azuma, 1997; Sielhorst vd., 2008). Şekil 2.8'de tıp alanında AG teknolojisinin kullanımına yönelik bazı örnek uygulamalar görülmektedir.



Şekil 2.8. Tıp alanında ilk AG uygulamaları

Tıp alanındaki cerrahi müdahaleler iyi bir anatomi bilgisiyle birlikte; doktorların motor becerilerinin de gelişmiş düzeyde olmasını gerektirmektedir. Bu doğrultuda karmaşık psikomotor beceriler gerektiren laparoskopik (kapalı ameliyat) eğitim alanına yönelik AG sistemleri oluşturulmuştur. Alan yazında da bu tür sistemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların arttığı görülmektedir (Navab, Traub, Sielhorst, Feuerstein ve Bichlmeier, 2007; Sugimoto vd., 2010; Wu, Wang, Liu, Hu ve Lee, 2014; Nicolau, Soler, Mutter ve Marescaux, 2011). Botden ve Jakimowicz (2009) bu alanda geliştirilen AG sistemlerinin faydalarını ve öğrenmeye etkilerini belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında ProMIS, CELTS, Blue Dragon ve LTS3 sistemlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda AG teknolojisiyle gerçekleştirilen laparoskopik sistemlerin uygulama ortamına transfer edilmesi gereken becerileri gerçekçi ve dokunsal bir geri bildirimle sağladığı (Aggarwal, Moorthy ve Darzi, 2004), bu tür sistemleri kullanıcıların herhangi bir uzman gözetiminde olmadan tek başına kullanabilmelerinin önemli avantajlar sağladığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte bu sistemlerin öğrenme ve bilgilerin transferinde önemli bir potansiyele sahip olduğu da çalışmada belirtilmektedir.

Hamza-Lup (2009) tıp uygulayıcılarının hastaya solunum tüpü takma işlemini yaparken el-göz koordinasyonunu sağlama eğitimine yönelik bir AG sistemi sunmuştur. Bu sistem tıp öğrencilerinin gerçek hastaya dokunmadan bu işlemi yapmalarını ve dönüt almalarını sağlamaktadır. Çalışmada böyle bir sistemin geliştirme aşamaları ve sanalı gerçekle eşleştirmede kullanılan algoritmik yapılar açıklanmıştır. Öğrencilerin bu sistemle içsel anatomik yapıları hasta simülasyonu üzerinde görebilecekleri için işlemi daha iyi anlayıp uygulayabilecekleri belirtilmektedir.

Fischer, Neff, Freudenstein ve Bartz (2004) çalışmalarında cerrahi bir AG sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistemde aracı bir program vasıtasıyla işlem yapılacak cerrahi bölgeye ait çok sayıda görüntü birleştirilerek AG sistemiyle çıktı görüntüleri alınması ve etkileşim oluşturulması mümkün olmaktadır.

LeBlanc vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada laparoskopik kolorektal (kapalı kalın bağırsak ameliyatı) becerilerin kazanımında insan kadavra modeliyle AG simülatörünü karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda simülatörle eğitimin kadavrayla eğitimden sonra verilmesinin daha faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda da görüldüğü gibi AG teknolojisinin tıp eğitiminde kullanımı ilk olarak cerrahi eğitim amacıyla başlamıştır. İlerleyen yıllarda AG teknolojisinin anatomi eğitimi alanında kullanımına yönelik çalışmalar yaygınlaşmaya başlamıştır. Nitekim hastalıkların tanısı ve tedavisi anatomi bilgisi gerektirdiği için pratik tıp uygulamalarında doktorların insan anatomisini iyi bilmeleri gerekmektedir. Anatomi eğitimi geleneksel olarak kadavra diseksiyonları aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Kadavrayla öğretimde temel amaç öğrencilerin ders kitaplarında gördükleri anatomik yapıları 3B olarak incelemelerini ve bu yapılar arasındaki ilişkileri somut bir şekilde görmelerini sağlamaktır. Ancak bu şekildeki eğitim oldukça zahmetli ve pahalı olmakla birlikte anatomi öğretiminde tek başına etkili bir yöntem olamayacağı belirtilmektedir (McLachlan vd., 2004; Winkelmann, 2007). Zira bazı organların iç yapılarının kadavra diseksiyonu üzerinden görülmesi ve anlaşılması zordur (Hu vd., 2009; Nicholson vd., 2006). Bu nedenlerle insan anatomisinin öğretiminde anlamayı kolaylaştırmak için resimler, diyagramlar ve gerçek modellerin kullanımının yanı sıra teknolojinin gelişmesiyle birlikte sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları da kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknolojilerle gerçekleştirilen 3B görselleştirmenin gerçek kadavradan öğretimle karşılaştırıldığında anatomik yapıların karmaşıklığını azaltarak anlamayı kolaylaştırdığı belirtilmektedir (Riva, 2000). Bu doğrultuda alan yazında anatomi eğitimine yönelik AG teknolojisi kullanılarak uygulamalar geliştirilmesi ön plana çıkmaktadır.

Chien, Chen ve Jeng (2010), kafatası anatomi yapısının öğretilmesine yönelik etkileşimli bir AG sistemi geliştirmişlerdir. 30 tıp öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmada sistemin geleneksel yöntemlere göre daha hızlı ve daha iyi öğrenme sağladığı, etkileşimli bir arayüz sunarak uzamsal belleği güçlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Meng vd. (2010), çalışmalarında anatomi eğitimine yönelik sihirli bir ayna sistemi geliştirmiş ve 2 ortopedik uzmanıyla 5 son sınıf tıp öğrencisinin sistemi kullanmalarını sağlamışlardır. Çalışmada sistemin iyi bir anatomik görselleştirme sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Thomas, John ve Delieu (2010), anatomi eğitimine yönelik geliştirdikleri AG öğrenme sisteminin kullanılabilirliği ve kullanılabilirliğini belirlemeye yönelik 34 tıp

öğrencisinin görüşlerini almışlardır. Öğrenciler bu sistemin ventriküler sistemin (beyindeki yapılar) şeklinin ve yerleşiminin anlaşılmasında oldukça faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin büyük bir kısmı sistemi kullanışlı ve kolay bulurken bazı öğrenciler kamera konumlandırma ayarlarında zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Yeom (2011) çalışmasında karın bölgesindeki karmaşık anatomik yapıların AG sistemi ve haptik teknolojisiyle sunulmasına yönelik bir sistem geliştirmiştir. Sistemi 23 öğrenci ve 1 öğreticinin kullanarak değerlendirmeleri istenmiştir. Kullanıcıların sisteme yönelik değerlendirmeleri olumlu olmuştur. Daha sonraki çalışmalarında tıp öğrencilerinin bu sistemi kabul düzeylerine ve sistemin kullanılabilirliği üzerine odaklanmış ve öğrencilerin sistemi kullanışlı, kolay ve faydalı bulduklarını belirtmişlerdir (Yeom, Choi-Lundberg, Fluck ve Sale, 2013).

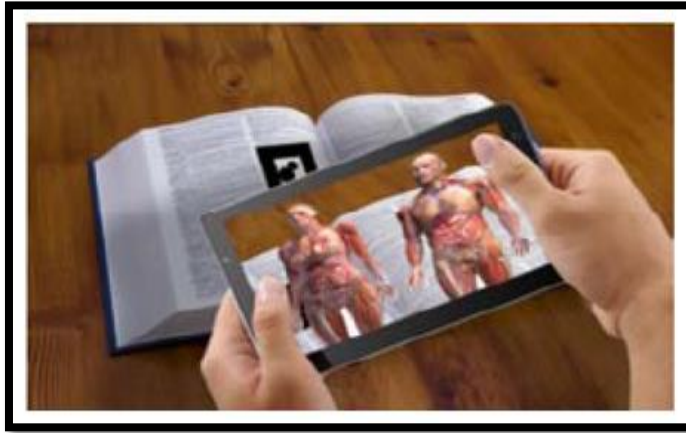
Patirupanasura (2012), çalışmasında işaretçi temelli AG teknolojisiyle 3B canlı anatomi kitabı geliştirmiştir. Çalışmada bu yöntemle anatomi öğretiminin geleneksel öğretime göre daha etkili olabileceği belirtilmektedir.

Blum (2012), AG teknolojisiyle tıp fakültesi öğrencilerinin anatomi eğitiminde kullanılabilecek bir sihirli ayna geliştirmiştir. Bu sistem hareket temelli bir kullanıcı arayüzüne sahip olup kullanıcılarda TV ekranının önüne geçtiklerinde ekranda kendi vücutlarına yönelik anatomik yapıları görüyormuş hissi uyandırmaktadır. Bu çalışma bir sistem geliştirme çalışması olup sistemi deneme amaçlı kullanan bireylerin oldukça ilgisini çekmiştir.

Ferrer-Torregrosa vd.(2014), çalışmalarında anatomi öğretime yönelik AG teknolojisiyle canlı kitap geliştirerek 211 öğrenciyle deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda deney grubunun daha başarılı olduğu ve uygulamanın dikkat, motivasyon, bağımsız çalışma ve 3B görevleri tamamlamada etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

AG teknolojisinin MAG uygulamaları yönünde gelişmesi tıp eğitimi alanında kullanılabilecek MAG uygulamalarına yönelim yaşanmasını sağlamıştır. Nitekim alan yazında AG uygulamalarının mobil cihazlarla tıp öğrencilerinin kitaplarıyla bütünleştirilebileceği belirtilmektedir. Ayrıca tıp alanına yönelik geliştirilen mobil

uygulamalarla öğrenciler mobil cihazları aracılığıyla animasyon ve simülasyonlardan ders içeriğini öğrenebilirler (Alkhamisi ve Monowar, 2013; Mohana vd., 2012).



Şekil 2.9. MAG ile hazırlanmış canlı kitap uygulaması (Mohana vd., 2012)

Mobil cihaz teknolojisi de AG teknolojisi de yeni gelişen yaklaşımlar olup eğitim alanında ayrı ayrı kullanımlarına rastlanmakla birlikte son yıllarda bu iki teknolojinin entegre edilmesine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Bu doğrultuda mobil cihazlarda çalışan AG uygulamaları geliştirilmektedir. Ancak tıp eğitimi alanında bu iki teknolojinin birlikte kullanıldığı çalışma sayısı sınırlıdır (Billinghurst ve Dünser, 2012).

Jan, Noll, Behrends ve Albrecht (2012), bu iki teknolojiyi birleştirerek yapmış oldukları çalışmada MAG teknolojisiyle adli tıp eğitimine yönelik bir öğrenme sistemi geliştirerek tıp öğrencilerine uygulamışlardır. 4 ve 6 kişilik tıp öğrenci grubunun 30 dk'lık çalışmasından sonra deney sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmada MAG ile öğrenmenin geleneksel kitaptan öğrenmeye göre daha eğlenceli, ilgi çekici ve etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.6. Bölüm Özeti

Bu bölümde çalışmanın kuramsal temellerini oluşturan teknolojiler, yöntem ve yaklaşımlar sunulmuştur. Öncelikle çalışmanın teknolojik temelini oluşturan AG teknolojisinin yapısı, tarihsel gelişim süreci, uygulama çeşitleri ve eğitim alanındaki kullanım örneklerine yer verilmiştir. Çalışmanın yöntemsel yaklaşımı olan mobil öğrenme, eğitim alanındaki çalışmalar doğrultusunda açıklanmıştır. Daha sonra

çalışmanın tasarım aşamasında temel alınan başlıca öğrenme kuramları sunulmuştur. Son olarak alan yazında bu çalışmayla ilişkili olan araştırmaların sonuçları verilmiştir.

Alan yazın incelendiğinde AG teknolojisinin tıp eğitimi alanında kullanılmasının sunabileceği potansiyel faydalar vurgulanmakla birlikte bu çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte eğitim alanındaki çalışmalarda MAG uygulamalarına doğru bir yönelim oluşmasına rağmen bunun tıp eğitimi alanına yeterince yansımadağı da göze çarpmıştır. Alan yazında AG teknolojisinin kullanıldığı tıp eğitimi çalışmaları incelendiğinde, bu çalışmaların genellikle sistem geliştirme çalışması oldukları ve dar kapsamlı uygulamalar sonrası kullanıcı görüşlerinin alınmasına dayandığı görülmüştür. Bu çalışmalarda genellikle nitel yöntemlerin tercih edildiğı ve betimsel analizlerle sonuçların sunulduğu dikkat çekmiştir. Bu doğrultuda alan yazında yapılmış her bir çalışmaya ait amaç, örneklem düzeyi ve sayısı, araştırma yöntemi, veri toplama araçları ve analiz yöntemleri hakkında detaylı bilgi Tablo 2.3’de sunulmuştur. Bununla birlikte anatomi eğitimine yönelik gerçekleştirilen uygulamalardan görüntüler ise Tablo 2.4’de verilmiştir.

Tablo 2.3.

Alan Yazında Tıp Eğitiminde AG Teknolojisinin Kullanıldığı Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Örneklem Düzeyi	Örneklem sayısı	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Verilerin analizi
Hamza-Lup (2009)	Hastaya solunum tüpü takma işlemini yaparken el-göz koordinasyonunu sağlama eğitimine yönelik bir AG sistemi geliştirmek	Tıp fakültesi öğrencileri	-	Geliştirme Çalışması	-	-
Chien vd. (2010)	Kafatası anatomi yapısının öğretilmesine yönelik geliştirilen etkileşimli AG sisteminin öğrencilerin kemik yapılarını öğrenmeleri üzerindeki etkisini belirlemek	Tıp fakültesi öğrencileri	30	Karşılaştırmalı	Başarı testi, memnuniyet anketi	Betimsel
Meng vd. (2010)	Anatomi eğitiminde bazı yapılara (the anterior superior kalça kemiği, omurga, kalp ve karaciğer) yönelik sihirli bir ayna sistemi geliştirmek ve kullanıcıların bunu denemesini sağlamak	Tıp fakültesi öğrencileri ve 2 doktor	7	Geliştirme Çalışması ve Nitel	Görüşme	Betimsel

Tablo 2.3. (Devamı)

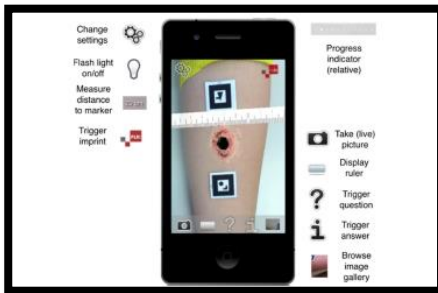
Çalışma	Amaç	Örneklem Düzeyi	Örneklem sayısı	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Verilerin analizi
Leblanc vd. (2010)	Laparoskopik kolorektal (kapalı kalın bağırsak ameliyatı) becerilerin kazanımında insan kadavra modeliyle AG simülatörüyle yapılan ölçümleri karşılaştırmak ve kullanıcı memnuniyetini belirlemek	Tıp fakültesi öğrencileri ve öğretim üyesi doktor	35	Deneysel	Teknik ölçüm formu Memnuniyet anketi	Mann-Whitney U testi, t-tesisi, ki-kare testi
Thomas vd. (2010)	AG teknolojisiyle geliştirilen öğrenme sisteminin kullanılabilirliği ve kullanılabilirliğini belirlemek	Tıp fakültesi öğrencileri	34	Betimsel	Memnuniyet anketi	Betimsel
Yeom (2011)	Karın bölgesindeki karmaşık anatomik yapıların öğretimine yönelik AG sistemi ve haptik teknolojisiyle bir sistem geliştirmek ve kullanıcıların görüşleri doğrultusunda bu sistemi geleneksel yöntemlerle karşılaştırmak	Tıp fakültesi öğrencileri ve öğretim üyesi doktor	24	Durum Çalışması	Görüşme	Betimsel

Tablo 2.3

Alan Yazında Tıp Eğitiminde AG Teknolojisinin Kullanıldığı Çalışmalar (Devamı)

Çalışma	Amaç	Örneklem Düzeyi	Örneklem sayısı	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Verilerin analizi
Patirupanasura (2012)	AG teknolojisiyle 3B canlı anatomi kitabı geliştirmek	Tıp fakültesi öğrencileri	-	Geliştirme Çalışması	-	-
Blum (2012)	AG teknolojisiyle anatomi eğitiminde kullanılacak bir sihirli ayna geliştirmek	Tıp fakültesi öğrencileri	-	Geliştirme Çalışması	-	-
Jan vd. (2012)	MAG teknolojisiyle geliştirilen öğrenme sistemini geleneksel yöntemlerle karşılaştırmak	Tıp fakültesi öğrencileri	10	Deneysel	Anket	Mann-Whitney U testi
Ferrer-Torregrosa vd.(2014)	AG teknolojisi ile geliştirilen canlı kitabın başarı, dikkat, motivasyon, bağımsız çalışma ve 3B kavrama üzerindeki etkisini belirlemek	Tıp fakültesi öğrencileri	211	Deneysel	Başarı testi, anket	t-testi , ki-kare testi

Tablo 2.4.

Alan Yazında Anatomi Eğitimi Yönelik AG ile Yapılan Çalışmalardan Görüntüler*Chien vd. (2010)**Meng vd. (2010)**Thomas vd.(2010)**Yeom (2011)**Patirupanasura (2012)**Blum (2012)**Jan vd. (2012)**Ferrer-Torregrosa vd.(2014)*

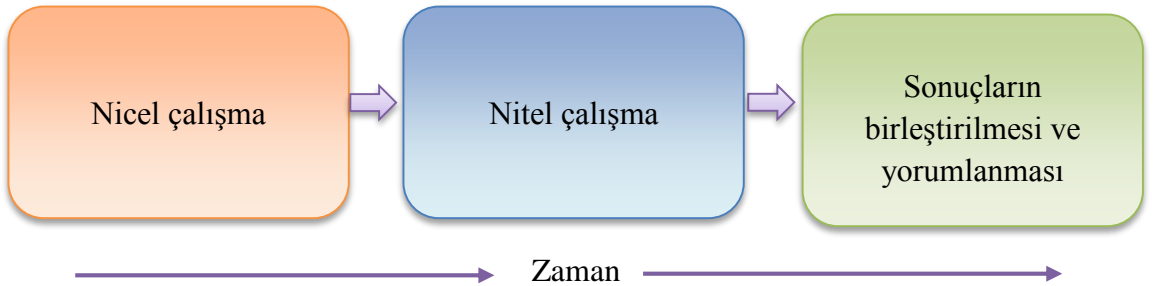
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, çalışma süreci, araştırmacının rolü ve elde edilen verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada MAG ile anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisini ve MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla karma yöntem araştırmalarından açıklayıcı desen (explanatory design) kullanılmıştır. Karma yöntemlerde nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmaktadır. Bu şekilde araştırma yöntemlerinden yalnızca birinin kullanımından kaynaklanan sınırlılıkları azaltmak, daha kapsamlı veri elde etmek ve bulguları güçlendirmek mümkün olabilmektedir (Creswel, 2014, s.224). Karma araştırma yöntemlerinden olan açıklayıcı desen iki aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle nicel veriler toplanarak analiz edilir. Daha sonra elde edilen nicel verileri daha iyi açıklamak amacıyla nitel verilerden yararlanılır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s.561; McMillan ve Schumacher, 2010, s.401). Bu çalışmada da öncelikle nicel yöntemlerle öğrencilerin akademik başarılarını, bilişsel yüklerini ve uygulamaya ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik testler uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların nedenlerini açıklamak amacıyla da öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir (Bkz. Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Açıklayıcı desen (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012)

Çalışmanın nicel bölümünde tam deneysel desenlerden ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu rastgele desen kullanılmıştır. Deneysel desenlerde temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir. Ayrıca bağımsız değişkenin araştırmacı tarafından manipüle edilmesi ve deneklerin en az iki koşulda bağımlı değişkene ait elde edilen ölçümlerinin karşılaştırılması söz konusudur (Büyüköztürk vd., 2010, s.195; Fraenkel vd., 2012, s.266). Tam deneysel desenlerin en önemli özelliği deneklerin deney ve kontrol gruplarına rastgele olarak atanmasıdır. Bu şekilde olası örneklem yanlılığı kontrol edildiği için bağımsız değişkenle bağımlı değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisi daha iyi bir şekilde kurulabilmektedir (Şahinkayası ve Şahinkayası, 2013, s.294).

Bu çalışmada öğrenme yöntemi bağımsız değişken; akademik başarı ve bilişsel yük bağımlı değişkenler olup rastgele olarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının denk olma olasılığını artırmak amacıyla grupların eşleştirilmesi yapılmıştır. Tam deneysel desenlerden eşleştirilmiş rastgele desen olarak adlandırılan bu desende ilgili araştırmaların sonuçları, kuramlar, araştırmacı deneyimleri ya da uzman görüşleri temel alınarak kararlaştırılan belli değişkenler üzerinde deney ve kontrol grupları oluşturulmaktadır. Denekleri eşleştirmede mekanik eşleştirme ve istatistiksel eşleştirme olarak iki yol izlenmektedir. Mekanik eşleştirme, belli değişkenler üzerinde birbirine benzer iki kişiden çiftler oluşturma sürecini tanımlamaktadır. Tüm örneklem eşleştirildikten sonra deneklerin gerçekten eş olup olmadıkları incelenmektedir. Ancak eşleştirmede temel değişkenlerin belirlenmesi, bu değişkenlere ait ölçümlerin elde edilmesinin güç olması bir sınırlılıktır. Bu yolun diğer bir sınırlılığı da örneklemdeki tüm deneklerin eşleştirilmesinin her zaman mümkün olmaması ve bu durumda örneklem büyüklüğünün düşmesidir. Bu sınırlılıklardan dolayı çalışmada istatistiksel eşleştirme yöntemi kullanılmıştır. İstatistiksel eşleştirme de ise bağımlı değişken ile eşleştirme de kullanılacak değişkenler arasındaki korelasyona dayalı olarak denekler için bağımlı değişkene ait bir tahmini değer elde edilmektedir. Eşleştirme bu tahmin edilmiş değerler üzerinden yapılmaktadır (Fraenkel vd., 2012, s.274). Bu çalışmada da öğrencilerin uygulamadan önceki anatomi dersine ait akademik başarı puanlarının ortalaması temel alınarak deney ve kontrol grubunun eşleştirilmesi yapılmıştır. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi ön test

olarak uygulanarak grupların denk olup olmadığı kontrol edilmiştir. Araştırma süreci Şekil 3.2’de sunulmuştur.

3.2. Örneklem

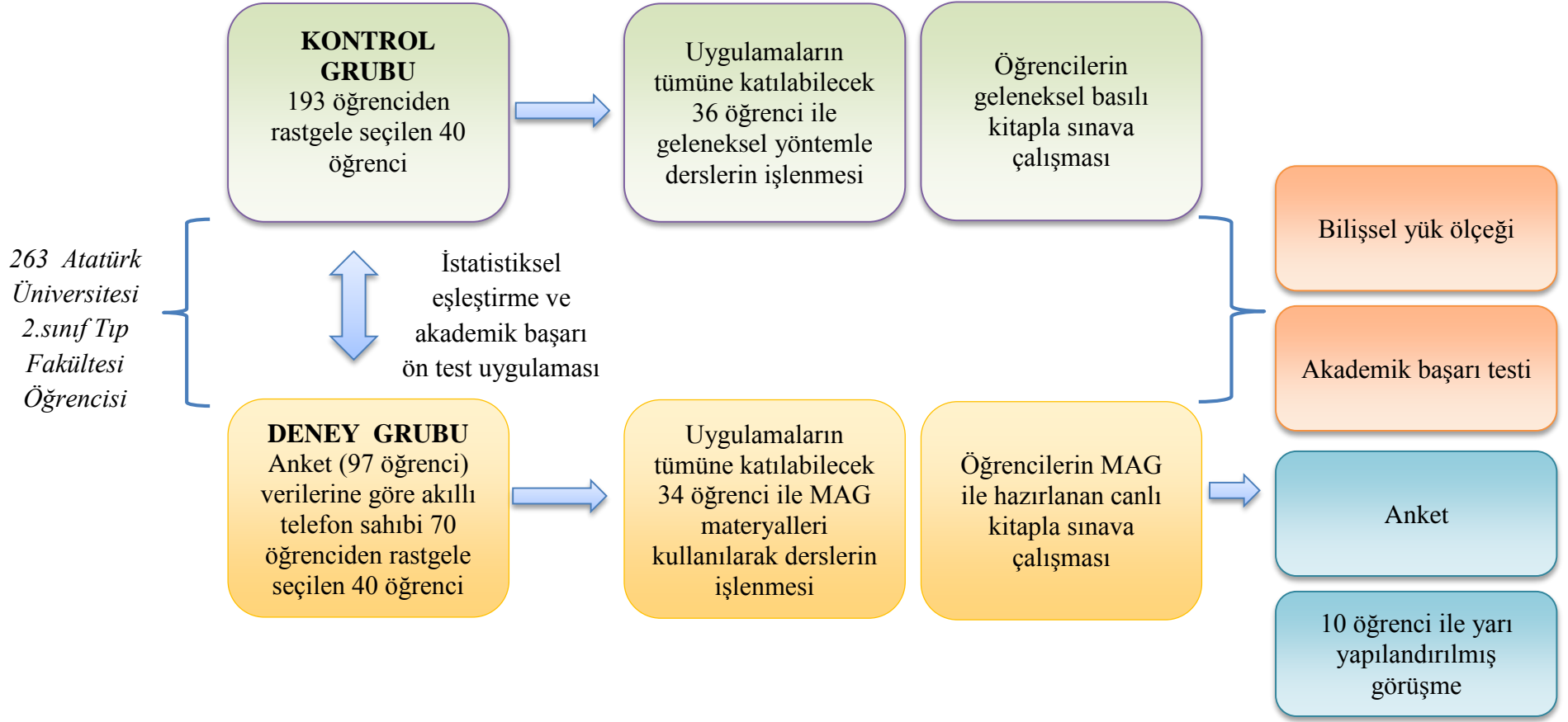
Çalışmanın örnekleminde Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi 2013-2014 eğitim-öğretim dönemi 2. Sınıf öğrencilerinden seçilen 70 öğrenci yer almıştır. Çalışmanın örneklem seçim süreci birkaç aşamadan oluşmuştur. Çalışmada öğrencilerin deney grubunda yer alabilmesi için akıllı telefona sahip olup olmadıklarına dikkat edilmiştir. Bu amaçla 2.sınıf öğrencilerinin mobil cihazları kullanım durumlarını belirlemeye yönelik bir anket hazırlanmıştır. Bu anketi 263 kişinin yer aldığı 2.sınıf öğrencilerden anket uygulamasının yapıldığı gün derse katılan 97 öğrenci cevaplandırmıştır. Bu 97 öğrenciden 70 öğrencinin akıllı telefon sahibi olduğu belirlenmiştir. Anketten elde edilen veriler Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1.

Mobil Cihaz Kullanım Durumu Anketinin Sonuçları

Cinsiyet	Akıllı Telefonu Olan	Akıllı Telefonu Olmayan
Kız	38	16
Erkek	32	11
Toplam	70	27

Akıllı telefon sahibi olan 70 öğrenci arasından 40 öğrenci (20 Kız, 20 Erkek) rastgele örnekleme yöntemiyle deney grubuna atanmıştır. Geriye kalan 193 öğrenci arasından da 40 öğrenci (20 Kız, 20 Erkek) yine aynı yöntemle kontrol grubuna atanmıştır. Rastgele örnekleme yöntemlerinin temel özelliği, örneklemin evreni temsil etme gücünün yüksek olmasıdır. Bunun da ön koşulu, örnekleme birimlerinin örnekleme seçilme olasılıklarının eşit ve bağımsız olması olarak açıklanan rastgelelik kuralına uyulmasıdır. Bu yöntemler ile evrene geçerli genellemelerin yapılabileceği temsil gücü yüksek örneklemelerin oluşturulması hedeflenmektedir. Her bir örnekleme eşit seçilme olasılığı vererek seçilen birimlerin örnekleme alındığı yöntem basit rastgele örnekleme yöntemidir.



Şekil 3.2. Araştırma süreci

Bu örnekleme yönteminde deneklerin deney ve kontrol grubunda olma olasılığı eşittir. Temsil edici bir örneklemin seçiminin geçerli ve en iyi yolu rastgele örneklemedir. (Fraenkel vd., 2012, s.94; McMillan ve Schumacher, 2010, s. 132). Bu çalışmada da bu avantajlarından ve tam deneysel desenlerin rastgele örnekleme yöntemini gerektirmesinden dolayı deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında bu yöntem kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubunun akademik başarı olarak denkliğini sağlamak amacıyla istatistiksel eşleştirme yoluna gidilmiştir. Öğrencilerin bir önceki dönem anatomi dersine ait akademik başarı puanlarına ilişkin liste Tıp Fakültesi kaynaklarından elde edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki 40 öğrencinin akademik başarı puan ortalamaları belirlenmiştir. Daha sonra deney grubundaki öğrencilerin ortalama puan aralıkları belirlenerek kontrol grubundaki öğrencilerin de bu puan aralıklarında yer almasını sağlayacak şekilde düzenleme yapılmıştır. Bu şekilde deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarının istatistiksel eşleştirilmesi yapılmıştır. İstatistiksel eşleştirme sonucunda oluşan puan aralıkları Tablo 3.2'deki gibidir.

Tablo 3.2.

İstatistiksel Eşleştirme Sonucunda Oluşan Puan Aralıkları

Gruplar	75 ve üzeri	60-75 arası	60 ve altı	Toplam
Deney Grubu	7	20	13	40
Kontrol Grubu	7	20	13	40
Toplam	14	40	26	80

Deney ve kontrol gruplarının istatistiksel olarak denk olup olmadığını belirlemek için öncelikle normallik testleri uygulanmıştır. Normallik grafikleri, tanımlayıcı istatistik veriler (basıklık, çarpıklık) ve Kolmogrov Smirnov testinin sonuçlarına göre ($p=0.2$) grupların akademik başarı puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle deney ve kontrol grubunun akademik başarı puanları bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır ($p=.068$). Çalışmanın başlangıç aşamasında seçilen örneklem grubuna ilişkin veriler Tablo 3.3'de sunulmuştur.

Tablo 3.3.

Başlangıçta Seçilen Örneklemle İlgili Demografik Bilgiler

Gruplar	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu (MAG ile anatomi öğrenimi)	20	20	40
Kontrol Grubu (Geleneksel yöntemle anatomi öğrenimi)	20	20	40
Toplam	40	40	80

Çalışmanın uygulama bölümünde deney ve kontrol grubundan bazı bireyler çeşitli nedenlerle derslere ve uygulamalara katılmamıştır. Çalışmanın tüm sürecinde yer alan ve veri toplanan kişi sayısı deney grubunda 34, kontrol grubunda 36'ya düşmüştür. Son durumda da grupların akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık oluşup oluşmadığını belirlemek için tekrar gerekli testler uygulanmıştır. Normallik testleri yapılmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Daha sonra uygulanan bağımsız gruplar t-testi sonuçları da akademik başarı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığını göstermiştir ($p=.265$). Bunun yanı sıra çalışma grubunda yer alan öğrencilerin çalışma kapsamında ele alınan konuyla ilgili ön bilgi düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla çalışmada hazırlanan akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Bunun sonucunda deney ve kontrol grubunun konu hakkındaki ön bilgileri arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p=.821$). Son durumda çalışmanın örneklem grubuna ilişkin demografik veriler Tablo 3.4'deki gibi olmuştur.

Tablo 3.4.

Son Durumda Çalışmanın Örneklemeyle İlgili Demografik Bilgiler

Gruplar	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu (MAG ile anatomi öğrenimi)	16	18	34
Kontrol Grubu (Geleneksel yöntemle anatomi öğrenimi)	20	16	36
Toplam	36	34	70

3.3. Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Çalışmanın nicel bölümünde veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, bilişsel yük ölçeği ve anket kullanılmıştır. Nitel bölümünde ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmada her bir araştırma sorusu için kullanılan veri toplama araçları Tablo 3.5’de sunulmuştur.

Tablo 3.5.

Araştırma Sorularına Göre Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırma Soruları	Veri Toplama Araçları
1	Akademik Başarı Testi ve Bilişsel Yük Ölçeği
<i>1.a</i>	Görüşme Formu
2	Görüş Anketi
<i>2.a</i>	Görüşme Formu
3	Akademik Başarı Testi, Bilişsel Yük Ölçeği ve Görüş Anketi

Çalışmanın veri toplama aşamasında araştırma soruları doğrultusunda hazırlanan veri toplama araçları öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmanın veri toplama süreci aşağıdaki gibidir:

- Çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol grubunun konu hakkındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.

- Çalışmada kontrol grubunda düz anlatım ve soru cevap yöntemleriyle ders işlenmiş, deney grubunda ise öğretim üyesi dersi bu yöntemlerle işlerken gerekli gördüğü yerlerde çoklu ortam materyallerini kullanmıştır. Daha sonra kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel basılı kitapla, deney grubundaki öğrenciler ise canlı kitapla ders çalışmışlardır. Öğrencilerde bireysel olarak ders çalıştıktan sonra oluşan bilişsel yüklerini ölçmek amacıyla Bilişsel Yük Ölçeği kullanılmıştır. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere 45 dk süreli akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerden sınav sonrasında “MAG Uygulamaları Görüş Anketi” ile veri toplanmıştır.
- Nicel veriler toplandıktan sonra deney grubundan rastgele olarak seçilen 10 öğrenciyle yaklaşık 15-20 dk süren yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Araştırmada öğrencilerin akademik başarı düzeylerini ölçmek amacıyla alan uzmanı tarafından 30 çoktan seçmeli (5 seçenekli) soru içeren akademik başarı testi hazırlanmıştır (Bkz. Ek-2). Bu testin ilgili konunun tüm öğrenme hedeflerini içermesine özen gösterilmiştir. Alan uzmanı testteki soruları geçmiş yıllarda Tıpta Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavı'nda (TUS) sorulmuş sorulardan ve Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesinin soru veri tabanından seçerek hazırlamıştır. TUS sınavındaki test sorularının güvenilirlik çalışmaları Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılmaktadır. Aynı zamanda Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde öğrencilere sınavlarda sorulan soruların Tıp Eğitimi Anabilim Dalı istatistik merkezinde güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmektedir. Güvenilir bir ölçüm sağlanması amacıyla başarı testindeki sorular bu iki kurum tarafından hazırlanmış sorular arasından seçilmiştir. Bu nedenle çalışmada uygulama öncesinde başarı testine yönelik güvenilirlik çalışması yapılmamıştır. Ancak uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundan toplanan veriler üzerinde alfa (α) modeli kullanılarak güvenilirlik ölçümleri yapılmıştır. Bu yöntem, ölçekte yer alan k sorunun homojen bir yapı gösteren bütünü ifade edip etmediğini araştırır. Ağırlıklı standart değişim ortalamasıdır ve bir ölçekteki k sorunun

varyansları toplamının genel varyansa oranlanması ile elde edilir (Field, 2009; Kalaycı, 2010). Deney ve kontrol grubundaki toplam 70 öğrencinin cevaplandığı akademik başarı testinin sonuçları üzerinde yapılan güvenirlik analizi neticesinde $\alpha=.77$ çıkmıştır. Güvenirlik katsayısının .70'ten yüksek oluşu testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Field, 2009). Bunun yanı sıra çalışmada yer alan öğrencilere uygulanan akademik başarı testinin madde analizleri uygulama sonrasında da yapılmıştır. Akademik başarı testinde yer alan sorulara ait madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri birlikte yorumlanarak Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6.

Akademik Başarı Testindeki Soruların Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Soru	Madde Güçlük İndeksi (m)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (D)	Açıklama	Soru	Madde Güçlük İndeksi (m)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (D)	Açıklama
s1	0,87	0,30	Tipik iyi bir madde	s13	0,70	0,52	Tipik iyi bir madde
s2	0,78	0,30	Tipik iyi bir madde	s14	0,70	0,52	Tipik iyi bir madde
s3	0,85	0,35	Tipik iyi bir madde	s15	0,52	0,26	Tipik iyi bir madde
s4	0,74	0,57	Tipik iyi bir madde	s16	0,48	0,39	Zor fakat ayırt edici madde
s5	0,83	0,00	Çok kolay ve ayırt edici olmayan bir madde	s17	0,93	0,17	Çok kolay ve ayırt edici olmayan bir madde
s6	0,76	0,52	Tipik iyi bir madde	s18	0,89	0,17	Çok kolay ve ayırt edici olmayan bir madde
s7	0,65	0,52	Tipik iyi bir madde	s19	0,85	0,30	Tipik iyi bir madde
s8	0,83	0,39	Tipik iyi bir madde	s20	0,78	0,39	Tipik iyi bir madde
s9	0,83	0,39	Tipik iyi bir madde	s21	0,80	0,43	Tipik iyi bir madde
s10	0,48	0,48	Zor fakat ayırt edici madde	s22	0,50	0,30	Zor fakat ayırt edici madde
s11	0,50	0,57	Zor fakat ayırt edici madde	s23	0,83	0,17	Çok kolay ve ayırt edici olmayan bir madde
s12	0,74	0,57	Tipik iyi bir madde	s24	0,76	0,48	Tipik iyi bir madde

Tablo 3.6. (Devamı)

Soru	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (D)	Açıklama	Soru	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (D)	Açıklama
s25	0,61	0,61	Tipik iyi bir madde	s28	0,57	0,35	Zor fakat ayırt edici madde
s26	0,74	0,48	Tipik iyi bir madde	s29	0,98	0,09	Çok kolay ve ayırt edici olmayan bir madde
s27	0,46	0,22	Zor fakat ayırt edici madde	s30	0,91	0,22	Çok kolay ve orta derecede ayırt edici olan bir madde

Akademik başarı testinin kapsam geçerliğinin sağlanması amacıyla uzman görüşünün yanı sıra belirtke tablosu da hazırlanmıştır. Akademik başarı testinde yer alan sorulara yönelik belirtke tablosu Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7.

Akademik Başarı Testindeki Sorulara Yönelik Belirtke Tablosu

Soru	Öğrenme Hedefi
s1	Tractus spinocerebellaris anterior merkezi sinir sistemindeki diğer yollardan farklı olarak iki kez çapraz yapar. Bu yolu ve iki kez çapraz yapmanın klinik önemini bilir.
s2	Tractus tectospinalis yolunu ve bunun mesencephalon seviyesindeki çaprazını bilir.
s3	Proprioseptif duyuların hangi yapılarca iletildiğini bilir.
s4	Ağrı ve ısı duyusunu taşıyan tractus spinothalamicus lateralis ait ikinci nöronların uzantılarının comissura alba anterior’da çapraz yaptığını bilir.
s5	Funiculus posterior’da vibrasyon, iki nokta ayırımı, pozisyon ve kinestezi duyularının taşındığını bilir. Dokunma duyusunun hem funiculus posterior’da hem de funiculus anterior’da taşındığını ayırt edebilir.
s6	Proprioseptif duyuyla ilgili yolları ayırt edebilir.
s7	Tractus tectospinalisin bileşenlerini bilir.
s8	Capsula internanın crus anterior, genu ve crus posteriorundan geçen lifleri ayırt edebilir.
s9	Fleksör kas gruplarındaki tonusun kontrolü ile ilgili tractus rubrospinalisi bilir.

Tablo 3.7. (Devamı)

Soru	Öğrenme Hedefi
s10	Commissura alba anteriorda çapraz yapan yolları bilir.
s11	Medulla spinalisin yapısal organizasyonunu bilir.
s12	Üst ekstremitelerden ve gövdenin üst bölümünden bilinçaltı proprioepsiyon duyusunu tractus cuneocerebellaris ile taşındığını bilir.
s13	Gövdenin alt bölümü ve alt ekstremitelerle ilgili bilinçaltı proprioepsiyon duyusu tractus spinocerebellaris ile taşındığını bilir.
s14	Fibrae arcuatae internaenin nucleus gracilis ve nucleus cuneatusdan orijin aldığını bilir.
s15	Yer çekimine karşı koyan kasları kontrol eden, tractus vestibulospinalis lateralisin nucleus vestibularis lateralisten başladığını bilir.
s16	Otonom sinir sisteminin, sempatik bölümünün medulla spinalisin T1-L2 arası segmentlerinde bulunduğunu bilir.
s17	Tractus spinoserebellaris posteriorun ikinci nöronları olan nucleus dorsalisin (Clarke nukleusu) medulla spinalisin C8-L2 seviyelerinde yerleştiğini bilir.
s18	Koku duyusu hariç tüm duyuların 3. Nöronunun thalamusta olduğunu bilir.
s19	Tüm duyuların 1., 2., ve 3. nöronlarının nerede bulunduğunu ve tractus spinothalamicus lateralisin 2. nöronlarının cornu posteriorda olduğunu bilir.
s20	Koku duyusu hariç tüm duyuların 3. Nöronunun thalamusta olduğunu bilir.
s21	Medulla spinaliste fasciculus cuneatusun sadece T ₆ ve üstünde bulunduğunu bilir.
s22	Medulla spinaliste ipsilateral seyreden yol, tractus vestibulospinalis lateralisidir.
s23	Tractus spinoserebellaris posteriorun ikinci nöronları nucleus dorsalisin (Clarke nukleusu) oluşturduğunu bilir.
s24	Karşı taraf fleksor kaslardaki aktiviteyi fasilite, ekstensor kaslardaki aktiviteyi ise inhibe eden efferent yolun tractus rubrospinalis olduğunu bilir.
s25	Tractus spinothalamicus lateralis lezyonlarında; liflerin oblik çapraz yapması nedeniyle belirtilerin lezyon seviyesinin bir yada iki segment altında ve karşı tarafta ortaya çıktığını bilir.
s26	Medulla spinalisin funiculus posteriorundaki liflerin anatomik düzenini bilir ve lezyonların yerini teşhis edebilir.
s27	Medulla spinalisin funiculus lateralisindeki liflerin anatomik düzenini bilir ve lezyonların yerini teşhis edebilir.
s28	Tractus corticospinalisdeki liflerin anatomik düzenini bilir ve lezyonların yerini teşhis edebilir.
s29	Vibrasyon, iki nokta ayrımı, pozisyon ve kinestezi duyularını taşıyan fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatusu bilir.
s30	Medulla spinalis lezyonlarında bu yollarla ilgili belirtiler aynı tarafta, medulla oblongatadaki çapraz yeri ve yukarıdaki lezyonlarda karşı tarafta olur. Lezyonun yerini tespit edebilir.

3.3.2. Bilişsel Yük Ölçeği

Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin kendileri için hazırlanmış olan canlı kitaptan konuyu çalıştıklarında, kontrol grubundaki öğrencilerin de geleneksel kitaptan konuyu çalıştıklarında bilişsel olarak ne kadar yüklendiğini ölçmek için Paas ve Van Merrienber (1993) tarafından geliştirilen bilişsel yük ölçeği kullanılmıştır (Bkz. Ek-3). Bilişsel yük ölçeği 1'den 9'a kadar derecelendirme ölçeği şeklindedir. Ölçeğin güvenirlik analizleri Paas ve Van Merrienber (1993) tarafından yapılmış ve iç tutarlık katsayısı .82 olarak bulunmuştur. Ölçeğin Türkçe formunun uyarlama çalışması ise Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından yapılmış olup iç tutarlık katsayısı .90 olarak bulunmuştur. Ölçeğin puanlamasına ilişkin veri aralıklarının sınıflandırması Tablo 3.8'deki gibidir. Çalışmada deney ve kontrol grubu için bilişsel yük değerinin ortalamaları alınarak karşılaştırma yapılmıştır.

Tablo 3.8.

Bilişsel Yük Ölçeğinde Yer Alan Değer Aralıklarının Anlamı

Değer Aralıkları	Anlamı
1 ile 4 arası	Düşük
5 ile 9 arası	Yüksek

3.3.3. MAG Uygulamaları Görüş Anketi

Çalışmada deney grubundaki öğrencilerin MAG teknolojisiyle gerçekleştirilen uygulamaya yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için bir anket hazırlanmıştır. Çalışma için geliştirilen anket Liaw (2007) tarafından öğrencilerin e-öğrenme teknolojisini benimseme durumlarını belirlemeye yönelik geliştirilen anket temel alınarak hazırlanmıştır. Bu anketin temel yapısı doğrultusunda hazırlanan anketin maddeleri çalışmanın amacı doğrultusunda ilgili alan yazından da (Chang, Chen, Huang ve Huang, 2011; Yusoff, Zaman ve Ahmad, 2011; Wojciechowski ve Cellary, 2013) faydalanılarak düzenlenmiştir. Çalışmada kullanılan anket maddeleri kuramsal olarak sebepli davranış kuramı ve teknoloji kabul modeline dayanmaktadır. Sebepli davranış kuramına göre bireyin davranışı, davranışın sonucuna karşı geliştirdiği tutum ve sosyal çevresindeki insanların tutumlarından etkilenir (Fishbein ve Ajzen, 1975). Teknoloji kabul modelinde de sebepli davranış kuramı temel alınarak bireyin davranışlarını belirleyen niyet ve

niyeti belirleyen temel bileşenler ortaya konulmaktadır. Bu kuramlar özellikle bireylerin yeni teknolojileri kabulü üzerine odaklanmaktadır. Bu çalışmada da yeni bir teknoloji olan MAG ile uygulamalar gerçekleştirilmesi nedeniyle anket bu kuramlar üzerine temellendirilerek hazırlanmıştır.

Anketin ilk bölümünde demografik bilgilerin belirlenmesine yönelik boşluk doldurma ve çoktan seçmeli türünde 8 soru yer almaktadır. Ayrıca MAG ile öğrenmenin değerlendirmesine yönelik 5'li Likert türünde 12 alt maddeden oluşan bir soru mevcuttur.

Anketin ikinci bölümünde ise öğrencilerin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerini ortaya çıkaran sorular yer almaktadır. Anketin bu bölümü 7 alt faktöre göre hazırlanmış olup 5'li Likert türünde 24 sorudan ve 2 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu 7 alt faktör, faktörlerdeki soru sayısı ve güvenilirlik puanları Tablo 3.9'da verilmiştir. Faktörler altındaki anket maddeleri olumlu ifadelerden oluşmaktadır. Ancak güvenilirliği artırmak amacıyla anket maddeleri arasına faktörlerden bağımsız olarak 1 olumsuz ifade de eklenmiştir. Çalışmada kullanılan anket Ek-4'de verilmiştir.

Tablo 3.9.

Anketin Alt Faktörlerinin Soru Sayısı ve Güvenirlik Puanları

Alt Faktörler	Soru Sayısı	Güvenirlik puanı (α)
Algılanan Memnuniyet	3	.82
Algılanan Fayda	5	.85
Etkililik	3	.91
Çoklu Ortam Öğretimi	3	.87
Sistem Kalitesi	3	.61
Algılanan Öz yeterlik	3	.69
Niyet	3	.87

Çalışmanın uygulama aşamasının tıp fakültesi ders programı paralelinde yürütülmüş olmasından dolayı anketin pilot çalışması yapılamamıştır. Bu durumdan kaynaklanan sınırlılık; anketi oluşturan maddeleri önceki çalışmalara ve belirtilen kuramlara dayandırılarak giderilmeye çalışılmıştır. Ayrıca anketin hazırlanma sürecinde 2 alan uzmanı ve 4 doktora öğrencisinin yanı sıra 1 Türkçe dil uzmanının da görüşleri

doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Uygulama sonrasında yapılan güvenilirlik analizi sonucunda da anketin güvenilirliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir ($\alpha = .93$).

3.3.4. MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşme Formu

Çalışmada deney grubundaki öğrencilerden toplanan nicel verileri açıklamak amacıyla rastgele olarak seçilen 10 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme formu araştırma soruları temel alınarak hazırlanmış olup 13 sorudan oluşmuştur. Görüşme formu hazırlandıktan sonra 2 alan uzmanı, 4 Bilgisayar ve Öğretim Teknoloji Eğitimi (BÖTE) doktora öğrencisi ve 1 dil uzmanına kontrol ettirilerek dönütlere göre düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra 1 öğrenciyle pilot olarak görüşme gerçekleştirilerek sorularda gerekli düzenlemeler yapılmış ve görüşme formu son haline getirilmiştir. Bu görüşme formu kullanılarak 10 öğrenciyle yaklaşık 15-20 dk süren bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme formu Ek-5’de verilmiştir.

3.3.5. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği

Bilimsel çalışmalarda, araştırmanın amacı doğrultusunda kullanılan veri toplama araçlarıyla elde edilen veriler üzerinden sonuçlar elde edilmektedir. Bu nedenle çalışmanın sonuçları kullanılan veri toplama araçlarının niteliğiyle doğrudan ilişkilidir. Çalışmadan elde edilen sonuçların geçerli ve güvenilir olabilmesi veri toplama araçlarının kalitesine bağlıdır. Bu noktada veri toplama araçlarıyla ilgili geçerlik ve güvenilirlik işlemleri oldukça önemlidir (Fraenkel vd., 2012, s.147; McMillan ve Schumacher, 2010, s.173).

Bir ölçme aracının geçerliği ölçülmesi amaçlanan özelliği diğer özelliklere karıştırmadan doğru bir şekilde ölçmesidir. Ölçme aracıyla elde edilen veriler üzerinden anlamlı, kullanışlı ve uygun yorumlar yapılabilmesi veri toplama aracının geçerliğinin sağlanmasıyla mümkün olabilmektedir. Veri toplama araçlarının geçerliğinin sağlanmasında kapsam, ölçüt ve yapı geçerliğinden bahsedilmektedir. Bir ölçme aracının geçerliğini incelemede birbirleriyle ilişkili olan bu üç geçerlik türünü kapsayan bilgilerin elde edilmesi beklenir. Ancak ölçme amacına göre bazı geçerlik türleri daha ön plana çıkabilir (Fraenkel vd., 2012, s.148; McMillan ve Schumacher, 2010, s.174).

Bir ölçme aracının güvenilirliği ise ölçmek istediği özelliği ne derecede doğru ölçtüğü ile ilgilidir. Güvenirlik, bir ölçeğin tutarlılığını göstermekte olup ölçme aracının her ölçmede birbirine yakın sonuçlar vermesini ifade eder. Aynı zamanda güvenilirlik, ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınmanın ölçüsü olup belli bir özelliği ölçmek amacıyla yapılan ölçmelerin aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliği olarak da tanımlanmaktadır (Fraenkel vd., 2012, s.154; McMillan ve Schumacher, 2010, s.179).

Bu çalışmada da elde edilen sonuçların geçerli ve güvenilir olması için veri toplama araçlarıyla ilgili geçerlik ve güvenilirlik önlemleri alınmıştır. Bu doğrultuda her bir veri toplama aracıyla ilgili geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Tablo 3.10'da sunulmuştur.

Tablo 3.10.

Veri Toplama Araçlarına Yönelik Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

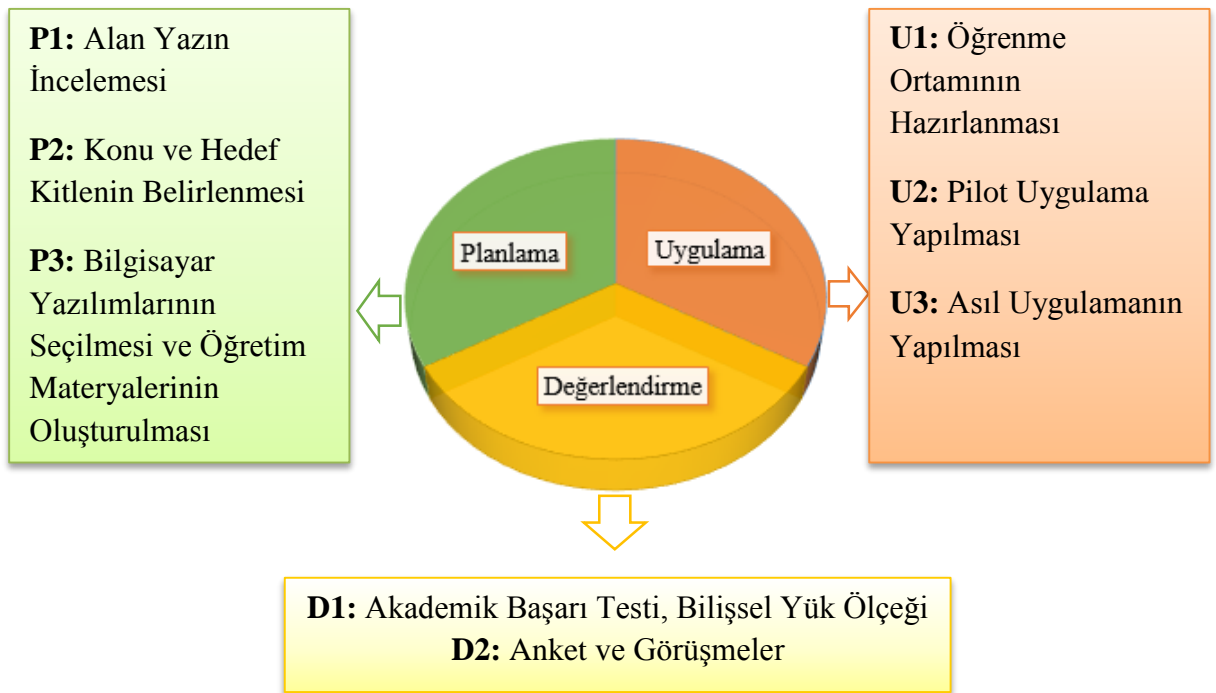
	Geçerlik Önlemleri	Güvenirlik Önlemleri
Akademik Başarı Testi	Testte yer alan sorular daha önce geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış TUS ve Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi sınavlarında daha önceki yıllarda çıkmış sorulardan seçilmiştir.	Testin duyarlılığını artırmak amacıyla soru sayısı fazla tutulmuştur.
	Ünitede amaçlanan kazanımlar belirlenerek bu kazanımları ölçmeye yönelik sorular alan uzmanı tarafından hazırlanmıştır. Ayrıca belirtke tablosu da yapılmıştır.	KR-20 değeri hesaplanmıştır.
	Testin görünüş geçerliğinin sağlanması amacıyla 2 BÖTE alanında doktora öğrencisine kontrol ettirilmiştir.	
Bilişsel Yük Ölçeği	Ölçek Paas ve Van Merrienber (1993) tarafından geliştirilmiş olup alan yazında kabul görmüş bir ölçektir.	Ölçek Paas ve Van Merrienber (1993) tarafından geliştirilmiş olup güvenilirlik analizleri yapılmıştır.
	Ölçeğin Türkçe formu kullanılmakla birlikte bilişsel yük ile ilgili açıklamalar ölçeğe eklenmiştir.	Ölçeğin Türkçe formunun uyarlama çalışması Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından yapılmış olup güvenilirlik analizleri uygulanmıştır.

Tablo 3.10. (Devamı)

	Geçerlik Önlemleri	Güvenirlik Önlemleri
Anket	Anket belirlenen kuramsal çerçeveler doğrultusunda alan yazındaki ilgili çalışmalardan yararlanılarak hazırlanmıştır.	Ankette yer alan soruların araştırma sorularına cevap olacak nitelikte olmasına özen gösterilmiştir.
	Ankette yer alan soruların ölçülmek istenen özelliğe yönelik olmasına özen gösterilmiştir.	Cronbach alpha değeri hesaplanmıştır.
	Anket 2 BÖTE alan uzmanı, 4 BÖTE doktora öğrencisi, 1 dil uzmanına kontrol ettirilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.	
Görüşme Formu	Görüşme formundaki soruların nicel araştırma sorularını derinlemesine açıklayacak nitelikte olması sağlanmıştır.	Görüşme soruları araştırma soruları temel alınarak ve alan yazından yararlanılarak hazırlanmıştır.
	Görüşme formu 2 BÖTE alan uzmanı, 4 BÖTE doktora öğrencisi ve 1 dil uzmanı tarafından kontrol edilmiştir.	Pilot bir görüşme gerçekleştirilmiştir.
	Görüşme formunu son haline getirmek için pilot görüşme gerçekleştirilmiştir.	

3.4. Çalışma Süreci

Bu araştırma kapsamındaki çalışmalar Planlama, Uygulama ve Değerlendirme öğretim tasarım modeli temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu model genellikle öğrenci merkezli yaklaşımın benimsendiği ve öğretim teknolojilerinin eğitim sürecinde kullanılmasının söz konusu olduğu durumlarda tercih edilmektedir (Newby, Stepich, Lehman ve Russell, 2000). Bu çalışma temelde tıp eğitimine MAG teknolojisinin entegrasyonu fikrine dayanmaktadır. Bu nedenle çalışma süreci bu modelin aşamaları temel alınarak sunulmuştur. Temel alınan model Şekil 3.3’de sunulmuştur.



Şekil 3.3. Çalışma sürecinin aşamaları (Newby, Stepich, Lehman, & Russell, 2000, s.8)

3.4.1. Planlama

Çalışmanın planlama aşamasında alan yazın incelemesi, konu ve hedef kitlenin belirlenmesi, bilgisayar yazılımlarının seçilmesi ve öğretim materyallerinin oluşturulması işlemleri gerçekleştirilmiştir.

3.4.1.1. Alan yazın incelemesi (P1)

Tıp eğitimine MAG teknolojisinin entegrasyonuna yönelik olarak planlanan bu çalışmada öncelikle ilgili alan yazın incelenerek uygulama alanı belirlenmeye çalışılmıştır. İncelemeler sonucunda ilgili alan yazından yola çıkılarak tıp eğitiminde anatomi alanında çalışmaya karar verilmiştir. Daha sonra bu doğrultuda Anatomi Anabilim dalında görev yapan bir öğretim üyesiyle görüşmelere başlanmıştır. Çalışma süreci boyunca da ilgili öğretim üyesinin yanı sıra 1 stajyer doktor ve 1 pratisyen doktorla işbirliği halinde çalışılmıştır.

3.4.1.2. Konu ve hedef kitlenin belirlenmesi (P2)

Çalışmanın ilk aşamasında konu seçimine yönelik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Anatomi alan uzmanıyla öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları ve çoklu ortam materyalleriyle desteklenmesinin bir gereklilik olarak görüldüğü konular üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda 2.sınıf ders müfredatı Dolaşım Sistemi komitesinin Kalple ilgili konularında ve Sinir Sistemi komitesinin Medulla Spinalisle ilgili konularında çalışılabileceği ön görülmüştür. Alan uzmanının yanı sıra 2 doktorla yapılan görüşmeler sonucunda anatomi dersinde bu konulardan en çok Medulla Spinalisle ilgili konularda öğrencilerin zorluk yaşadıkları sonucuna varılmıştır. Bunun nedeni olarakta bu konuya yönelik maketlerin bulunmaması ve daha soyut bir konu olması gösterilmiştir. Alan uzmanının ve doktorların görüşleri doğrultusunda müfredatta Sinir Sistemi komitesinde yer alan “Medulla Spinalisin Morfolojisi ve Damarları”, “Medulla Spinalisin Çıkan Yolları” ve “Medulla Spinalisin İnen Yolları” konuları üzerinde çalışmaya yönelik fikir birliğine varılmıştır. Bu konuların 2013-2014 eğitim-öğretim dönemi bahar yarıyılı ders programında Mart ayına denk geldiği tespit edilmiştir. Tıp Fakültesi ders programının yoğun olmasından dolayı seçilen konuların kapsamı geniş olmasına rağmen öğretim üyelerinin bu konuları sınıfta toplam 5 ders saatinde işledikleri belirlenmiştir.

Ders içeriği belirlendikten sonra alan uzmanıyla birlikte içerik analizine yönelik çalışmalara başlanmıştır. Alan uzmanının görüşleri doğrultusunda Türkçe kaynak olmasının yanı sıra öğretim üyelerinin ve öğrencilerin Nöroloji komitesinde takip ettikleri temel kaynak niteliğinde olmasından dolayı Doğan Taner editörlüğündeki Fonksiyonel Nöroanatomi kitabındaki ilgili bölümler ele alınmıştır (Taner, 2011). Bu doğrultuda Tablo 3.11’deki konu başlıklarının yer aldığı ders içeriği içerik analizine tabi tutulmuştur.

Tablo 3.11.

İçerik Analizi Yapılan Konu Başlıkları

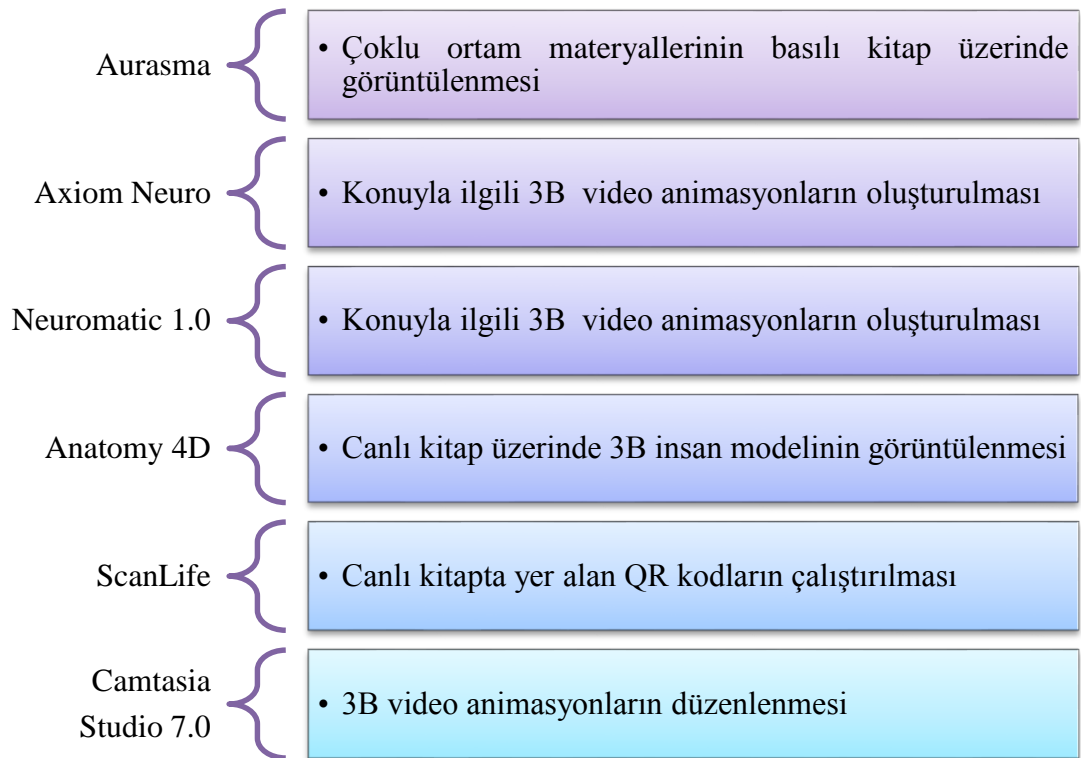
Konu Başlıkları
Medulla Spinalis Morfolojisi ve Damarları
a. Spinal sinirler (nervi spinales)
b. Medulla spinalisin laminaları
Medulla Spinalisin Çıkan ve İnen Yolları
Afferent (Çıkan) Yollar
a. Fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatus
b. Tractus spinothalamicus lateralis
c. Tractus spinothalamicus anterior
d. Tractus spinocerebellaris posterior
e. Tractus spinocerebellaris anterior
f. Tractus cuneocerebellaris
g. Tractus spinotectalis
h. Tractus spinoreticularis
i. Tractus spinoolivaris anterior ve posterior
Efferent (İnen) Yollar
a. Tractus corticospinalis
i. Tractus corticospinalis lateralis
ii. Tractus corticospinalis anterior
iii. Tractus corticospinalis anterolateralis
b. Tractus vestibulospinalis
c. Tractus tectospinalis
d. Tractus rubrospinalis
e. Fasciculus longitudinalis medialis (medial longitudinal fasciculus)
f. Tractus reticulospinalis
İnen Otonomik Yollar
Klinik Bilgiler

3.4.1.3. Bilgisayar yazılımlarının seçilmesi ve öğretim materyallerinin oluşturulması (P3)

Konu seçimi yapıldıktan sonra ders içeriği temel alınarak MAG uygulamalarının yer alacağı canlı kitap tasarımına başlanmıştır. Çalışma için tasarlanan canlı kitap bilimsel kaynaklarda yer alan metin ve resimlerden faydalanılarak hazırlanmış olup sadece bilimsel amaçlı kısa süreli deneysel uygulama kapsamında kullanılmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan canlı kitaptaki metinlerin tamamı geleneksel basılı kitapla aynı tutulmuştur. Ancak canlı kitabın tasarımında metinler içerisindeki vurgu ve işaretlemelerde renklendirme yapılmıştır. Ayrıca canlı kitapta yer alan 2B resimler seçilirken internette ücretsiz olarak kullanıcılara sunulmuş olan renkli resimlerden ve

Martin ve Nath (2010)'un kitabından yararlanılmıştır. Kitapta yer alan çoklu ortam öğelerinin tasarım sürecinde ÇOÖBK temel alınmıştır. Bu süreçte alan uzmanının yanı sıra 2 doktorla birlikte sürekli iletişim halinde çalışılmıştır.

Konu içeriğinin karmaşık, zor ve uzun olması nedeniyle çeşitli 3B çoklu ortam öğeleriyle desteklenmesi gerektiği alan uzmanı tarafından belirtilmiştir. Bu doğrultuda öncelikle ders içeriğine eklenebilecek MAG uygulamalarının neler olabileceği üzerinde durulmuştur. Alan uzmanı ve 2 doktor 3B model ve animasyonların yanı sıra sesli anlatımların kullanılmasının konu içeriğinin anlaşılmasını kolaylaştıracağını belirtmişlerdir. Bu nedenle internette ilgili konuyu kapsayan 3B model ve animasyonlara yönelik bilgisayar yazılımları araştırılmıştır. Bunun yanı sıra AG uygulaması geliştirmeye yönelik yazılımlar da incelenmiştir. Bu süreçte incelemeler sonucunda çalışma kapsamında kullanılmaya karar verilen yazılımlar ve çalışmadaki kullanım amaçları Şekil 3.4’de verilmiştir.



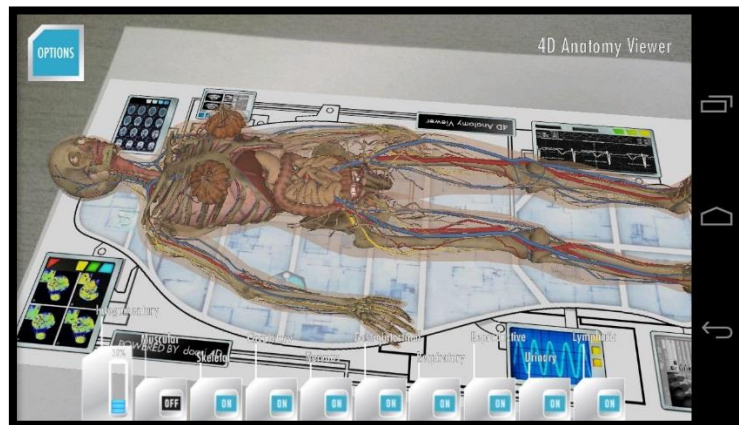
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan yazılımlar ve kullanım amaçları

İnternet ortamında satışa sunulmuş olan bilgisayar yazılımları demo versiyonları incelenerek değerlendirmeye alınmıştır. Amaçlar doğrultusunda 3B animasyonlar için “Axiom Neuro” isimli bilgisayar yazılımının satın alınmasına karar verilmiştir. “Axiom

Neuro” bir paket program niteliğinde olup içerisinde tıp fakültesi öğrencilerine yönelik Nöroloji konusunu içeren görseller ve konu anlatımları yer almaktadır. Yazılımdan yararlanılarak alan uzmanı ve 2 doktorla birlikte konuyla ilgili 3B animasyonlar oluşturulmuştur. 3B animasyon videolarının düzenleme işlemleri Camtasia 7.0 video düzenleme yazılımında yapılmıştır. Ayrıca dersin öğretim üyesinin konu anlatımını içeren seslendirmesi 3B animasyon videolara eklenmiştir. Bu şekilde videoların düzenlenmesiyle süreleri 3-5 dakika arasında değişen 5 adet 3B video animasyon elde edilmiştir. 3B animasyon videolarının tasarımında ÇOÖBK’nın ilkeleri temel alınmıştır.

Bu yazılımın yanı sıra internet üzerinden ücretsiz olarak kullanıma sunulmuş olan “Neuromatiq 1.0” adlı yazılım indirilerek bu yazılımdan da konu içeriğine uygun olarak ilgili anatomik yapılara yönelik 3B modellerin görüntülerinin sunulduğu 3B animasyon videosu elde edilmiştir. Bu şekilde tasarlanan canlı kitapta ilgili yerlere yerleştirilmek üzere 6 adet sesli görüntülü çoklu ortam materyali elde edilmiştir. Bu çoklu ortam materyallerinin yanı sıra canlı kitapta 2 adet açıklayıcı resim ve 1 adet alıştırmaların cevaplarını içeren metin belgesi kullanılmıştır.

Öğrencilerin anatomik yapıları 3B modellerle inceleyebilmelerini sağlamak amacıyla da “Anatomy 4D” yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım internet üzerinden ücretsiz olarak kullanıcılara sunulmuş bir MAG uygulamasıdır. Bu uygulama öğrencilerin AG ile konu içeriğindeki anatomik yapıları ve sınırları 3B olarak görmeleri amacıyla canlı kitaba yerleştirilmiştir. Uygulamaya yönelik ekran görüntüsü Şekil 3.5’de verilmiştir.

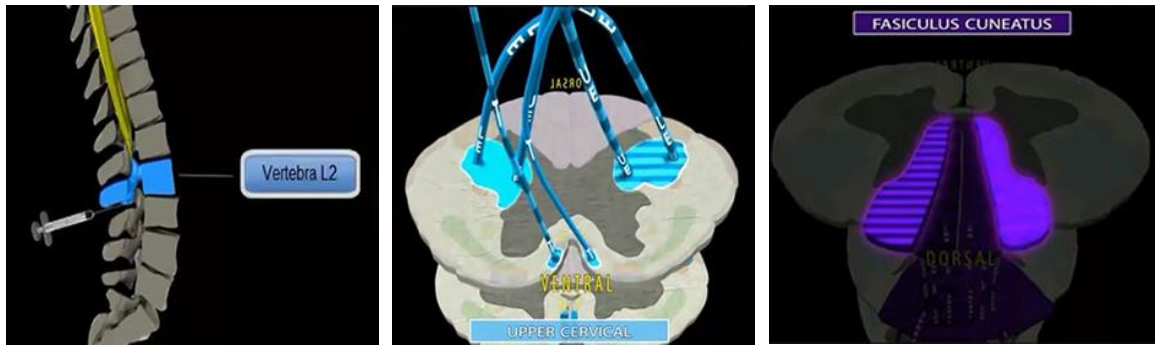


Şekil 3.5. Anatomy 4D yazılımında basılı kitap üzerinde 3B insan modelinin canlı görünümü

Hazırlanan çoklu ortam materyallerinin MAG ile sunumu için “Aurasma” artırılmış gerçeklik yazılımı kullanılmıştır. Aurasma yazılımı MAG uygulamaları geliştirmeye imkân tanıyan ücretsiz olarak kullanıcılara sunulmuş bir yazılımdır. MAG yazılımları içerisinde Aurasma; kullanıcı dostu bir arayüze sahip olması ve kullanımının kolay olması nedeniyle tercih edilmiştir. Bu yazılımın masaüstü uygulamasında kullanıcı hesabı oluşturularak AG uygulamaları oluşturulmuştur. Öncelikle canlı kitapta yer alan resimlerin yazılıma işaretçi olarak tanımlaması yapılmıştır. Bu resimlerin üzerine ilgili yerlerde 3B animasyon videoları yerleştirilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin akıllı telefonlarıyla canlı kitapla etkileşime girebilmelerine yönelik alt yapı oluşturulmuştur. Geliştirilen uygulamalar “Anatomi Dersleri” adıyla açılan Aurasma kanalıyla öğrencilerle paylaşılmıştır. Öğrencilerden de akıllı telefonlarına bu uygulamayı yükleyerek oluşturulan kanalı takip etmeleri istenmiştir.

Gerçekleştirilen pilot uygulamalarda Aurasma yazılımının düşük teknik özellikteki bazı akıllı telefonlarda çalışmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle Aurasma’ya alternatif olarak canlı kitapta ilgili yerlere QR kodlar oluşturularak eklenmiştir. Ayrıca QR kodlarla bazı resim ve metinlere de bağlantı sağlanmıştır. Tasarlanan materyaller bir ftp sunucuya yüklenerek QR kodlarla bağlantı kurulmuştur. QR kodlar internet üzerinden ücretsiz olarak QR kod oluşturmaya imkân tanıyan web siteleri aracılığıyla elde edilmiştir. QR kodların canlı kitap üzerinden akıllı telefonlarla çalıştırılabilmesi için de yine ücretsiz olarak kullanıcılara sunulmuş olan ScanLife uygulamasının kullanılmasına karar verilmiştir.

Çalışmada çoklu ortam materyallerinin tasarımında ÇOÖBK ilkeleri temel alınmıştır (Mayer, 2009). Bu doğrultuda her bir ilkeye yönelik olarak gerçekleştirilen işlemler aşağıda açıklanmıştır. Bununla birlikte çalışma kapsamında canlı kitaba işaretçi olarak yerleştirilen 2B resimlerden örnekler Ek-6’da sunulmuş olup Ek-3’deki adımlar takip edilerek mobil cihazlarla 3B video animasyonlara erişmek mümkündür. Şekil 3.6’da 3B video animasyonlardan ekran görüntüleri sunulmuştur.



Şekil 3.6. 3B video animasyonlardan ekran görüntüleri

Çoklu ortam ilkesi (multimedia principle): Öğrenenler, resim ve sözcüklerin birlikte sunulduğu öğrenme ortamlarında, sadece sözcüklerden oluşan öğrenme ortamlarına göre daha iyi öğrenirler. Bu doğrultuda canlı kitapta yer alan metinler resimlerle desteklenerek sunulmuştur. Ancak materyallere mobil cihazlarla erişildiğinden içerik metinlerden ziyade sesli anlatımlar ve 3B görsel öğelerle sunulmuştur.

Uzamsal yakınlık ilkesi (spatial contiguity principle): Öğrenenler, ilişkili sözcük ve resimlerin sayfa (ya da ekran) üzerinde birbirine yakın olduğu ortamlarda, uzak olduğu ortamlara göre daha iyi öğrenirler. Çalışmada canlı kitapta yer alan metinler aynı sayfadaki 2B resimlerle desteklenmiş ve bu resimlerin MAG sayesinde 3B video animasyon haline dönüşümü sağlanmıştır.

Zamansal yakınlık ilkesi (temporal contiguity principle): Öğrenenler, birbiriyle ilişkili sözcük ve resimlerin aynı anda sunulduğu ortamlarda, ilgili sözcük ve resimlerin birbiri ardı sıra sunulduğu ortamlara göre daha iyi öğrenirler. Çalışmada ilgili metinler ve 2B resimler aynı anda sunulmuş olup öğrenciler aynı zamanda mobil cihazlarıyla 3B video animasyonlara erişebilmişlerdir.

Tutarlılık (mantıklılık) ilkesi (coherence principle): Öğrenenler, konu ile ilgisi olmayan sözcük, resim ve seslerin ortamın dışında tutulduğu durumlarda daha iyi öğrenirler. Çalışmada alan uzmanıyla birlikte konuyla ilgili görsel öğeler oluşturulmuş ve ders içerisinde öğretim üyesi ilgili yerlerde çoklu ortam materyallerini öğrencilere göstermiştir. Bununla birlikte canlı kitapta da konuyla ilişkili resimler yer almış ve bu resimler işaretçi olarak tanımlanarak öğrencilerin MAG ile 3B animasyon videolara erişimi sağlanmıştır.

Straya koyma ilkesi (modality principle): Öğrenenler, animasyon ve seslendirilmiş sözcüklerden (anlatım), anlatım ve yazı ile sunulmuş sözcüklere göre daha iyi öğrenirler. Çalışmada 3B animasyon videolarında yazılı metinlere değil öğretim üyesinin seslendirmesine yer verilmiştir. Yazılı metinler sadece önemli yerleri vurgulamak amacıyla etiketleme şeklinde kullanılmıştır.

Gereksizlik ilkesi (redundancy principle): Öğrenenler, animasyon ve anlatımın birlikte sunulduğu ortamlarda, animasyon, anlatım ve yazılı metnin birlikte sunulduğu ortamlara göre daha iyi öğrenirler. Bu ilke doğrultusunda çoklu ortam materyalleri animasyon ve öğretim üyesinin anlatımı şeklinde oluşturulmuştur.

Sinyalleme İlkesi (signaling principle): Öğrenenler materyale ipuçları, işaretlemeler ve vurgulamalar eklendiğinde daha iyi öğrenirler. Bu doğrultuda animasyon videolarında önemli yerlere işaretlemeler ve vurgulamalar eklenmiştir.

Bölmelere Ayırma İlkesi (segmenting principal): Öğrenenler çoklu ortam dersi kullanıcı kontrolüne göre bölümlendirildiğinde bütün ünite şeklinde verilmesine göre daha iyi öğrenirler. Bu doğrultuda 3B video animasyonlar bütün halinde değil canlı kitapta ilgili sayfalardaki konu içeriğine yönelik olarak 3-5 dk'lık bölümler halinde öğrencilerin erişimine sunulmuştur.

Ön-eğitim İlkesi (pre-training principle): Öğrenenler konuyla ilgili kavramlar ve temel bileşenler hakkında ön eğitim aldıklarında çoklu ortam mesajını daha derinlemesine öğrenirler. Öğretim üyesi öncelikle derslerde konuyla ilgili anlatımlarda bulunmuş ve öğrencilerin bu şekilde aldıkları ön-eğitimle çoklu ortam mesajlarını derinlemesine öğrenmeleri amaçlanmıştır.

Ses İlkesi (voice principle): Öğrenenler görsellerin anlatımında mekanik sesler yerine insan sesi kullanıldığında daha iyi öğrenirler. Bu doğrultuda 3B animasyon videolarının dersin öğretim üyesi tarafından seslendirilmesi sağlanmıştır.

Resim İlkesi (image principle): Öğrenenlerin çoklu ortam sunumundan daha derinlemesine öğrenmesi için konuşmacının görüntüsünün ekranda yer almasına gerek yoktur. Bu nedenle materyallerde öğretim üyesinin görüntüsüne yer verilmesine gerek duyulmamıştır.

Bireysel farklılıklar ilkesi (individual differences principle): Tasarımın etkisi, daha az bilgiye sahip öğrencilerde, daha çok bilgiye sahip olanlara göre daha yüksek; ayrıca, yüksek uzamsal kavramaya sahip olanlarda, düşük uzamsal kavramaya sahip olanlara göre daha fazla olmaktadır. Çalışmada yer alan tüm öğrenciler konu hakkında daha önceden bilgiye sahip olmayıp öğretim programı doğrultusunda konuyu öğrenmeleri söz konusudur. Bu nedenle öğrencilerde bu ilkedeki kaynaklı farklılık oluşmadığı düşünülmektedir.

3.4.2. Uygulama

3.4.2.1. Öğrenme ortamının hazırlanması (U1)

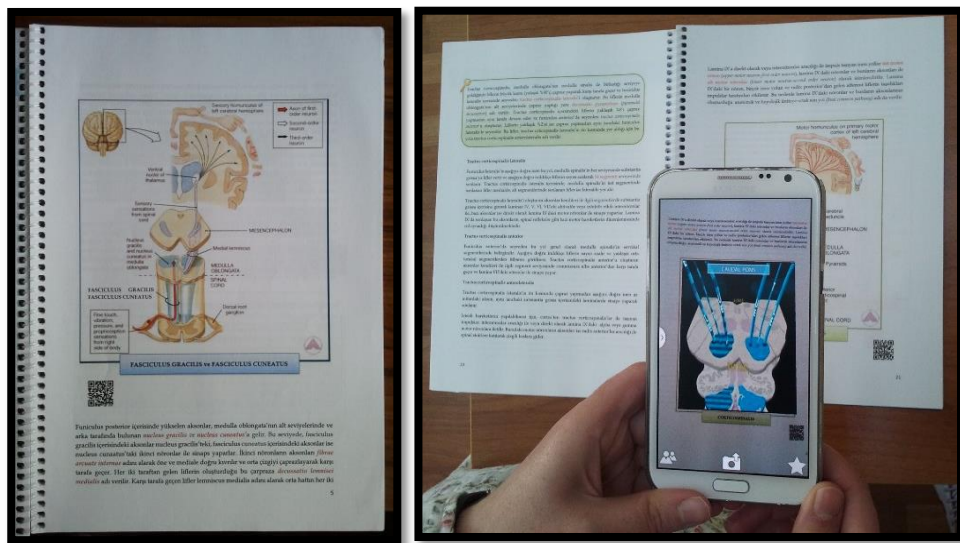
Çalışmada deney ve kontrol grubu için dersin gerçekleştirileceği sınıf ortamı hazırlanmıştır. Bu sınıf ortamında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere farklı saatlerde aynı öğretim üyesi tarafından ders anlatılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere 2B resimlerin yer aldığı sunum materyali kullanılarak sunuş yoluyla öğretim stratejisi doğrultusunda düz anlatım ve soru cevap yöntemlerinden faydalanılarak ders anlatılmıştır. Deney grubunun derslerinde ise bunlara ilave olarak öğretim üyesi gerekli gördüğü yerlerde 3B çoklu ortam materyallerini kullanmıştır.

3.4.2.2. Pilot uygulama yapılması (U2)

Çalışma sürecinde kullanılacak yazılımlar ve materyaller hazırlandıktan sonra deney grubundaki öğrencilere bilgilendirme ve rehberlik niteliğinde bir seminer düzenlenmiştir. Bu seminer öncesinde öğrencilere uygulamanın tanıtımının yapıldığı, adım adım akıllı telefonlarına yüklemeleri gereken yazılımların kurulumunun anlatıldığı ve örnek uygulamaların yer aldığı bir rehber form hazırlanmıştır (Bkz. Ek-1). Öncelikle öğrencilere araştırmacı ve öğretim üyesi tarafından uygulama hakkında genel bir açıklama yapılmıştır. Daha sonra hazırlanan rehber form takip edilerek öğrencilerin gerekli uygulamaları telefonlarına yüklemeleri ve pilot uygulamalar gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Gerekli uygulamaları telefonlarına yükleyen öğrenciler bu çalışma için özel olarak “Aurasma” yazılımıyla oluşturulmuş “Anatomi Dersleri” kanalına yönlendirilmiştir. Bu noktada sıkıntı yaşayan öğrencilere teknik destek sağlamak amacıyla araştırmacının yanı sıra BÖTE bölümü 3.sınıf öğrencilerinden birisi seminerde

hazır bulunmuştur. Birkaç öğrenci akıllı telefonlarının düşük teknik özellikte olmasından dolayı “Aurasma” uygulamasını çalıştırmakta sorun yaşamışlardır. Bu öğrenciler QR kodlarla çalışan ScanLife uygulamasına yönlendirilmiştir. Öğrencilerin akıllı telefonlarına ilgili uygulamaları yükledikten sonra deneme uygulamaları yapmalarına imkan tanınmıştır.

Tasarlanan canlı kitap ve çoklu ortam materyallerinin son kontrolleri öğretim tasarımcısı, alan uzmanı ve 2 doktorla birlikte yapılmıştır. Kitapta yer alan tüm metinlerin ve resimlerin kontrolü yapılarak hatalar giderilmiştir. Ayrıca görüşler doğrultusunda canlı kitabın görsel tasarımında da bazı düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra 1 tıp fakültesi öğrencisinin hazırlanan canlı kitabı akıllı telefonuyla kullanması sağlanarak uygulamaların sorunsuz bir şekilde çalıştığı doğrulanmıştır. Tasarlanan canlı kitaptan ekran görüntüleri Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.7. MAG ile tasarlanan canlı kitap

3.4.2.3. Asıl uygulamanın gerçekleştirilmesi (U3)

Çalışmada analiz, tasarım ve geliştirme süreci tamamlandıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde anatomi dersleri amfide işlenmektedir. Bu çalışma kapsamında 267 kişilik öğrenci grubundan seçilen deney ve kontrol gruplarına aynı öğretim üyesinin aynı sınıf ortamında ders işlemesine yönelik düzenleme yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler ders saatlerinde amfide

diğer bir öğretim üyesinin işlediğı derslere katılmamışlardır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler aynı konuya yönelik dersleri belirtilen gün ve saatte farklı bir sınıfta işlemişlerdir. Her iki gruba da ilgili konulara yönelik akademik başarı testi uygulama öncesinde ön test olarak uygulanmıştır.

Kontrol grubunda yer alan 36 öğrenciye dersin öğretim üyesi düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini ve sunum materyalini kullanarak geleneksel yöntemle dersi anlatmıştır. Ders ilk gün 2 ders saati ve iki gün sonra da 3 ders saati şeklinde işlenmiştir. Dersin sonunda öğrencilerden 1 hafta sonra gerçekleştirilecek sınava geleneksel kitabın ilgili bölümlerinden çalışmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilere ders kitabındaki konuları çalıştıktan sonra zihinlerinde oluşan bilişsel yükü belirtmeleri için bilişsel yük ölçeği dağıtılmıştır.

Deney grubundaki 34 öğrenciye de aynı öğretim üyesi aynı sınıf ortamında farklı gün ve saatlerde dersi anlatmıştır. Öğretim üyesi deney grubundaki öğrencilere dersi anlatırken kontrol grubunda kullandığı sunum materyalini ve öğretim yöntemlerini kullanmış ancak ilgili yerlerde öğrencilere AG çoklu ortam materyallerini göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilere de ilk gün 2 ders saati sonraki gün 3 ders saati şeklinde ders işlenmiştir. Ders sonunda öğrencilere tasarlanan canlı kitaplar dağıtılmıştır. Öğrencilerden sonraki hafta yapılacak olan sınava bu kitaptan çalışmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilere canlı kitapla ders çalıştıktan sonra zihinlerinde oluşan bilişsel yükü belirtmeleri için bilişsel yük ölçeği dağıtılmıştır. Deney grubunun dersinden görüntüler Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8. Deney grubunun dersinden görüntü

3.4.3. Değerlendirme

Çalışmanın değerlendirme aşamasında hazırlanan veri toplama araçları aracılığıyla öğrencilerden veri toplanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler bir hafta sonra amfide aynı sınava katılmışlardır. Öğrencilere son test olarak yapılan 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan akademik başarı testi uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler ek olarak sınav sonrasında uygulamaya yönelik görüşlerini belirttikleri anketi de doldurmuşlardır. Ayrıca sınav bitiminde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerden kendilerine sunulan kitaplarla sınava çalıştıktan sonra doldurdıkları bilişsel yük ölçeği de toplanmıştır.

Nicel veriler toplandıktan sonra elde edilen verileri açıklamak amacıyla deney grubundan rastgele olarak seçilen 10 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında toplanan verilerin analizinde nicel ve nitel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Her bir araştırma sorusuna yönelik olarak kullanılan veri analiz yöntemleri Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12.

Araştırma Sorularına Göre Kullanılan Veri Analiz Yöntemleri

Araştırma Soruları	Veri Analiz Yöntemleri
1	Tek Yönlü MANOVA
1.a	Nitel Betimsel Analiz
2	Betimsel Analiz
2.a	Nitel Betimsel Analiz
3	Korelasyon Analizi

Veri toplama süreci sonrasında elde edilen verilerin analizinde izlenen yol aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Veri Girişi

- Veri analiz sürecinde öncelikle toplanan veriler SPSS 18.0 programına aktarılmıştır.
- Elde edilen nitel verilerde transkript edilerek analize hazır hale getirilmiştir.

Veri Düzenleme

- Araştırma soruları doğrultusunda her bir değişkene yönelik elde edilen verilere normallik testleri uygulanmıştır. Bunun sonucunda verilerin normal ya da normale yakın dağılım sergiledikleri belirlenmiştir. Veri seti düzenlendikten sonra araştırma sorularına göre analizlere geçilmiştir.

Araştırma Sorusu 1

- 1. araştırma sorusunu cevaplandırmak için tek yönlü MANOVA testi kullanılmıştır. Birden fazla değişkene tek bir bağımsız değişkenin etki ettiği durumlarda bu test kullanılmaktadır (Field, 2009). Elde edilen nicel verileri açıklamak amacıyla nitel veriler analiz edilmiştir.

Araştırma Sorusu 2

- 2. araştırma sorusunu cevaplandırmak için görüş anketinden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemleriyle analiz edilerek frekans, yüzde ve çizelgelerle sunulmuştur. Anketle elde edilen nicel verileri açıklamak amacıyla nitel veriler analiz edilmiştir.

Araştırma Sorusu 3

- 3. Araştırma sorusunu cevaplandırmak için korelasyon testi kullanılmıştır. İki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiler araştırılırken korelasyon analizi kullanılmaktadır. Bu çalışmada da akademik başarı, bilişsel yük ve algı arasındaki ilişkiler bu testle ortaya çıkarılmıştır.

3.6. Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Çalışmanın sonuçlarının geçerli ve güvenilir olmasını sağlamak amacıyla veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin çalışmalar yapılmakla birlikte çalışma süreciyle ilgili olarak da geçerlik ve güvenilirlik önlemleri alınmıştır. Doktora tez çalışmalarında alınması gereken geçerlik ve güvenilirlik önlemleri (Topu, Baydaş, Turan, Göktaş, 2013) doğrultusunda gerekli çalışmalar yapılmıştır. Bu doğrultuda çalışma sürecinde alınan geçerlik ve güvenilirlik önlemleri aşağıdaki gibidir:

3.6.1. Geçerlik Önlemleri

- Veri toplama ve veri analiz süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- Örneklem özellikleri ve örneklem seçim şekli detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- Örneklem seçim şekli detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- Veriler toplanırken katılımcı gönüllülüğü alınmıştır.
- Çalışmanın uygulama süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- Kullanılan yöntemin seçim gerekçesi alan yazınla ilişkilendirilerek detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- Varsayımlar ve sınırlılıklar belirtilmiştir.
- Veri toplama araçlarıyla ilgili geçerlik ve güvenilirlik önlemleri alınmıştır.

3.6.2. Güvenirlik Önlemleri

- Asıl uygulama öncesinde pilot uygulama yapılmıştır.
- Deney grubuna da kontrol grubuna da aynı öğretim üyesi ders anlatmıştır.
- Deney grubunun kullandığı canlı kitap kontrol grubunda kullanılan geleneksel kitabın konu içeriğiyle aynı olacak şekilde hazırlanmıştır.
- Öğrencilere MAG kullanımıyla ilgili seminer verilmiştir.
- Çalışmayı Türkçe dil uzmanı okuyarak düzenlemiştir.
- Çalışmanın her aşamasında uzman görüşleri alınmıştır.
- Akran değerlendirmesi yapılmıştır.
- Veriler arasındaki tutarlılık kontrol edilmiştir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Çalışma sürecinde araştırmacı her aşamada aktif ve objektif olmaya özen göstermiştir. Araştırmacının temel rolleri aşağıdaki gibidir:

- Çalışmanın öğretim tasarımı süreci alan uzmanıyla işbirliği içerisinde araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.
- MAG oklu ortam materyalleri araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.
- Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından öğrencilere pilot uygulama niteliğinde olan bir seminer verilmiştir.
- Uygulama esnasında araştırmacı derslerde gözlemci olarak bulunmuştur ve uygulama sonrasında veri toplama işlemini gerçekleştirmiştir.
- Anket ve görüşme formu alan yazın ve uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.
- Görüşmeler ve görüşmelerden elde edilen verilerin transkripti araştırmacı tarafından yapılmıştır.
- Elde edilen verilerin SPSS programına aktarılarak istatistiksel analizlerinin yapılması araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.8. Bölüm Özeti

Bu alışmada MAG ile anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisini ve uygulamaya yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Araştırmanın örnekleminde Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi 2013-2014 eğitim-öğretim dönemi 2. Sınıf öğrencilerinden seçilen 70 öğrenci yer almıştır. Bu bölümde çalışma süreci planlama, uygulama ve değerlendirme aşamaları doğrultusunda detaylı olarak aktarılmıştır. Çalışma kapsamında ele alınan araştırma soruları, kullanılan veri toplama araçları, veri türü ve veri analiz yöntemleri Tablo 3.13'de özetlenmiştir.

Tablo 3.13.

Araştırma Sorularına Göre Kullanılan Veri Toplama Aracı, Veri Türü ve Veri Analiz Yöntemi

Araştırma Sorusu	Veri Toplama Aracı	Veri Türü	Veri Analiz Yöntemi
1.MAG ile öğrenmenin tıp öğrencilerinin akademik başarı ve bilişsel yükleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?	Akademik başarı testi Bilişsel yük ölçeği	100 puanlık çoktan seçmeli test 1'den 9'a kadar derecelendirme ölçeği	Tek yönlü MANOVA
a. Öğrenciler MAG ile öğrenmenin akademik başarı ve bilişsel yükleri üzerindeki etkisini nasıl açıklamaktadırlar?	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Nitel veriler	Betimsel analiz
2.Tıp öğrencilerinin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşleri nelerdir?	Anket	Kategorik ve Likert türünde veriler	Betimsel analiz
b. Öğrenciler MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerini belirleyen faktörlerin etkisini nasıl açıklamaktadırlar?	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Nitel veriler	Betimsel analiz
3.Tıp öğrencilerinin MAG ile öğrenmeye yönelik algıları, bilişsel yükleri ve akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?	Akademik başarı testi Bilişsel yük ölçeği Görüş anketi	100 puanlık çoktan seçmeli test 1'den 9'a kadar derecelendirme ölçeği Likert türünde veriler	Korelasyon analizi

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma sorularını cevaplandırmak için toplanan verilerin, çeşitli istatistiksel analizler kullanılarak çözümlenmesi ile elde edilmiş olan bulgulara yer verilmiştir.

4.1. MAG ile Öğrenmenin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Bilişsel Yükleri Üzerindeki Etkisi

Bu çalışmada MAG ile anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ve bilişsel yüklerine etkisini belirlemeye yönelik olan birinci araştırma sorusunu cevaplandırmak için deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi ve bilişsel yük ölçeği uygulanmıştır. Bu araştırma sorusu doğrultusunda öncelikle akademik başarı ve bilişsel yük değişkenlerine yönelik betimsel veriler sunulmuştur. Daha sonra ise MAG ile öğrenmenin tıp öğrencilerinin akademik başarı ve bilişsel yükleri üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü MANOVA testinin sonuçları verilmiştir.

4.1.1. Akademik Başarı Testi (ABT) ve Bilişsel Yük Ölçeğine (BYÖ) İlişkin Betimsel Veriler

Çalışmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak akademik başarı testi ve bilişsel yük ölçeği uygulanmıştır. Tablo 4.1’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin ABT’den aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}=78.14$, $SS=16.19$) kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamasından ($\bar{X}=68.34$, $SS=12.83$) daha yüksektir. Bununla birlikte elde edilen verilere göre deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinin düşük düzeyde ($\bar{X}=3.88$, $SS=1.71$) kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinin ise ($\bar{X}=4.86$, $SS=1.85$) orta düzeyde olduğu görülmüştür.

Tablo 4.1.

ABT ve BYÖ Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	ABT*			BYÖ**	
	N	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Deney	34	78.14	16.19	3.88	1.71
Kontrol	36	68.34	12.83	4.86	1.85

*ABT'den alınabilecek en yüksek puan 100

** 9'lu derecelendirme ölçeği

BYÖ'den elde edilen veriler detaylı olarak incelendiğinde, deney grubundaki 24 öğrencinin bilişsel yüklenme düzeyinin düşük, 10 öğrencinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte kontrol grubundaki 14 öğrencinin bilişsel yüklenme düzeyinin düşük, 22 öğrencinin ise yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilişsel Yük Düzeyleri

Aralıklar	Gruplar	
	Deney	Kontrol
1-4 (Düşük)	24	14
5-9 (Yüksek)	10	22

4.1.2. MANOVA Testinden Elde Edilen Veriler

Çalışmada MAG ile öğrenmenin akademik başarı ve bilişsel yük üzerindeki etkisini belirlemek için tek yönlü MANOVA testi kullanılmıştır. Nitekim birden fazla bağımlı değişkene tek bir bağımsız değişkenin etki ettiği durumlarda tek yönlü MANOVA testinin kullanılması uygun görülmektedir (Field, 2009).

4.1.2.1. MANOVA testi varsayımları

MANOVA testinin uygulanabilmesi için verilerin bazı varsayımları sağlaması gerekmektedir. Bu varsayımlar; örneklem büyüklüğü, normallik/aykırı değerler, doğrusallık, varyans eşitliği, eşdoğrusallık ve tekliğin (multicollinearity ve singularity)

belirlenmesidir (Field, 2009; Pallant, 2007). Her bir varsayıma ilişkin bulgular sırasıyla aşağıda sunulmuştur:

4.1.2.1.1. Örneklem büyüklüğü

Örneklem büyüklüğü varsayımının sağlanabilmesi için bağımlı değişkenlere ait hücrelerdeki değer sayısının bağımlı değişkenlerden büyük olması gerekmektedir. Bu çalışmada da iki bağımlı değişken olup deney ve kontrol grubundaki veri sayıları 34 ve 36 şeklinde olduğundan bu varsayım sağlanmıştır.

4.1.2.1.2. Normallik ve aykırı değerler

Bağımlı değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için grafiksel ve sayısal yöntemlerden yararlanılmıştır. Histogram, kutu-bıyık grafiği, Q-Q plot grafikleri verilerin normal ya da normale yakın dağılım gösterdiklerini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanı sıra çarpıklık değerleri ile Kolmogrov Smirnov testinin sonuçları da verilerin normal ya da normalde yakın dağılıma sahip olduklarını göstermiştir. Ek-7’de bağımlı değişkenlere ait normallik verileri sunulmuştur. Ayrıca betimsel istatistikle aykırı değerlerin olmadığı belirlenmiştir. Böylelikle verilerin normallik ve aykırı değerler varsayımını sağladığı belirlenmiştir.

4.1.2.1.3. Doğrusallık

Deney ve kontrol grupları için bağımlı değişkenlerin doğrusallık gösterip göstermediği scatter plots grafikleriyle incelenmiştir. Grafiklere göre bağımlı değişkenlerin doğrusallık durumunun kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiş ve bu varsayımın da sağlandığı ortaya çıkmıştır.

4.1.2.1.4. Varyans eşitliği

Varyansların eşit olup olmadığını belirlemek için Box’s M testi ve Levene’s testi sonuçları incelenmiştir. Akademik başarı ve bilişsel yük düzeyine ilişkin Box’s M testi sonucu ($p=.50$) ve Levene’s testi sonucu ($p_{\text{akademik başarı}}=.24$, $p_{\text{bilişsel yük}}=.19$) varyansların eşit olduğunu göstermiştir ($p>.05$).

4.1.2.1.5. Eş doğrusallık ve teklilik

Diğer bir varsayım olan eş doğrusallık ve teklilik ise bağımlı değişkenler arasındaki ilişki düzeyine dayanmaktadır. Bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin 0.9'dan yüksek olması MANOVA testi için uygun görülmemektedir (Field, 2009; Pallant, 2007). Çalışmada bağımlı değişkenler arasındaki ilişkilerin anlamlı düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bu varsayıma yönelik olarak bağımlı değişkenler arasındaki ilişki düzeyleri Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3.

Gruplara göre bağımlı değişkenler arasındaki ilişki düzeyleri

	Bağımlı Değişkenler	Akademik Başarı	Bilişsel Yük
Tüm örneklem	Akademik Başarı	-	-.18
	Bilişsel Yük	-.18	-
Deney	Akademik Başarı	-	-0.4
	Bilişsel Yük	-0.4	-
Kontrol	Akademik Başarı	-	-0.17
	Bilişsel Yük	-0.17	-

4.1.2.2. MANOVA testinden elde edilen sonuçlar

Çalışmada MAG ile öğrenmenin akademik başarı ve bilişsel yük düzeyi üzerindeki etkisini belirlemek için uygulanan tek yönlü MANOVA testi sonucunda deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (*Pillai's Trace* = .149, $F_{(2,68)}=5.87$, $p<.05$). Pillai's Trace testinin diğer testlerden daha güvenilir olduğu belirtildiğinden çalışmada bu testten elde edilen veriler sunulmuştur (Kalaycı, 2010). Bununla birlikte etki değerine bakıldığında, bağımlı değişkenlerdeki varyansın %15'inin grup değişkeni tarafından açıklandığı ortaya çıkmıştır. MANOVA testine ilişkin elde edilen veriler Tablo 4.4'de sunulmuştur.

Tablo 4.4.

Akademik Başarı ve Bilişsel Yük Düzeyine Ait MANOVA Sonuçları

	Pillai's Trace	F	p	R²
Kesen	.028	1180.323	.000	.972
Grup	.149	5.870	.004	.149

Gruplara göre oluşan farklılıklar detaylı olarak incelendiğinde akademik başarı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(1,68)}=7.92$, $p<.05$, $R^2=.104$). Etki değerine göre, akademik başarı değişkenindeki varyansın %10'u grup değişkeni tarafından açıklanmaktadır. Bu doğrultuda MAG ile anatomi öğreniminin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin ($\bar{X}=78.14$, $SS=16.19$) kontrol grubundaki öğrencilere göre ($\bar{X}=68.34$, $SS=12.83$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan gruplar arasında bilişsel yük açısından da anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($F_{(1,68)}=5.22$, $p<.05$, $R^2=.071$). Etki değerine göre, bilişsel yük değişkenindeki varyansın %7'si grup değişkeni tarafından açıklanmaktadır. Bu doğrultuda deney grubundaki öğrencilerin ($\bar{X}=3.88$, $SS=1.71$), kontrol grubundaki öğrencilere göre ($\bar{X}=4.86$, $SS=1.85$) bilişsel yük düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Gruplara göre akademik başarı ve bilişsel yük düzeyindeki farklılıklara ilişkin bulgular Tablo 4.5'de sunulmuştur.

Tablo 4.5.

Gruplara göre Akademik Başarı ve Bilişsel Yük Düzeyindeki Farklılıklar

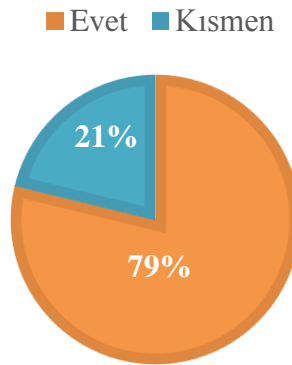
Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişkenler	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	SD	F	p	R ²
Düzeltilmiş Model	Akademik Başarı	1681.064	1681.064	1	7.923	.006	.104
	Bilişsel Yük	16.751	16.751	1	5.229	.025	.071
Kesen	Akademik Başarı	375166.418	375166.418	1	1768.151	.000	.963
	Bilişsel Yük	1336.751	1336.751	1	417.284	.000	.860
Grup	Akademik Başarı	1681.064	1681.064	1	7.923	.006	.104
	Bilişsel Yük	16.751	16.751	1	5.229	.025	.071

4.1.3. Öğrencilerin MAG ile Öğrenmenin Akademik Başarıları ve Bilişsel Yüklerine Etkisine Yönelik Görüşleri

MAG ile öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve bilişsel yükleri üzerindeki etkisine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla öğrencilerden anket aracılığıyla veri toplanmıştır. Bununla birlikte çalışmada nicel yöntemlerle elde edilen verileri açıklamak amacıyla deney grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış

görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerden alıntılara yer verilirken öğrenciler Ö1, Ö2...Ö10 şeklinde kodlanmıştır.

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, öğrencilere MAG’ın konuyu öğrenmelerini kolaylaştırıp kolaylaştırmadığına yönelik sorulan anket sorusuna öğrencilerin 26’sı (%79) “Evet” cevabını verirken 8’i (%21) “Kısmen” cevabını vermiştir. Bununla birlikte bu soruya hiçbir öğrenci “Hayır” cevabı vermemiştir.



Şekil 4.1. MAG’ın akademik başarıları üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşleri

Görüşmelerde de genellikle öğrenciler konunun zor olmasına rağmen başarılarının yüksek olduğunu, bu uygulamanın başarılarını artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler daha kısa sürede daha kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin MAG ile öğrenmenin akademik başarıları üzerindeki etkisine yönelik görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

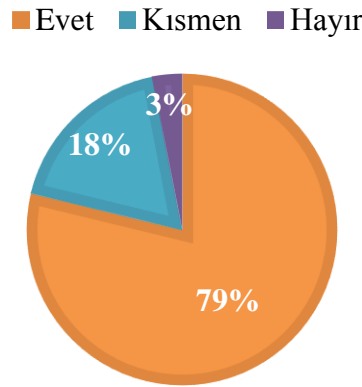
“Başarımı arttırdığını düşünüyorum. Ben 87 almışım benim için çok yüksek bir not. Normal notlarım 70 – 71. Çok zor bir konuda da 87 almışsam demek ki çok iyi”(Ö3).

“Kesinlikle başarıyı arttırdığını düşünüyorum. Çünkü çalıştığımız bir kitap var. O kitap da daha önce de bakmıştım çok ayrıntıydı, notlarınız ve animasyonlar konuyu kısaltmış oldu. Daha iyi anladım ben o yüzden tabii ki etkiliydi. Başarıma da yansdı yani. Çünkü günlerce çalışılması gereken bir konuydu. Kolay bir konu değil ama çok fazla çalışmama rağmen hemen aklımda kaldı yani”(Ö5).

“Biz bunu belki çalışıp veya ezberleyip yaparız ama bu uygulama bizim hem

çalışma süremizi azalttı hem de daha fazla akılda kalıcı olmasını sağladı”(Ö8).

Şekil 4.2’de görüldüğü gibi öğrencilere MAG ile hazırlanan canlı kitapla ders çalışmanın bilişsel yüklerini azaltıp azaltmadığına yönelik sorulara öğrencilerin 27’si (%77) “Evet” cevabını verirken 6’sı (%24) “Kısmen” cevabını vermiştir. Bununla birlikte bu soruya 1 öğrenci (%3) “Hayır” cevabı vermiştir.



Şekil 4.2. MAG’ın bilişsel yükleri üzerindeki etkisine yönelik öğrenci görüşleri

Görüşmelerde öğrenciler konu yoğun bilgi içermesine rağmen çok fazla bilişsel çaba sarfetmeden konuyu öğrendiklerini, uygulamanın konuyu somutlaştırarak bilişsel yükü azalttığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin MAG ile öğrenmenin bilişsel yükleri üzerindeki etkisine yönelik görüşlerinden bazıları ise aşağıdaki gibidir;

“Ben teorik olarak anlamada biraz zorlanırım fakat çok çalışsan birisiyim o açıdan teoriğe çalıştıkça kafama oturur ama bunda çok çalışmadan kafama oturtabildim. Bu şekilde çok çalışmadan öğrenebiliyoruz bu da bizim açımızdan bir tıp öğrencisinin en çok ihtiyacı olduğu şeydir”(Ö1).

“Bilişsel yükü azalttı tabiki. Çünkü çabuk öğrendim. En azından bir yapının ismini öğreniyorduk sonra ne işe yaradığını nereden gelip nereden çıktığını kafamızı yoruyorduk. Çok fazla bilgi yoğunluğu oluyordu. Ama şimdi ismi öğren tamam bu buydu buraya gidiyordu olarak somutlaştırıldı”(Ö2).

“Bilişsel yükü bayağı azalttı. Ders notunu okurken uzun süre okuyup, tekrar etmek çok zor oluyordu. Bir de kafanda canlandırma olayı çok zor bir olay.

Okuduğunu canlandırıp bir şekilde yerine koyacak. Hani canlandırılmış bir şekilde onu görmek çok daha hızlı öğrenmeyi sağlıyor” (Ö9).

4.2. Tıp Öğrencilerinin MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşleri

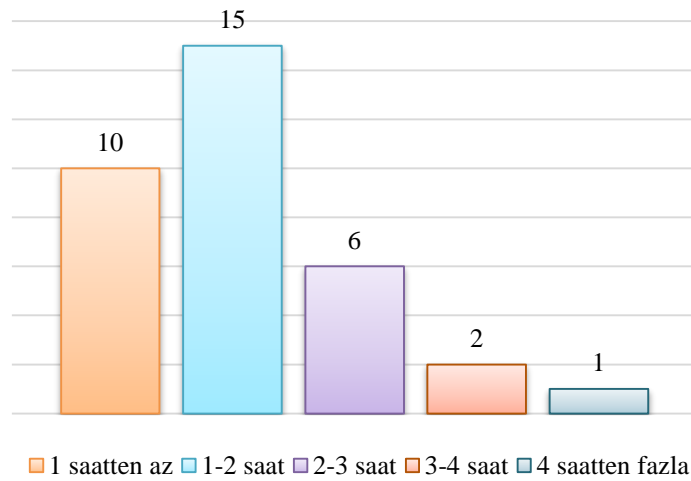
Deney grubundaki öğrencilerin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla öğrencilere anket uygulanmıştır. Anketin ilk bölümünde demografik bilgileri içeren sorular yer almıştır. MAG ile öğrenmeye yönelik görüşler ise MAG teknolojisinin eğitimde kullanılmasıyla ilgili anahtar kelimelerden oluşan 5’li Likert türünde 12 maddenin yanı sıra 7 alt faktörden oluşan 5’li Likert türündeki 24 anket maddesiyle ortaya çıkarılmıştır.

4.2.1. Demografik Bilgiler

Anketin demografik bilgiler bölümünde cinsiyet ve isim bilgilerinin yanı sıra öğrencilerin akıllı telefonla internette vakit geçirme süresi, MAG deneyimi yaşayıp yaşamadıkları ve kendilerine verilen canlı kitapla ne kadar süre çalıştıklarına ilişkin sorular yer almıştır. Demografik bilgiler bölümünde yer alan sorular ve elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

4.2.1.1. Öğrencilerin akıllı telefonla internette vakit geçirme süreleri

Öğrencilerin akıllı telefonlarıyla internette vakit geçirme süreleri incelendiğinde öğrencilerin genel olarak 1 saatten fazla süreyle internette vakit geçirdikleri belirlenmiştir ($f=24$). Elde edilen veriler Şekil 4.3’de verilmiştir.



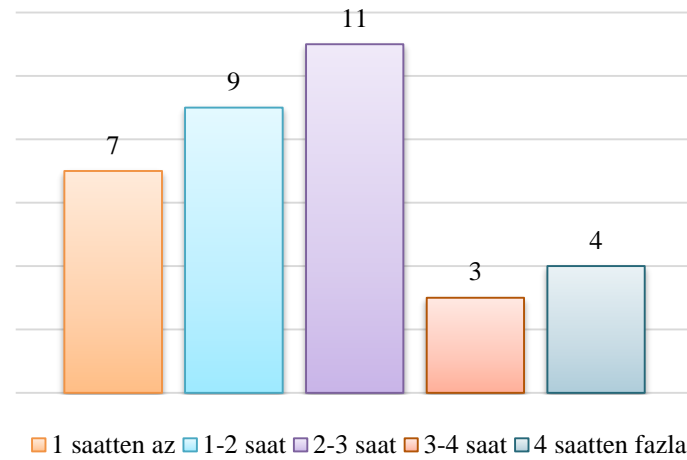
Şekil 4.3. Öğrencilerin akıllı telefonla internette vakit geçirme süreleri

4.2.1.2. Öğrencilerin AG uygulaması deneyimleri

Öğrencilere bu dersten önce AG uygulaması deneyimi yaşayıp yaşamadıklarını belirlemek için sorulan soruya öğrencilerin 32'si (%94) Hayır cevabını verirken yalnızca 2 öğrenci (%6) Evet cevabını vermiştir.

4.2.1.3. Öğrencilerin MAG ile bireysel ders çalışma süreleri

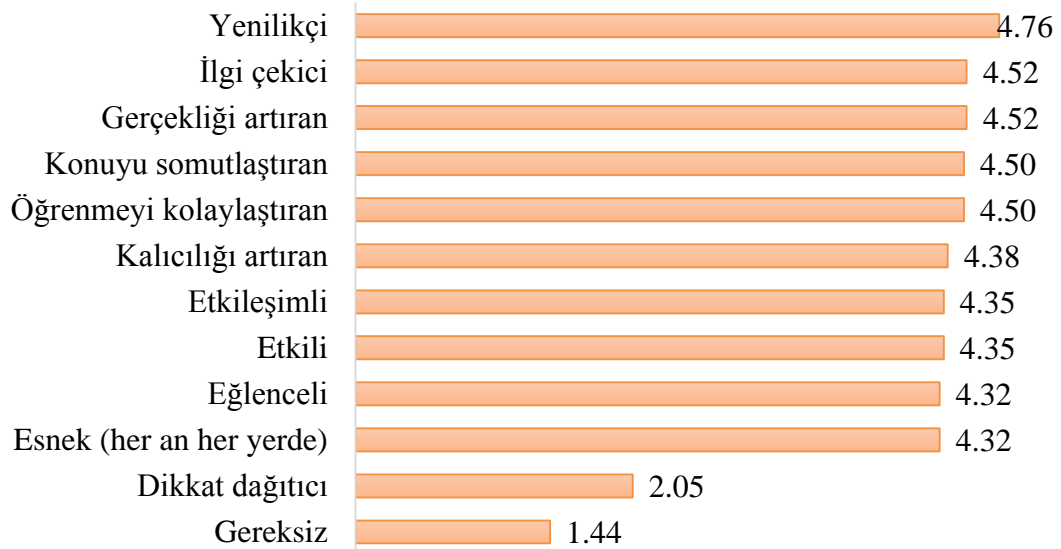
Öğrencilerin canlı kitapla ne kadar süre ders çalıştıklarını belirlemek amacıyla sorulan soruya öğrenciler genel olarak 2-3 saat ($f=11$), 1-2 saat ($f=9$) çalıştıklarını belirtmişlerdir. Elde edilen veriler Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Öğrencilerin canlı kitapla ders çalışma süreleri

4.2.1.4. Öğrencilerin MAG uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik görüşleri

Öğrencilerin MAG uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla alan yazında eğitimde AG uygulamalarının sağladığı kazanımlar doğrultusunda 12 maddeden oluşan anahtar kelimeler hazırlanmıştır. Bu doğrultuda 5'li Likert türünde sorulardan elde edilen verilerin ortalaması Şekil 4.5'de verilmiştir. Öğrenciler MAG uygulamalarının yenilikçi ($\bar{X}=4.76$) ve ilgi çekici ($\bar{X}=4.52$) olduğunu, gerçekliği artırdığını ($\bar{X}=4.52$) ve konuyu somutlaştırdığını ($\bar{X}=4.50$) belirtmişlerdir.



Şekil 4.5. Öğrencilerin MAG uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik görüşleri

4.2.2. Öğrencilerin MAG Uygulamalarına Yönelik Görüşleri

Öğrencilerin anatomi dersinde gerçekleştirilen MAG uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan görüş anketinde her bir faktöre ilişkin soruların frekans ve yüzde değerleriyle ortalama ve standart sapma değerleri tablolar halinde verilmiştir. Her bir faktöre ilişkin elde edilen nicel veriler öğrenci görüşmelerinden elde edilen nitel verilerle birlikte açıklanmıştır.

Öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik anket 7 faktörden oluşmaktadır. Her bir faktöre ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6.

Anketin Alt Faktörlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Alt Faktörler	\bar{X}	SS
Niyet	4.64	.557
Çoklu Ortam Öğretimi	4.58	.545
Algılanan Memnuniyet	4.50	.504
Algılanan Fayda	4.30	.609
Algılanan Öz yeterlik	4.30	.621
Etkililik	4.27	.658
Sistem Kalitesi	3.99	.627
Toplam	4.37	.471

4.2.2.1. Kullanma niyeti

Öğrencilerin MAG uygulamalarını kullanma konusundaki niyetlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yer almıştır. Öğrencilerin görüşlerine göre anketin faktörlerinden kullanma niyetine ilişkin maddelerin ortalamasının en yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Her bir soruya ilişkin veriler Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7.

Kullanma Niyetine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Sorular	\bar{X}	SS	f				
			Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Kullanma Niyeti							
Gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini isterim.	4.79	.538	-	-	2	3	29
Gelecekte derslerimizde MAG uygulamalarının kullanılmasını isterim.	4.71	.579	-	-	2	6	26
Gelecekte MAG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak kullanmak isterim.	4.41	.743	-	1	2	13	18

Tablo 4.7 incelendiğinde öğrencilerin gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini istedikleri ($\bar{X}=4.79$), derslerinde MAG uygulamalarının kullanılmasını istedikleri ($\bar{X}=4.71$) ve AG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak kullanmak istedikleri ($\bar{X}=4.41$) görülmektedir.

Görüşmelerde öğrenciler özellikle 2B resimler içeren anatomi atlaslarının MAG uygulamalarıyla 3B hale dönüştürülmesi gerektiğini, gelecekte derslerinin MAG çoklu ortam uygulamalarıyla desteklenmesinin faydalı olacağını belirtmişlerdir. Öğrencilerin MAG uygulamalarını kullanma niyetine yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Özellikle atlas olsa gerçekten çok gerekli bir şey yani. Orda 2 Boyutlu görüyorsun ama 3 boyutlu düşünemiyorsun. Ses kaydı da eklendi mi çok daha güzel olur yani” (Ö5).

“Daha çok maketler üstünde, atlas üstünde çalışıyorduk önceden anatomiye. O da çok fazla açıkçası etkili olmuyordu” (Ö6).

“Yani kesinlikle derslerde böyle uygulamaların olması şart. Özellikle animasyon tarzında hocalar size anlattıktan sonra o konuyla ilgili böyle bir animasyon olsa konu sonunda bile olsa hocanın anlattıklarını kısaca bir tekrarı özeti olabilecek şekilde insanın hafızasına daha etkili olabileceğini düşünüyorum” (Ö10).

4.2.2.2. Çoklu ortam öğretimi

Öğrencilerin MAG uygulamalarıyla çoklu ortam öğretimine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yer almıştır. Her bir soruya ilişkin veriler Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8.

Çoklu Ortam Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Sorular	\bar{X}	SS	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Çoklu Ortam Öğretimi							
MAG’da seslerin kullanılması hoşuma gitti.	4.62	.551	-	-	1	11	22
MAG’da resimlerin kullanılması hoşuma gitti.	4.56	.613	-	-	2	11	21
MAG’da 3 boyutlu animasyon videolarının kullanılması hoşuma gitti.	4.59	.657	-	-	1	11	22

Tablo 4.8 incelendiğinde öğrencilerin MAG uygulamalarında seslerin ($\bar{X}=4.62$), 3B animasyon videoların ($\bar{X}=4.59$), resimlerin ($\bar{X}=4.62$) kullanılmasından hoşnut oldukları görülmektedir.

Görüşmelerde öğrenciler mobil cihazlar üzerinden sunulan çoklu ortam materyallerinin öğrenme motivasyonunu artırdığını, 3B animasyon videolarının olmasının yanı sıra öğretim üyesinin seslendirmesiyle Türkçe içerik sunulmasının faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin MAG uygulamasında çoklu ortam öğretimine yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Mesela Meduna Sipulunalis’in o kare kod okutulunca görsel gelmesi. 1 Numara budur 2 numara budur tarzında kitaptansa o telefonda görsellik kitaba göre daha cazip geliyor. İnsanın içine daha fazla çalışma isteği geliyor ki videolar benim için daha etkiliydi”(Ö4).

“Ben daha çok 3B animasyon videoları etkili görüyorum. Bir de tabi ki Türkçe olmasını ses olarak ikisi de çok etkili”(Ö8).

“Hocanın sesi daha faydalı olur. Kendi hocamızdan dinlemek daha etkili oldu bence”(Ö9).

4.2.2.3. Algılanan memnuniyet

Öğrencilerin uygulama sonundaki memnuniyet durumlarını ortaya çıkarmak amacıyla ankette 3 soru yer almıştır. Her bir maddeye ilişkin veriler Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9.

Algılanan Memnuniyete İlişkin Öğrenci Görüşleri

Sorular	\bar{X}	SS	<i>f</i>				
			Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Algılanan Memnuniyet							
MAG’daki çoklu ortam (resim, ses, video) uygulamaları beni memnun etti.	4.53	.507	-	-	-	16	18
Ders saatleri içerisinde MAG materyallerinin kullanılması beni memnun etti.	4.50	.615	-	-	2	13	19
Ders saatleri dışında MAG ile oluşturan ders materyalleriyle çalışmak beni memnun etti.	4.47	.615	-	-	2	14	18

Tablo 4.9 incelendiğinde öğrencilerin MAG’daki çoklu ortam uygulamalarından ($\bar{X}=4.53$), ders saatleri içerisinde ($\bar{X}=4.50$) ve ders saatleri dışında ($\bar{X}=4.47$) MAG materyallerinin kullanılmasından memnun oldukları görülmektedir.

Görüşmelerde öğrencilerin 3B düşünme gerektiren zor bir konunun AG teknolojisiyle sunulmasından ve uygulamayla bireysel çalışmalarının desteklenmesinden memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca derste gösterilen MAG çoklu ortam materyallerine daha sonra mobil cihazlarıyla erişebilmekten memnun olmuşlardır. Öğrencilerin MAG uygulamasından memnuniyet durumlarına yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Memnun kaldık güzeldi. Çünkü zaten anlaşılması zor bir konuydu. 3 boyutlu düşünmek gerekiyordu. Bu arttırılmış gerçeklikle beraber 3B direkt görebildik. Ayrıca evde de kendimiz çalışabildiğimiz için daha faydalı oldu”(Ö3).

“Zor bir konuydu gerçekten, daha önce gördüğümüz anatomi konularına göre, o yüzden hem hocanın anlatış şekli, yani sunularda, hem de daha sonra telefonda bende aynı uygulamaları yaptım. Anlamam için teknolojik bakımdan çok iyiydi. Beğendim yani daha iyi anladığımı düşünüyorum”(Ö7).

“Çok memnun kaldım. Telefonumu yani android uygulamasını bu şekilde kullanmak çok güzel bir şey. Çok dikkatimi çekti. Hem de o konuyu çok daha iyi öğreniyorum görsellerle filan. Ders anlatılırken bu kadar görsel kullanılmıyor, imkân olmuyor. Teknolojiyi belki de kullanmıyorlar şuan. Ama biz burada onu kullanınca, tekrar tekrar izleyebildiğimiz kadar izleyince beynimizde çok daha iyi şekilde oturuyor”(Ö9).

4.2.2.4. Algılanan fayda

Öğrencilerin MAG uygulamalarının faydalarını nasıl algıladıklarını belirlemek amacıyla ankette 5 soru yer almıştır. Her bir soruya ilişkin veriler Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10.

Algılanan Faydaya İlişkin Öğrenci Görüşleri

Sorular	\bar{X}	SS	<i>f</i>				
			Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Algılanan Fayda							
MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturdu.	4.41	.657	-	-	3	14	17
MAG uygulamaları konuyu somutlaştırdı.	4.41	.821	1	-	1	14	18
MAG uygulamaları bireysel çalışmalarında faydalı oldu.	4.29	.760	-	1	3	15	15
MAG uygulamaları derse olan ilgimi artırdı.	4.29	.799	-	1	4	13	16
MAG uygulamaları esnek (her an her yerde erişim) bir öğrenme ortamı sağladı.	4.12	.844	-	1	7	13	13

Tablo 4.10 incelendiğinde öğrencilerin AG uygulamalarının konuyu somutlaştırdığını ve gerçeklik hissi oluşturduğunu ($\bar{X}=4.41$), bireysel çalışmalarda faydalı olduğunu ve derse karşı ilgilerini artırdığını ($\bar{X}=4.29$) düşündükleri görülmektedir.

Görüşmelerde öğrenciler basılı ders kitabı üzerindeki 2B resimleri MAG ile 3B video animasyon şeklinde görülmesinin gerçeklik hissi oluşturduğunu, MAG uygulamalarının öğrenmede esneklik sağlayarak bireysel çalışmalarında faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin MAG uygulamalarının faydalarına yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Telefonda istediğin yerde izleyebilirsin, canın sıkıldığın zaman hani açıp bakabilirsin konuyu tekrar edebilirsin. Ama bilgisayarda, bilgisayarı bulacan da açacaksın da 2 saat zaman kaybı oluyor... Gerçeklik hissini arttırdı, hocanın ses kaydını duymak, kitap üzerinde 3B görebilmek...”(Ö1).

“Ben normalde zor öğrenirim ama öğrendiğim aklımda kalır. Ama bunda daha hızlı öğrendim. Normalde öğrenebilmek için sürekli tekrar etmem gerekir. Bunda sadece o videoyu izlemem bile o konuda neyin ne olduğunu kafamda oturmasını sağladı. O yönden çok hızlı öğrenmemi sağladı”(Ö9).

“Mesela atlasta tek boyut. 3B görmek çok zor. Diyelim ki kemiklerin bile en basitinden yapısını tek gördüğün zaman çok zorlanıyoruz ama 3B gördüğün zaman insana daha bir kolay geliyor. 3B Olması çok güzel yani”(Ö10).

4.2.2.5. Algılanan özyeterlik

Öğrencilerin MAG uygulamalarını kullanma konusunda öz yeterliklerini nasıl algıladıklarını belirlemek amacıyla ankette 3 soru yer almıştır. Her bir soruya ilişkin veriler Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11.

Algılanan Öz yeterliğe İlişkin Öğrenci Görüşleri

Sorular	\bar{X}	SS	Kesinlikle Katılmıyorum		Kararsızım		Kesinlikle Katılıyorum	
			Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılmıyorum
Algılanan Öz yeterlik								
MAG için gerekli özel yazılımları/uygulamaları (Aurasma vb.) rahatlıkla kullanabilirim.	4.41	.743	-	1	2	13	18	
Ders çalışırken MAG teknolojisini kullanmak beni rahatsız etmez.	4.38	.697	-	-	4	13	17	
MAG için gerekli olan teknik özellikleri (özel uygulamalar, internet bağlantısı vb.) yönetebilirim.	4.12	.913	1	1	3	17	12	

Tablo 4.11 incelendiğinde öğrenciler MAG uygulamalarındaki özel yazılımları rahatlıkla kullanabileceklerini ($\bar{X}=4.41$), ders çalışırken MAG teknolojisini kullanmaktan rahatsız olmadıkları ($\bar{X}=4.38$) ve MAG için gerekli olan teknik özellikleri yönetebileceklerini ($\bar{X}=4.12$) düşündükleri görülmektedir.

Görüşmelerde genellikle öğrenciler MAG uygulamalarını kolaylıkla kullanabildiklerini, teknolojik cihazları kullanabilmede kendilerini yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin MAG uygulamalarını kullanma konusundaki özyeterlik algılarına yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Başlangıçta bende nasıl yapacağım? Nasıl İndireceğim? Tedirgin oldum ama eve gittiğim zaman çok da rahat oldu. Hani normalde böyle işleri çok da sevmem atarım bir köşeye çünkü vakit harcamak istemem”(Ö4).

“Ben uygulamaları indirirken ve kullanırken bir sıkıntı yaşamadım. Yazılımları İndirdikten sonra da zaten rehber vardı. O konuda çok fazla birine bir ihtiyacım olmadı. Tam tersi birilerine yardım ettim hatta. Kendi kendimi çözebilecek yeterlilikte görüyorum. Sadece o uygulama hakkında bilgim olması yeterli sanırım”(Ö6).

“Sadece ilk başta bir yardıma ihtiyaç duyarım. İlk başta birinin göstermesini isterim yanlış olmasın diye. Daha sonra kendim yaparım”(Ö8).

4.2.2.6. Etkililik

Öğrencilerin MAG uygulamalarının etkililiğine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yer almıştır. Her bir soruya ilişkin veriler Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12.

Etkililiğe İlişkin Öğrenci Görüşleri

Sorular	\bar{X}	SS	f				
			Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
MAG’in öğrenme performansımı artırdığına inanıyorum.	4.32	.638	-	-	3	17	14
MAG’in etkili ve verimli bir öğrenme sağladığına inanıyorum.	4.29	.719	-	1	2	17	14
MAG’in öğrenme motivasyonumu artırdığına inanıyorum.	4.21	.770	-	1	4	16	13

Tablo 4.12 incelendiğinde öğrencilerin MAG’in öğrenme performansını artırdığına ($\bar{X}=4.32$), etkili ve verimli bir öğrenme sağladığına ($\bar{X}=4.29$), öğrenme motivasyonunu artırdığına ($\bar{X}=4.21$) inandıkları görülmektedir.

Görüşmelerde öğrenciler MAG uygulamalarının öğrenme performanslarını ve derse karşı motivasyonlarını artırdığını, kalıcı öğrenme sağladığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin MAG uygulamasının etkililiğine yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Normal konuları çalışırken yaz yaz sıkılıyorsun sürekli yazıyordum. Ama bu sefer öyle olmadı daha kısa oldu. Ve şu an en iyi bildiğim konu bu yani”(Ö2).

“Öğrenme süreci açısından gerçekten çok kalıcı oldu. Mesela soruları çözerken onu zihnimde canlandırırdım”(Ö5).

“Derse karşı motivasyonumu artırdı. Hoca moda mod anlattığı zaman bir zaman sonra insanın uykusu geliyor. Dinleyemez hale geliyor. Ama diğer türlü olduğu zaman hem görsellik var böyle insanın ilgisini çekiyor”(Ö10).

4.2.2.7. Sistem kalitesi

Öğrencilerin MAG uygulamalarında kullanılan sisteme yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla ankette 3 soru yer almıştır. Her bir soruya ilişkin veriler Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13.

Sistem Kalitesine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Sorular	\bar{X}	SS	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Sistem Kalitesi					<i>f</i>		
MAG yazılımlarının ders içeriğiyle etkileşim sağlaması beni memnun etti.	4.44	.561	-	-	1	17	16
MAG için kullanılan özel yazılımların/uygulamaların (Aurasma vb.) özelliklerinden memnun kaldım.	4.24	.923	1	-	5	12	16
MAG’ı kullanırken internet bağlantısıyla ilgili problem yaşamadım.	3.32	1.007	-	8	12	9	5

Tablo 4.13 incelendiğinde öğrencilerin MAG uygulamalarında kullanılan AG yazılımlarının ders içeriğiyle etkileşim sağlamasından memnun oldukları ($\bar{X}=4.44$), uygulamada kullanılan yazılımların özelliklerinden memnun kaldıkları ($\bar{X}=4.24$) görülmektedir. Ancak MAG’ı kullanırken internet bağlantısıyla ilgili problem yaşama noktasında kararsız oldukları ($\bar{X}=3.32$) göze çarpmaktadır. Nitekim anketin tamamında en düşük ortalamaya sahip maddenin de bu madde olduğu görülmektedir.

Görüşmelerde bazı öğrenciler MAG yazılımının çevre (ışık vb.) şartlarından etkilendiğini, internet bağlantı hızı düşük olduğunda MAG çoklu ortam materyallerine erişimde problem yaşadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin MAG uygulamasında kullanılan sisteme yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“İnternetin az olduğu yerlerde olmuyor ama evdeki ağdan çok rahat girebildim. Ama bu Aurasmada ışık herhalde çok etkiliyor. Düzen çok etkiliyor. Onu her istediğimiz zaman çalıştıramıyoruz” (Ö3).

“Aurasma uygulamasını daha çok kullandım. QR Kod sadece bir kere

kullandım. Onu da çok beğenmedim Aurasma pozitif etki yarattı. Gerçeklik hissimi arttırdı”(Ö6).

“Yazılımları çok kolay kurduk. Kurulması filan çok kolay zaten, zorluğunu yaşamadım”(Ö10).

4.3. MAG ile Öğrenmede Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilişsel Yükleri ve Algıları Arasındaki İlişki

Çalışmada deney grubundaki öğrencilerin MAG uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılan anketten elde edilen veriler algı değişkeni olarak ele alınmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin MAG ile öğrenmede akademik başarıları, bilişsel yükleri ve algıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson çoklu korelasyon testi uygulanmıştır. Bu doğrultuda elde edilen veriler Tablo 4.14’de sunulmuştur.

Tablo 4.14.

Akademik Başarı, Bilişsel Yük ve Algı Arasındaki İlişki

	Akademik Başarı	Bilişsel Yük	Algı
Akademik Başarı	1		
Bilişsel Yük	-.048	1	
Algı	.445**	-.121	1

** $p < .01$

Tablo 4.14’de görüldüğü gibi MAG ile öğrenmede akademik başarı ve MAG’a yönelik algı arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır ($r=.445$, $p<.01$). Ancak akademik başarı ve bilişsel yük arasında anlamlı düzeyde bir ilişki oluşmamıştır ($r=-0.48$, $p>.01$). Bununla birlikte bilişsel yük ve algı arasında da anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir ($r=-.121$, $p>.01$). Buna göre akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin MAG uygulamasına yönelik algılarının daha olumlu olduğu söylenebilir.

4.4. Bölüm Özeti

Bu bölümde her bir araştırma sorusuna yönelik elde edilen veriler detaylı olarak sunulmuştur. MAG ile öğrenmenin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yükleri üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik birinci araştırma sorusundan elde edilen verilere göre deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları yüksek bilişsel yükleri düşük düzeyde olup, MAG ile öğrenme akademik başarı ve bilişsel yük üzerinde anlamlı düzeyde etkilidir. Deney grubundaki öğrencilerin MAG uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan ikinci araştırma sorusundan elde edilen verilere göre, öğrencilerin MAG uygulamalarına yönelik görüşleri olumlu düzeydedir. Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları, bilişsel yükleri ve algıları arasında ilişki olup olmadığını belirlemeye yönelik üçüncü araştırma sorusunda elde edilen verilere göre, akademik başarı ve algı arasında orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki vardır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA, SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular alan yazınla ilişkilendirilerek yorumlanmış, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Bu çalışmanın amacı tıp fakültesi 2.sınıf anatomi dersinde gerçekleştirilen MAG uygulamalarının tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yükleri üzerindeki etkisini ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini belirleyerek bu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaktır. Bu doğrultuda elde edilen bulgular yorumlanarak ve alan yazınla ilişkilendirilerek her bir araştırma sorusuna yönelik başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1.1. MAG ile Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Bilişsel Yükleri Üzerindeki Etkisi

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}=78.14$) kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamasından ($\bar{X}=68.34$) yüksektir. Bununla birlikte deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinin ($\bar{X}=3.88$), kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinden ($\bar{X}=4.86$) daha düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada MAG ile öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve bilişsel yükleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan MANOVA testinden elde edilen veriler de, MAG ile öğrenmenin akademik başarı ve bilişsel yük üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin de bu sonucu destekler nitelikte olduğu ortaya çıkmıştır. Etki değerine bakıldığında ise, bağımlı değişkenlerdeki varyansın %15'inin grup değişkeni tarafından açıklandığı ortaya çıkmıştır.

MAG uygulamalarının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler kontrol grubuna göre daha başarılı ve bilişsel yüklerinin de daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının yüksek olması çalışmanın temelde bir teknoloji entegrasyonu çalışması olmasıyla ilişkilendirilebilir. Nitekim yeni teknolojiler eğitimle bütünleştirildiğinde, öğrencilerin ilgisini çekmekte, onları öğrenme sürecinde aktif hale getirmekte, meşguliyet ve motivasyonlarını artırarak konuyu anlamalarını kolaylaştırmaktadır (Kreijns vd., 2013; Shen vd., 2013). AG teknolojisinin başarı üzerindeki etkisini ortaya koyan deneysel çalışma sayısı sınırlı olmakla birlikte, çalışmadan elde edilen sonuçlara paralel olarak alan yazında da AG teknolojisinin anatomi eğitimiyle bütünleştirildiği durumlarda öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve geleneksel yöntemlere göre öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu belirtilmektedir (Chien vd., 2010; Ferrer-Torregrosa vd., 2014; Jan vd., 2012). Ancak farklı eğitim alanlarında gerçekleştirilmiş bazı çalışmalarda da AG uygulamalarının başarı üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığı belirtilmektedir (Cai vd., 2013; İbili, 2013). Bununla birlikte çalışma bir mobil öğrenme uygulaması niteliğini taşımaktadır. Mobil öğrenme etkinlikleriyle öğrencilere istenilen zamanda istenilen yerde esnek bir öğrenme fırsatı sunulmakta (Kamphuis vd., 2014) ve bu şekilde öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve stillerine uygun bireysel öğrenmeleri desteklenmektedir (Bujak vd., 2013). MAG ile öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etki oluşturması mobil öğrenmenin sunduğu bu eğitsel potansiyellerle de ilişkilendirilebilir. Bu çalışmada MAG teknolojisinin anatomi eğitimine entegrasyonuna odaklanılmış olup alan yazında henüz bu tür uygulamaların akademik başarı üzerindeki etkisini ortaya koyan kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Jan vd.(2012) de anatomi eğitimine yönelik sınırlı örneklem sayısı ile gerçekleştirmiş oldukları kısa süreli uygulamada bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde MAG ile öğrenmenin geleneksel kitaptan öğrenmeye göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bilişsel yük ile ilgili elde edilen veriler değerlendirildiğinde ise MAG ile öğrenme sürecinde deney grubunun bilişsel yüklenmesinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Alan yazında da AG uygulamalarının daha az bilişsel çabayla daha iyi öğrenme sağladığı belirtilmektedir (Di Serio vd., 2012; Iordache vd., 2012; Radu, 2014). Bununla birlikte bu durum deney grubundaki öğrencilerin kullandığı MAG uygulamaları tasarlanırken çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı ve

bilişsel yük kuramının sunduğu ilkelerin temel alınmış olmasıyla açıklanabilir. Alan yazında da dışsal ve etkili bilişsel yükün öğretim tasarımından etkilendiği ve öğretim tasarımcılarının kontrolünde olduğu belirtilmektedir. Eğitim sürecinde kullanılan öğretim stratejileri ve tasarımları, dışsal ve etkili bilişsel yükün miktarlarında farklılıklar olmasını sağladığından aynı öğrenme materyali, farklı öğrenme stratejileri ve tasarımları kullanıldığında farklı bilişsel yük miktarına neden olmaktadır. Bu nedenle çoklu ortam uygulamalarında kullanılan resim, grafik ve animasyon gibi materyallerin nasıl kullanılmalrı gerektiğinin bilişsel yük kuramı göz önünde bulundurularak belirlenmesi öğrenme sürecinin etkili ve verimli hale getirilebilmesinde önem taşımaktadır (Anglin vd., 2004; Brünken vd., 2003; Kılıç-Çakmak, 2007; Paas vd., 2003). Bu çalışmada da öğrenilmesi gereken içeriğın karmaşık ve zor olması içsel bilişsel yükün artmasına neden olmuş olabilir. Ancak MAG uygulamalarının tasarımında, öğretim tasarımından doğrudan etkilenen dışsal bilişsel yükü azaltmaya yönelik önlemler alınmış olmasının bilişsel yükü düşürerek toplam bilişsel yükün düşük olmasını sağladığı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin basılı kitaptan okudukları soyut bilgileri MAG uygulamalarındaki 3B animasyonlarla somut olarak görmeleri bilişsel yüklerini düşürmüş olabilir. MAG uygulamaları içeren canlı kitap, öğrencilerin zihinleri konu içeriğiyle meşgulken anında somut bilgilere erişimi sağlamış ve böylelikle öğrencilerin daha az bilişsel çabayla daha iyi öğrenmelerine katkı sağlamıştır.

Tüm bu bulgulara dayanarak uygulanan öğretim yönteminin etkili olduğu sonucu çıkarılabilir. Nitekim bu sonuçla paralel olarak alan yazında da öğretim sonucunda öğrencilerin öğrenmesinin yüksek bilişsel yüklerinin düşük olmasının etkili bir öğretim yapıldığının göstergesi olduğu belirtilmektedir (Paas ve Van Merriënboer, 1994; Tuovinen ve Sweller, 1999).

Diğer yandan her iki grubun akademik başarı testinin ortalamalarına bakıldığında deney grubunun ortalaması daha yüksek olmakla birlikte kontrol grubunun ortalamasının da çok düşük olmadığı görülmektedir. Nitekim öğrenciler çalışma kapsamında birlikte çalışılan öğretim üyesinin dersleri etkili bir şekilde anlattığını belirtmektedirler. Çalışmada ele alınan konu öğrenciler tarafından zor olarak görülmesine rağmen kontrol grubunun da akademik başarı ortalamasının çok düşük olmamasının öğretim üyesinin her iki gruba da dersi etkili bir şekilde anlatmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Alan yazında da öğretici özelliklerinin ve öğrenciyle

etkileşiminin öğrenen başarısında önemli etkenler olduğu belirtilmektedir (Bolkan ve Goodboy, 2009). Bununla birlikte kullanılan öğretim yöntemi de başarı üzerindeki en önemli etmenlerden birisidir. Nitekim Clark (1994)'de öğrenmede yöntemin önemli bir etken olduğunu, kullanılan teknolojilerin özelliklerinin ise yöntemi desteklemesi gereken mekanizmalar olduğunu belirtmektedir. Bu doğrultuda alan yazında araştırmaların, eğitim teknolojilerinin bilişsel etkinlikler üzerindeki etkilerine odaklanması gerektiği belirtilmektedir. Zira öğretim yöntemini destekleyici teknolojilerle öğrenmenin hızlandırılması, daha az efor harcanarak ve daha az maliyetli gerçekleşmesine yönelik çalışmalar önem taşımaktadır (Clark, 2001; Yazıcı ve Kültür, 2013).

Sonuç olarak, alan yazında da belirtildiği gibi (Deveci-Topal ve Ocak, 2014; Kirschner vd., 2006), tıp fakültelerinde okutulan anatomi derslerinin içerik olarak zorluğu ve yoğun bilgi içermesi öğrencilerin konuları kavramalarını ve yeni öğrendikleri bilgileri uzun süreli belleğe aktarmalarını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle daha etkili ve verimli bir anatomi öğreniminin gerçekleşmesini sağlayacak uygun teknolojik çözümlere odaklanması daha önemli hale gelmektedir (Kamphuis vd., 2014). Bu çalışmada bu görüş doğrultusunda tasarlanmış ve MAG teknolojisinin öğrenme sürecinde bilişsel etkinlikler üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda her iki grupta aynı şartlarda, aynı öğreticiden ders almış olmalarına rağmen gruplar arasında bilişsel açıdan farklılık oluşmuş olması önemli bir sonuçtur.

5.1.2. Öğrencilerin MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşleri

Öğrencilerin MAG uygulamasını genelde yenilikçi, ilgi çekici, gerçekliği artıran, konuyu somutlaştıran, kalıcılığı artıran, etkileşimli, etkili, eğlenceli ve esnek olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir. Bu sonuç MAG uygulamalarının yeni teknolojileri içermesinin yanı sıra uygun pedagojik yaklaşımlarla bütünleştirilmiş olmasıyla açıklanabilir. Diğer yandan öğrencilerin görüşlerinin bu derece olumlu olmasının nedenleri arasında yenilik etkisinin olduğu düşünülebilir. Nitekim alan yazında da AG yeni bir teknoloji olduğundan eğitim ortamlarında kullanıldığında yenilik etkisi oluşturabileceği belirtilmektedir (Di Serio vd., 2012). Ancak örneklem grubunun yetişkin öğrencilerden oluşması ve günlük hayatlarında mobil cihazları aktif bir şekilde kullanmalarının yanı sıra uygulama öncesinde de pilot çalışmanın yapılması bu etkiyi

azaltıcı nedenler arasında gösterilebilir. Bu nedenle elde edilen olumlu sonuçların yenilik etkisinden çok da fazla etkilenmediği düşünülmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerinin üzerinde onların demografik özelliklerinin de etkili olabileceği düşünüldüğünden buna yönelik verilerde yorumlanmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun akıllı telefonlarıyla günde 1 saatten fazla internette vakit geçirdikleri belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin dijital vatandaş grubunda olma ihtimalleriyle açıklanabilir. Nitekim Prensky (2004)'e göre çevrimiçi ortamlar, internet, ortaya çıkan yeni teknolojiler dijital yerlilerin hayatlarının merkezini oluşturmaktadır. Öte yandan öğrencilerin %94'ünün daha önce AG uygulaması deneyimi yaşamadıkları ortaya çıkmıştır. Bu durum AG teknolojisinin yeni bir teknoloji olmasıyla ve ülkemizdeki uygulamalarının da sınırlı düzeyde kalmasıyla açıklanabilir.

Öğrencilerin MAG uygulamalarını içeren canlı kitapla ders çalışma süreleri incelendiğinde genellikle 2-3 saat çalıştıkları ortaya çıkmıştır. Ancak öte yandan sayıları az olmakla birlikte ders çalışma süresi 4 saatten fazla ve 1 saatten az olan öğrenciler de olduğu belirlenmiştir. Bu durumun öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Alan yazında da bireysel farklılıkların öğrenme üzerindeki etkisine vurgu yapılmaktadır (Cassidy ve Eachus, 2000). Bununla birlikte MAG uygulamalarının konuyu somutlaştıran çoklu ortam materyalleri içermesinin öğrencilerin ders çalışma süresini azalttığı düşünülmektedir. Bu şekilde öğrencilerin konuyu daha kısa sürede daha etkili bir şekilde öğrendikleri söylenebilir.

Ankette demografik bilgiler bölümünden sonra öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik maddeler yer almıştır. Bu bölüm 7 alt faktörden oluşmuştur. Her bir faktöre yönelik elde edilen veriler aşağıda yorumlanmıştır.

5.1.2.1. Kullanma niyeti

Öğrencilerin gelecekte ders kitaplarının AG ile desteklenmesini ve derslerde de AG uygulamalarının kullanılmasını istedikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin AG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak da kullanmak istedikleri ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin AG uygulamalarını faydalı ve kullanışlı bulmaları ve uygulamadan memnun kalmalarıyla açıklanabilir. Nitekim alan yazında da

AG teknolojisine yönelik algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının kullanma niyeti üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Chang vd., 2011; Wojciechowski ve Cellary, 2013; Yusoff vd., 2011).

5.1.2.2. Çoklu ortam öğretimi

Öğrencilerin MAG uygulamalarında seslerin, 3B animasyon videolarının ve resimlerin kullanılmasından memnun kaldıkları belirlenmiştir. Nitekim Mayer (2001)'in çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramında belirttiği gibi, çoklu ortam uygulamalarıyla öğrencilerin hem sözel hem de görsel kanallarına hitap eden materyallerin sunulması öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. MAG çoklu ortam uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştırması, öğrencilerin bu uygulamaları beğenmelerini sağladığı söylenebilir. Çoklu ortam materyali olarak özellikle 3B video animasyon ve seslendirmenin kullanılmış olması öğrencilerin hoşuna gitmiştir. Ayrıca 3B video animasyonların seslendirmesini dersin öğretim üyesinin yapması öğrencilerin beğenisinde etkili olmuştur. Mayer (2009)'da görsellerin anlatımında mekanik sesler yerine insan sesi kullanılmasının etkililiğinden bahsetmektedir. Ayrıca resimler, animasyonlar ve videolar mobil cihazlar için tasarlanan öğrenme içeriklerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Zira animasyonlar ve videoların günümüzde popüler çoklu ortam materyalleri arasında olduğu ve statik görsellere göre daha etkili oldukları belirtilmektedir (Rasch ve Schnotz, 2009). Alan yazında da belirtildiği gibi çoklu ortam uygulamaları öğrencilerin öğrenme materyalleriyle bağımsız bir şekilde etkileşime girmelerini, kendi öğrenme stillerine göre materyal seçmelerini sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Alessi ve Trollip, 2001; Bagui, 1998). Bununla birlikte mobil öğrenme ortamlarının tasarımında çoklu ortam materyallerinin öğrencilerin hoşuna gidebilecek, meşguliyet ve motivasyonlarını artıracak şekilde tasarlanması önem taşımaktadır. Nitekim öğrenciler mobil cihazlarını eğitim amaçlı kullanmaktan ziyade arkadaşlarıyla yazışmaktan, müzik dinlemekten, sosyal medyada vakit geçirmek amacıyla kullanmaktan hoşlanmaktadırlar (Park, 2011; Wang vd., 2009). Bu çalışmada da bu durumun önüne geçmek için MAG uygulamaları çoklu ortam tasarım ilkeleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrencilerin yüksek düzeydeki memnuniyetinin, çalışmanın öğretim tasarım sürecinin ilgili kuramların ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.1.2.3. Algılanan memnuniyet

Öğrencilerin ders saatleri içerisinde ve ders saatleri dışında MAG çoklu ortam uygulamalarını kullanmaktan memnun kaldıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler görüşmelerde anlaşılması zor bir konuda öğrenmelerinin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinden hoşnut olduklarını belirtmişlerdir. Alan yazında yapılan çalışmalarda da bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde eğitimde AG uygulamalarının kullanılmasından öğrencilerin memnun kaldıkları belirtilmektedir (Cai vd., 2013; Di Serio vd., 2012; Jan vd., 2012; Liu vd., 2007; Martín-Gutiérrez vd., 2010; Sumadio ve Rambli, 2010; Wojciechowski ve Cellary, 2013).

5.1.2.4. Algılanan fayda

Öğrenciler MAG uygulamalarının gerçeklik hissi oluşturduğunu ve konuyu somutlaştırdığını belirtmişlerdir. Nitekim AG, sanal nesnelere gerçek dünya görüntüsü üzerine eklenerek gerçek ve sanal nesnelere arasında eş zamanlı etkileşim sağladığından, gerçeklik hissi oluşturmada oldukça etkilidir (Azuma, 1997; Carmigniani vd., 2011; Milgram ve Kishino, 1994). Bu çalışmada da basılı kitapta ilgili anatomik yapıların gösterildiği resmin MAG teknolojisiyle canlanarak 3B animasyon veya 3B insan modeline dönüşmesinin, öğrencilerde gerçeklik hissi oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışma kapsamında ele alınan konu, 2B resimlerden, kadavradan veya 3B maketlerden anlaşılması zor olan ve gözle görülmesi mümkün olmayan anatomik yapılar içermektedir. Bu nedenle konunun 3B animasyonlar içeren MAG uygulamalarıyla desteklenmiş olması konuyu somutlaştırmada etkili olmuştur. Alan yazında da AG uygulamalarının, gözle görülemeyen ve soyut yapıları 3B olarak görselleştirerek konuyu somutlaştırdığı ve karmaşık konuları daha anlaşılır hale getirdiği belirtilmektedir (Wu vd., 2013).

Öğrenciler MAG uygulamalarının derse karşı ilgiyi artırdığını, esnek bir öğrenme ortamı sağladığını ve bireysel çalışmalarında faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın mobil öğrenme bağlamında gerçekleştirildiği düşünüldüğünde elde edilen sonuçların mobil öğrenme yaklaşımının öne çıkan faydalarıyla örtüştüğü görülmektedir. Nitekim mobil öğrenme yaklaşımı öğrencilerin derse karşı ilgisini artırmada (Chen vd., 2008; Chen vd., 2003; Liaw vd., 2010), çevrimiçi kaynaklara anında erişim sağlayarak

bireylerin öğrenme stillerini tamamlamada önemli bir potansiyel sunmaktadır. Alan yazında da bu sonuca paralel olarak MAG uygulamalarının öğrencilere istenilen zamanda istenilen yerde esnek bir öğrenme fırsatı sunduğu (Kamphuis vd., 2014), böylelikle öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve stillerine uygun bireysel öğrenmelerinin desteklenmesinin mümkün olduğu belirtilmektedir (Bujak vd., 2013). Ayrıca alan yazında bu bulgulara paralel olarak AG'nin sunmuş olduğu eğitsel potansiyellerle derse karşı ilgiyi artırma noktasında etkili olduğu ifade edilmektedir (Borrero ve Marquez, 2012; Di Serio vd., 2012).

5.1.2.5. Algılanan özyeterlik

Öğrenciler MAG için gerekli özel yazılımları ve teknik özellikleri yönetebileceklerini ve ders çalışırken AG teknolojisiyle meşgul olmaktan rahatsız olmayacaklarını belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin teknolojiye yatkın bireyler olmalarıyla ilişkilendirilebilir. Nitekim günümüz öğrencileri yeni teknolojileri kullanma konusunda hevesli olup teknolojik cihazların kullanımını kolayca çözebilmektedirler. Herhangi bir sorunla karşılaştıklarında da ihtiyaç duydukları bilgilere internetten kolayca erişebilmektedirler (Prensky, 2004). Bu özelliklere sahip olmaları öğrencilerin MAG kullanımına yönelik teknolojik özyeterlilik inançlarının yüksek düzeyde olmasını sağlamış olabilir. Bununla birlikte görüşmelerde bazı öğrenciler teknolojik cihazlara karşı ilgileri olmamasına rağmen bu uygulamadan memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Yeni teknolojilerin eğitime entegrasyonunun sağlanarak faydalı kullanımlarının ortaya çıkarılmasının öğrencilerin teknolojiye yönelik görüşlerini olumlu yönde etkileyeceği söylenebilir.

5.1.2.6. Etkililik

Öğrencilerin MAG uygulamalarının etkili ve verimli bir öğrenme sağladığını, öğrenme performanslarını ve öğrenme motivasyonlarını artırdığını belirtmişlerdir. Nitekim MAG ile öğrenmenin gerçekleştirildiği deney grubunun başarısı yüksek bilişsel yükleri düşük çıkmıştır. Bu durum daha önce de belirtildiği gibi uygulanan yöntemin etkili ve verimli olduğunun bir göstergesidir. Bununla birlikte öğrenciler yapılan görüşmelerde de konuyu MAG ile öğrenmelerinin kalıcılık sağladığını belirtmişlerdir.

Anatomi konularının yoğun bilgiler içermesi nedeniyle öğrenciler kısa zamanda çok fazla bilgiyi öğrenmek durumunda kalmaktadırlar. Bu durumda öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri uzun süreli belleğe aktarmaları zor olabilmektedir (Kirschner vd., 2006). MAG uygulamalarının çoklu ortam materyalleri içermesinin kalıcılığı ve başarıyı artırmada etkili olduğu düşünülmektedir. Alan yazında da anatomi öğreniminin çoklu ortam uygulamalarıyla desteklenmesinin kalıcılığı ve bilgi transferini artırdığı belirtilmektedir (Naaz, 2012; Mayer, 2001; Sumadio ve Rambli, 2010).

5.1.2.7. Sistem kalitesi

Öğrenciler çalışmada MAG oluşturmak amacıyla kullanılan yazılımlardan ve ders içeriğiyle sağladıkları etkileşimden memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Nitekim çalışma kapsamında kullanılan MAG yazılımı, kolay kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca öğrencilere uygulama öncesinde sistem tanıtılarak sistemin kullanımı konusunda teknik destek sağlanmış olmasının öğrencilerin sistemden memnun kalmalarında etkili olduğu söylenebilir. Alan yazında da AG uygulamalarında kullanıcılara teknik destek sağlanmasının gerekliliği belirtilmektedir (Dunleavy vd., 2009). Ayrıca yapılan görüşmelerde bazı öğrenciler, mobil cihazlarının işaretçi resmi algılamada problem oluşturduğunu belirtmişlerdir. Alan yazında da MAG uygulamalarında mobil cihazların kameralarının işaretçi olarak tanımlanan resimleri algılamada olumsuz çevre şartlarından etkilenebileceği belirtilmektedir (Arth ve Schmalstieg, 2011). Öte yandan pilot uygulama esnasında birkaç öğrencinin mobil cihazlarının AG yazılımını destekleyecek teknik özelliklere sahip olmadığı belirlendiğinden tasarlanan canlı kitap uygulamasında işaretçi resimlerin yanına QR kodlar da eklenerek çoklu ortam materyallerine bu yolla erişim imkanı sağlanmıştır. Öğrencilerin sistemden memnuniyetlerinin yüksek düzeyde olmasında bu şekilde alınan önlemlerde payı olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin görüşlerinin MAG uygulamalarını kullanırken internet bağlantısıyla ilgili problem yaşama noktasında kararsızla yakın olduğu belirlenmiştir. Alan yazında da bu sonuca paralel olarak mobil öğrenme uygulamalarında internet konusunda yaşanabilecek problemler sınırlılık olarak belirtilmektedir (Huan vd. 2008; Lowenthal, 2010; Park, 2011; Wang vd., 2009). Ancak öğrencilerin internet konusunda yaşamış oldukları problemlerin öğrencilerin

uygulamaya yönelik görüşlerini olumsuz yönde etkileyecek düzeyde olmadığı söylenebilir.

5.1.3. MAG ile Öğrenmede Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilişsel Yükleri ve Algıları Arasındaki İlişki

MAG ile öğrenmede akademik başarı ve MAG'a yönelik algı arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. MAG ile öğrenmeye yönelik algısı daha olumlu olan öğrencilerin akademik başarısının da daha yüksek olduğu söylenebilir. MAG uygulamalarına yönelik olumlu algıya sahip öğrencilerin konuyla daha fazla meşgul oldukları düşünülmektedir. Nitekim alan yazında da meşguliyetin başarıyı belirleyen önemli etkenler arasında olduğu belirtilmektedir (Walker, Green ve Mansell, 2006). Bu doğrultuda çalışmada meşguliyet süresinin öğrencilerin akademik başarılarına yansiyarak, algı ve akademik başarı arasında ilişki çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir. Alan yazında da eğitimde kullanılan teknolojilere yönelik algıyla başarı arasında ilişki olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Laguador ve Pureza, 2013). Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları ve bilişsel yükleri arasında anlamlı düzeyde bir ilişki oluşmadığı belirlenmiştir. Öte yandan bilişsel yük ve algı arasında da anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Alan yazında bunun aksine bilişsel yük düzeyinin öğrencilerin öğrenme ortamındaki memnuniyet durumlarıyla ve başarılarıyla yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir (Bradford, 2011; Salomon, 1983; Tuckman, 2003). Çalışmada genellikle öğrencilerin bilişsel yüklerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak başarı ve bilişsel yük arasında ilişki çıkmamış olması başarı düzeyi yüksek olan bazı öğrencilerin de içeriğin zor olmasından kaynaklı içsel bilişsel yükten etkilenmiş olmalarıyla açıklanabilir.

5.2. Sonuç

Bu çalışmada tıp fakültesi 2.sınıf anatomi dersinde gerçekleştirilen MAG uygulamalarının tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yükleri üzerindeki etkisi deneysel yöntem ve öğrenci görüşleri doğrultusunda ortaya çıkarılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin eğitim sürecinde MAG uygulamalarının kullanılmasına yönelik

görüşleri belirlenerek, algı, bilişsel yük ve akademik başarı değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu sonuç MAG uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştırarak başarıyı artırmada etkili olabileceğini göstermektedir.
- Deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinin kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerinden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç MAG uygulamalarının öğrenme sürecinde daha az bilişsel çaba harcanmasını sağladığını göstermektedir.
- MAG ile öğrenmenin akademik başarı ve bilişsel yük üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, anatomi eğitiminde MAG uygulamaları kullanılmasının etkili ve verimli bir öğrenme sağladığını göstermektedir.
- MAG uygulamalarının içerdiği çoklu ortam materyallerinin ders saatleri içerisinde ve ders saatleri dışında kullanılması etkili olmuştur. Böylelikle öğrenciler bireysel öğrenme vakitlerinde konuyu çalışırken derste öğrendikleriyle ilişki kurabilmişlerdir.
- MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturarak konuyu somutlaştırmış, derse karşı ilgiyi artırmış, esnek bir öğrenme ortamı sağlayarak öğrencilerin bireysel çalışmalarında faydalı olmuştur. AG teknolojisi ve mobil öğrenme yaklaşımının sahip olduğu eğitsel potansiyeller bu sonucu ortaya çıkarmıştır.
- MAG uygulamaları öğrencilerin ilgisini çektiğinden ve mobil öğrenme yaklaşımıyla basılı ders kitaplarını etkileşimli hale getirdiğinden öğrenme motivasyonlarını artırmıştır.
- MAG uygulamalarında seslerin, 3B animasyon videolarının ve resimlerin kullanılması öğrencileri memnun etmiştir. Çalışmada konu içeriğine göre farklı sunum modlarında öğrenme materyallerinin kullanılmış olması memnuniyeti sağlamıştır.
- MAG oluşturmak amacıyla kullanılan yazılımlar ve ders içeriğiyle sağladığı etkileşim öğrenciler için yeterli olmuştur. Çalışma sürecinde teknik problemler yaşanmaması için alınan önlemler bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olmuştur.

- Öğrenciler MAG için gerekli özel yazılımları ve teknik özellikleri yönetebilecek özyeterliliğe sahiptir ve ders çalışırken AG teknolojisiyle meşgul olmaktan rahatsız olmamışlardır. Bu sonuç öğrencilerin teknolojiye yatkın bireyler olduklarını göstermektedir.
- Öğrenciler gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini, derslerde MAG uygulamalarının kullanılmasını ve bu teknolojiyle bireysel öğrenme uygulamalarının geliştirilmesini istemektedirler. Öğrencilerin MAG uygulamalarını kullanışlı ve faydalı bulmalarının bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.
- Öğrencilerin MAG uygulamalarına yönelik algılarıyla akademik başarıları arasında orta düzeyde bir ilişki bulunduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin MAG uygulamalarına yönelik olumlu algı geliştirmeleri konuyla meşgulliyet sürelerini artırmış olabilir. Bunun da öğrencilerin akademik başarılarına yansiyarak, algı ve akademik başarı arasında ilişki çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

Çalışma sonucunda öneriler uygulayıcılara ve araştırmacılara olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

5.3.1. Uygulayıcılara Öneriler

- Anatomi dersinde farklı konulara ve tıp fakültelerindeki farklı derslere yönelik MAG uygulamaları tasarlanabilir.
- Tıp fakültelerinde kullanılan anatomi atlasları MAG uygulamalarıyla desteklenebilir.
- Çalışmada MAG uygulamaları basılı ders kitaplarıyla bütünleştirilmiştir. Benzer uygulamaların anatomi laboratuvarlarında yer alan maketler üzerinden gerçekleştirilmesi de etkili olabilir.
- Bu çalışma anatomi dersindeki sınırlı bir konuyu ve süreyi kapsadığından, gelecek çalışmalarda daha uzun süreli uygulamalar yapılabilir.

- Çalışmada konuyla ilgili 3B model ve 3B animasyon bulma ve içerik tasarımı noktasında zorluk yaşanmıştır. Özellikle Türkçe kaynak bulmada sıkıntı yaşanmıştır. MAG uygulamalarında kullanılmak üzere farklı formatlarda (video, 3B model, 3B animasyon vb.) içerik hazırlama çalışmaları yapılarak bir içerik kütüphanesi oluşturulabilir.
- Çalışma sürecinde anatomi dersinin içeriğinde latince kavramların yoğun olmasından dolayı içerik analizi ve tasarımı süreci alan uzmanlarıyla birlikte yoğun çalışmalar gerektirmiştir. Gelecek çalışmalarda zaman planlaması iyi yapılarak mutlaka birden fazla alan uzmanıyla birlikte çalışılması önerilmektedir.
- Çalışmada MAG uygulamalarında kullanılan 3B animasyon videoları ders esnasında da öğretim üyesi tarafından kullanılmıştır. Dersle bağlantı kurulması açısından MAG materyallerinin ders içerisinde de kullanılması önerilmektedir.
- Çalışmada uygulama öncesinde bilgilendirme toplantısıyla süreç ve kullanılacak yazılımlar tanıtılarak uygulama sürecinde yaşanabilecek olası aksaklıkların önüne geçilmeye çalışılmıştır. Bu tür teknolojik cihazlarla ve yazılımlarla gerçekleştirilen çalışmalarda öğrencilere uygulama öncesinde ve uygulama esnasında teknik destek sağlanması önerilmektedir.
- Çalışmada uygulama öncesinde öğrencilere MAG uygulamalarının kullanımına yönelik pilot uygulama niteliğinde bir seminer düzenlenmiştir. Bu tür yeni teknolojilerin eğitimde kullanımına yönelik çalışmalarda oluşabilecek yenilik etkisini en aza indirmeye yönelik önlemler alınmalıdır.
- Çalışmada bazı öğrenciler üniversitenin ağ alt yapısından kaynaklı problemler yaşamışlardır. Bu tür teknolojilerin kullanımında yaşanabilecek alt yapı ve internet sorunları göz önünde bulundurulmalıdır.
- MAG uygulamaları ışık, resim kalitesi, mobil telefon özellikleri gibi fiziksel şartlardan etkilenebilmektedir. Çalışma sürecinde bu duruma yönelik önlemler alınması önerilmektedir.
- Çalışmanın aynı sınıftan deney ve kontrol grubunda yer almak üzere seçilen sınırlı sayıda öğrenciyle gerçekleştirilmesi uygulama takviminin oluşturulmasında sıkıntılara yol açmıştır. Çalışma sınıftaki tüm öğrencileri kapsayacak şekilde tekrarlanabilir.

- MAG uygulamaları öğrencilere esnek ve bireysel bir öğrenme ortamı sunduğundan bu tür uygulamaların uzaktan eğitim ders kitaplarına entegrasyonu düşünülebilir.

5.3.2. Araştırmacılara Öneriler

- MAG teknolojisi yeni bir teknoloji olduğundan eğitime entegrasyon süreci farklı değişkenlerden (öğrenci, öğretici, idare, üniversite vb.) etkilenmektedir. Bu teknolojinin tıp fakültelerine entegrasyon sürecinin kapsamlı olarak ele alındığı çalışmaların gerçekleştirilmesi faydalı olabilir.
- Bu çalışmada öğrencilerin MAG uygulamalarına yönelik görüşleri doğrultusunda algıları belirlenmiştir. Gelecek çalışmalarda daha uzun süreli uygulamalar sonrasında MAG uygulamalarının derse karşı tutum üzerindeki etkisi araştırılabilir.
- Çalışmada MAG uygulamalarının daha kısa sürede daha etkili öğrenme sağladığı ortaya çıkmıştır. Gelecek çalışmalarda öğrenme sürecindeki kalıcılık ve meşguliyet değişkenlerinin detaylı olarak incelenmesi faydalı olabilir.
- Çalışmanın analiz aşamasında tıp fakültesi öğretim üyelerinin geleneksel öğretim yöntemlerini daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Tıp fakülteleri öğretim üyelerine MAG uygulamaları konusunu da içeren eğitimde yeni teknolojilerin kullanımına yönelik seminerler verilebilir.
- Çalışmada bilişsel yük ölçümleri 9'lu derecelendirme ölçeği kullanılarak öznel olarak ölçülmüştür. Gelecek çalışmalarda fizyolojik temelli yada görev tabanlı bilişsel yük ölçümleri yapılabilir.
- Çalışmada mobil öğrenme yaklaşımıyla daha çok öğrencilerin bireysel öğrenmeleri üzerine odaklanılmıştır. Gelecek çalışmalarda MAG uygulamaları problem tabanlı öğrenme, oyun tabanlı öğrenme gibi farklı öğrenme yaklaşımlarıyla bütünleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Association for Educational Communications and Technology (2008). Definition. In A. Januszewski and M. Molenda (Eds.), *Educational Technology: A definition with commentary*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Aggarwal, R., Moorthy, K. and Darzi, A.(2004). Laparoscopic skills training and assessment. *Br J Surg.*, 91, 1549–58.
- Al-Fahad, F. N. (2009). Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in King Saud University, Saudi Arabia. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(2), 111–119.
- Alessi, S. M., and Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development*. Boston: Allyn and Bacon.
- Alkhamisi, A. O., and Monowar, M. M. (2013). Rise of augmented reality: Current and future application areas. *International Journal of Internet and Distributed Systems*, 1, 25-34.
- Anglin, G. J., Vaez, H., and Cunningham, K. L. (2004). Visual representation and learning: The role of static and animated graphics. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communication and technology* (pp.865-916). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Arman, C., Cankur, N. Ş., Çelik, H.H, Ersoy, M., İçke, Ç., Kopuz, C., Özbek, A. ve Pınar Atamaz, Y. (2002). Anatomi Eğitimi Çalışma Grubu, Birinci Dönem Ara Raporu. *Anatomi Derneği*, Sivas.
- Arth, C., and Schmalstieg, D. (2011). *Challenges of Large-Scale Augmented Reality on Smartphones*. Graz University of Technology: Graz.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., and Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 133–149.
- Baddeley, A.D. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- Bajura, M., Fuchs, H., and Ohbuchi, R. (1992). *Merging virtual objects with the real world: Seeing ultrasound imagery within the patient*. Proceedings of the 19th

- Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques (pp. 203–210).
- Bagui, S. (1998). Reasons for increased learning using multimedia. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7, 3-8.
- Biasutto, S.N., Caussa, L.I., and Criado del Rio, L.E. (2006). Teaching anatomy: cadavers vs. computers? *Annals of Anatomy*, 188(2), 187-190.
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2014). Türkiye elektronik haberleşme sektörü. http://www.tk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/pazar_verileri/ucaylik14_3.pdf adresinden 20 Eylül 2014 tarihinde alınmıştır.
- Billinghurst, M., Kato, H., and Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality, *IEEE Computer Graphics and Application*, 21(3), 6-8.
- Billinghurst, M., and Dünser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63.
- Blum, T.V. K. (2012). Miracle: An augmented reality magic mirror system for anatomy education. *Virtual Reality Conference* (pp. 115-116). IEEE.
- Bolkan, S., and Goodboy, A. (2009). Transformational leadership in the classroom: Fostering student learning, student participation, and teacher credibility. *Journal of Instructional Psychology*, 36(4), 296-306.
- Borrero, A.M., and Marquez, J.M.A. (2012). A pilot study of the effectiveness of augmented reality to enhance the use of remote labs in electrical engineering education. *Journal of Science Education and Technology*, 21(5), 540- 557.
- Botden S.M.B.I., and Jakimowicz J.J.(2009). What is going on in augmented reality simulation in laparoscopic surgery? *Surg Endosc*, 23(8), 1693–700.
- Bradford G. (2011). A relationship study of student satisfaction with learning online and cognitive load: Initial results. *Internet and Higher Education*, 14, 217-226.
- Brünken, R, Plass, J. L., and Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 53-61.
- Bujak, K.R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., and Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536–544.

- Bukowski, E. (2002). Assessment outcomes: Computerized instruction in a human gross anatomy course. *Journal of Allied Health, 31*, 153-158.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cai, S., Chiang, F-K., and Wang, X. (2013). Using the Augmented Reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course, *International Journal of Engineering Education, 29*(4), 856–865.
- Cai, S., Wang, X., and Chiang, F-K, (2014). A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior, 37*, 31–40.
- Cavus, N., and Uzunboylu, H. (2009). Improving critical thinking skills in mobile learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1*(2009), 434–438.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., and Ivkovic, M. (2010). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications, 51*(1), 341-377.
- Cassidy, S., and Eachus, P. (2000). Learning style, academic belief systems, self-report student proficiency and academic achievement in higher education. *Educational Psychology, 20*(3), 307 – 22.
- Chang, Y.H., and Liu, J. (2013). Applying an ar technique to enhance situated heritage learning in a ubiquitous learning environment. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 12*(3), 21-32.
- Chandler, P., and Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction, 8*(4), 293-332.
- Chang, Y.-J., Chen, C.-H., Huang, W.-T., and Huang, W.-S. (2011). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of english learning using augmented reality. *Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Multimedia and Expo* (pp. 1–6). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society.
- Chariker, J.H., Naaz, F., and Pani, J.R. (2011, November). *Large variations in item difficulty in computer based learning of neuroanatomy*. Paper presented at the 51st Annual Meeting of the Psychonomic Society, St.Louis, Missouri, USA.

- Chen, Y. S., Kao, T. C., and Sheu, J. P. (2003). A mobile learning system for scaffolding bird watching learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19 (3), 347 – 359.
- Chen, G. D., Chang, C. K., and Wang, C. Y. (2008). Ubiquitous learning website: scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. *Computers & Education*, 50(1), 77–90.
- Cheng, K-H., and Tsai, C-C. (2012). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 449-462.
- Chien, C.H., Chen, C.H., and Jeng, T.S. (2010). An interactive augmented reality system for learning anatomy structure. *Proceedings of International Conference of Engineers and Computer Scientists* (pp. 370-375).
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research & Development*, 42(2), 21-29.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Clark, R. E. (Ed.). (2001). *Learning from media: Arguments, analysis and evidence*. Greenwich, CT: Information Age Publishers
- Denk, M., Weber, M., and Belfin, R. (2007). Mobile learning-challenges and potentials. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 1(2), 122 – 139.
- Deveci-Topal, A., ve Ocak, M.A. (2014). Harmanlanmış öğrenme ortamı ile hazırlanan anatomi dersinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 2014.
- Di Serio, A., Ibáñez, M.B., and Kloos, C.D. (2012). Impact of an augmented reality system on students motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 1 (11), 586-596.
- Dunleavy, M., Dede, C., and Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Ferrer-Torregrosa, J., Torralba, J., Jimenez, M.A., Garcí'a S., and Barcia, J. M.(2014). ARBOOK: Development and assessment of a tool based on augmented reality for anatomy, *Journal of Science Education and Technology*, October, 1-6

- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London, England : SAGE.
- Fischer, J., Neff, M., Freudenstein, D., and Bartz, D. (2004). *Medical augmented reality based on commercial image guided surgery*. Eurographics Symposium on Virtual Environments.
- Fishbein, M., and Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley, Reading MA.
- Fitzgerald, J.E, White, M.J, Tang S.W., Maxwell-Armstrong, C.A., and James, D.K (2008). Are we teaching sufficient anatomy at medical school? The opinions of newly qualified doctors. *Clinical Anatomy*, 21, 718-24.
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., and Sánchez, A. (2013). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*, 31, 434-445.
- Fraenkel, J., Wallen, N., and Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Boston: McGraw Hill.
- Franklin, S., Peat, M., and Lewis, A. (2002). Traditional versus computer-based dissections in enhancing learning in a tertiary setting: A student perspective. *Journal of Biological Education*, 36(3), 124-129.
- Foreman, K., Morton, D., Musolino, G., and Albertine, K. (2005). Design and utility of a web-based computer assisted instructional tool for neuroanatomy self-study and review for physical and occupational therapy graduate students. *The Anatomical Record (New Anatomist)*, 285B, 26-31.
- Fuchs, H.M., Livingston, A., Raskar, R.D., Colucci, K., Keller, A., State, J.R., Crawford, P., Rademacher, Drake, S.H., and Meyer, A.A.(1998). Augmented reality visualization for laparoscopic surgery. In W. M. Wells, A. Colchester, and S. Delp, editors, MICCAI'98: Proc. 1st Int'l Conf. *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*, vol. 1496 of LNCS (pp. 934–943). Cambridge, MA, USA.
- Garg, A., Norman, G., Spero, L., and Taylor, I. (1999). Learning anatomy: Do computer models improve spatial learning? *Medical Teacher*, 21(5), 519-522.

- Gedik, N., Hanci-Karademirci, A., Kursun, E. ve Cagiltay, K. (2012). Key instructional design issues in a cellular phone-based mobile learning project. *Computers & Education*, 58(4), 1149-1159.
- Güven ve Poyrazoğlu (2013). Tıp eğitiminin sorunlarına tıp fakültesi dekanlarının bakışı. *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 27, 72-75.
- Hamza-Lup, F. G. (2009). *A distributed augmented reality system for medical training and simulation*. University of Central Florida Orlando:Florida.
- Hegarty, M.(2004). Dynamic visualizations and learning: Getting to the difficult questions. *Learn Instruct*, 14, 343–351.
- Hsiao, K., and Rashvand, H. (2011). Integrating body language movements in augmented reality learning environment. *Human-Centric Computing and Information Sciences*, 1(1), 1-10.
- Höllerer, T. H., and Feiner, S. K.(2004). Mobile augmented reality. In Karimi, H. and Hammad, A.(Eds), *Telegeoinformatics: Location- Based Computing and Services* (pp. 392–421). CRC Press.
- Hu, A., Wilson, T., Ladak, H., Haase, P., and Fung, K. (2009). Three-dimensional educational computer model of the larynx. *Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 135(7), 677-681.
- Huan, Y., Kuo, Y., Lin, Y., and Cheng, S. (2008). Toward interactive mobile synchronous learning environment with context-awareness service. *Computers & Education*, 51(3), 1205–1226.
- Hwang, G. J., Kuo, F. R., Yin, P.Y., and Chuang, K. H. (2010). A heuristic algorithm for planning personalized learning paths for context-aware ubiquitous learning. *Computers & Education*, 54(2), 404–415.
- Hwang, G.-J., Yang, T.-C., Tsai, C.-C., and Yang, S.J.H. (2009). A context-aware ubiquitous learning environment for conducting complex science experiments. *Computers & Education*, 53(2), 402 – 413.
- Hwang, G. J., and Chang, H.-F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023–1031.
- Ifenthaler, D., and Eseryel, D. (2013). Facilitating complex learning by mobile augmented reality learning environments. *In Reshaping learning: Frontiers of*

- learning technologies in a global context* (pp.415-438). Springer, Berlin, Germany.
- Iordache, D.D., Pribeanu, C., and Balog, A. (2012). Influence of specific AR capabilities on the learning effectiveness and efficiency. *Studies in Informatics and Control*, 21 (3), 233-240.
- İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Jan, V.U, Noll, C. Behrends, M., and Albrechti, V. (2012). mARble – Augmented reality in medical education. *Biomed Tech*, 57, 67-70.
- Jonassen, D.H., and B.L. Grabowski (1993). *Handbook of individual differences, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jones, M., Buchanan, G., and Thimbleby, H. (2003). Improving web search on small screen devices. *Interacting with Computers*, 15(4), 479–495.
- Young, J.Q., Van Merriënboer, J., Durning S., and Cate, O. T. (2014). Cognitive Load Theory: Implications for medical education, *Medical Teacher*, 36, 371–384.
- Kalaycı, Ş. (Ed.) (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kamphuis, C., Barsom, E., Schijven, M., and Christoph, N. (2014). Augmented reality in medical education? *Perspectives on Medical Education*, 4(1), 300-311.
- Karadeniz, Ş. (2009). The impacts of paper, web and mobile based assessment on students' achievement and perceptions. *Scientific Research and Essay*, 4(10), 984–99.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Selijefot, S., and Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.
- Khalil, M. K., Paas, F., Johnson, T. E., and Payer, A. F. (2005). Interactive and dynamic visualizations in teaching and learning of anatomy: A cognitive load perspectives. *The Anatomical Record Part B: New Anatomist*, 286B, 8-14.
- Khalil, M.K., Lamar, C.H., and Johnson, T. E. (2005). Using computer-based interactive imagery strategies for designing instructional anatomy programs. *Clinical Anatomy*, 18, 68-76.

- Kılıç, E., ve Karadeniz, Ş. (2004). Hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 40, 562-579.
- Kılıç-Çakmak, E. (2007). Çoklu ortamlarda dar boğaz: Aşırı bilişsel yüklenme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-24.
- Kirschner P.A., Sweller J., and Clark R.E.(2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educ Psychol*, 4, 75–86.
- Knowles, M.S.(1984). *Andragogy in action. Applying modern principles of adult education*. San Francisco, CA, Jossey Bass.
- Kreijns, K., Acker, F. V., Vermeulen, M., and Buuren, H. V. (2013). What stimulates teachers to integrate ICT in their pedagogical practices? The use of digital learning materials in education. *Computers in Human Behavior*, 29, 217–225.
- Krevelen, D.W.F.V., and Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1–20.
- Kushniruk, A. W. (2011). Advances in health education applying e-learning, simulations and distance technologies. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 3(1), 1-4.
- Laguador, J.M., and Pureza, J.R. (2013). Relationship between attitude and performance in “Introduction to information technology” course of engineering students. *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research*, 6(2), 1-9.
- Liaw, S.S. (2007). Investigating students’ perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51, 864-873.
- Liaw, S.-S., Hatala, M., and Huang, H.-M. (2010). Investigating acceptance toward mobile learning to assist individual knowledge management: based on activity theory approach. *Computers & Education*, 54(2), 446–454.
- Liu, T.-Y., Tan, T.-H., and Chu, Y.-L. (2007). 2D barcode and augmented reality supported english learning system. *In Processings of the 6th international conference on computer and information Science, ICIS 2007* (pp. 5–10). Melbourne, Qld: IEEE.

- LeBlanc, F., Champagne, B.J, Augestad, K.M, Neary, P.C., Senagore, A.J., Ellis, C.N., and Delaney, C.P.(2010). A comparison of human cadaver and augmented reality simulator models for straight laparoscopic colorectal skills acquisition training. *Journal of the American College of Surgeons*, 211(2), 250-255.
- Lowenthal, J. (2010). Using mobile learning: determinates impacting behavioral intention. *The American Journal of Distance Education*, 24(4), 195–206.
- Luursema, J.M., Verwey, W.B., Kommers, P. A.M., and Annema, J.H. (2008). The role of stereopsis in virtual anatomical learning. *Interacting with Computers*, 20(4-5), 455-460.
- Mahadzir, N., and Phung, L. F. (2013). The use of augmented reality pop-up book to increase motivation in english language learning for national primary school. *Journal of Research & Method in Education*, 1(1), 26-38.
- Mangan, K. S. (2002). Colleges in 16 countries work to create a virtual medical school. *The Chronicle of Higher Education*, 49(10), A32-A36.
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J.L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D., and Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
- Martini, F., and Nath, J. (2010). *Anatomy & Physiology* (2nd edition). San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.
- Mayer, R. E. (1999). *The promise of educational psychology: Learning in the content areas*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed). New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McCuskey, R. S., Carmichael, S. W., and Kirch, D.G. (2005). The importance of anatomy in health professions education and the shortage of qualified educators. *Academic Medicine*, 80(4), 349-351.
- McKeown, P.P., Heylings, D.J., McKelvey, K.J., Nixon, J.R., and McCluskey, D.R. (2003). The impact of curricular change on medical students' knowledge of anatomy. *Medical Education*, 37(11), 954-961.

- McLachlan, J., Bligh, C., and Searle, J. (2004). Teaching anatomy without cadavers. *Medical Education*, 38(4), 418-424.
- McMillan, J.H., and Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry (7th ed.)*. London: Pearson.
- Meng, M., Fallavollita, P., Blum, T., Eck, U., Sandor, C., Weidert, S., Waschke, J., and Navab, N. (2013). *Kinect for interactive AR anatomy learning*. Paper presented at IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2013 Science and Technology, Adelaide, SA, Australia.
- Merten, M. (2007). Erweiterte realität-verschmelzung zweier welten. *Deutsches Ärzteblatt*, 104(13), 840–842.
- Milgram, P., and Kishino, A. F. (1994). Taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Mohana, Z., Musae, I., Tahir, M.A., Parhizkar, B., Ramachandran A., and Habibi, A. (2012). Ubiquitous medical learning using augmented reality based on cognitive information theory. *Advances in Computer Science, Engineering & Applications*, 167, 305- 312.
- Naaz, F.(2012). *Learning from graphically integrated 2D ve 3D representations improves retention of neuroanatomy*. Unpublished doctorate thesis, University of Louisville, Kentucky.
- Najjar, L. J. (February 1996). The effects of multimedia and elaborative encoding on learning *Technical Report GIT-GVU-96-05*.
<ftp://ftp.cc.gatech.edu/pub/gvu/tr/1996/96-05.pdf> adresinden 8 Kasım 2014 tarihinde alınmıştır.
- Navab, N., Traub, J., Sielhorst, T., Feuerstein, M., and Bichlmeier, C.(2007). Action- and work flow-driven augmented reality for computer aided medical procedures. *Proceedings of IEEE Computer Graphics and Applications* (pp. 10-14).
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman J. D., and Rusell, J. D. (2000). *Instructional technology for teaching and learning desinging instruction, integrating computers and using media* (2nd Ed.). New Jersey: Prentice-Hall Inc.

- Ng, J. K. Y.(2012). Ubiquitous healthcare: healthcare systems and applications enabled by mobile and wireless technologies. *Journal of Convergence*, 3(2),15–20.
- Nicholson, D.T, Chalk, Funnell, C., W.R.J., and Daniel, S.J. (2006) Can virtual reality improve anatomy education? A randomised controlled study of a computer-generated three-dimensional anatomical ear model. *Medical Education*, 40, 1081–1087.
- Nicolau, S., Soler, L., Mutter, D., and Marescaux, J.(2011). *Augmented reality in laparoscopic surgical oncology*, 20(3), 189-201.
- Nieder, G.L., Scott, J., and Anderson, M.D. (2000) Using QuickTime VR objects in computer-assisted instruction of gross anatomy: York-the VR Skull. *Clinical Anatomy*, 13, 287-293.
- Nowinski W.L., Thirunavuukarasuu, A., Ananthasubramaniam, A., Chua, B.C., Qian, G., Nowinska, N.G., Marchenko, Y., and Volkau, I. (2009). Automatic testing and assessment of neuroanatomy using a digital brain atlas: Method and development of computer and mobile based applications. *Anatomy Science Education*, 2, 244–252.
- O’ Connell, M., and Smith, J. (2007). *A guide to working with mlearning standards: A manual for teachers trainers and developers*. Sydney, Australia: Australian Flexible Learning Network.
- Özarslan, Y. (2013). *Genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyallerinin öğrenen başarısı ve memnuniyeti üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Ozcelik, E., and Acarturk, C. (2011). Reducing the spatial distance between printed and online information sources by means of mobile technology enhances learning: using 2D barcodes. *Computers & Education*, 57(3), 2077–2085.
- Ozdemir, S. (2010). Supporting printed books with multimedia: a new way to use mobile technology for learning. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 135–138.
- Özen, S. O. (2013). *Öğrenmeye yeni bir bakış: cihaz, yer ve zamandan bağımsız bir öğrenme ortamı geliştirme çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.
- Öztürk, R. (2005). Tıp eğitimi: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Sağlıkta Nabız Dergisi*, 4(17), 14-20.

- Paas, F., and Van Merriënboer, J. (1993). The efficiency of instructional conditions: An approach to combine mental effort and performance measures. *Human Factors*, 35, 737–743.
- Paas, F., and Van Merriënboer, J.J.G. (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 6, 51–71.
- Paas, F., Renkl, A., and Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent development. *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4.
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H., and Van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive Load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63-71.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford, England: Oxford.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255–287.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows(3rd ed.)*. Berkshire: Open University Press.
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(2), 78–102.
- Paalman, M.H. (2000). New frontiers in anatomy education. *Anatomical Record*, 261(2), 47-47.
- Patirupanusara, P. (2012). *Marker-based augmented reality magic book for anatomical education*. Paper presented at the International Conference on Computer and Communication Technologies, Phuket.
- Perkmen, S., ve Öztürk, A. (2009). *Multimedya ve görsel tasarım*. İstanbul: Profil Yayıncılık.
- Petersson, H., Sinkvist, D., Wang, C., and Smedby, O. (2009). Web-based interactive 3D visualization as a tool for improved anatomy learning. *Anatomy Science Education*, 2(2), 61-68.
- Predavec, M. (2001). Evaluation of E-Rat, a computer-based rat dissection, in terms of student learning outcomes. *Journal of Biological Education*, 35, 75-80.

- Prensky, M. (2004). The emerging online life of the digital native. http://www.marcprensky.com/writing/PrenskyThe_Emerging_Online_Life_of_the_Digital_Native-03.pdf adresinden 20 Eylül 2014 tarihinde alınmıştır.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1–11.
- Rasch, T., and Schnotz, W. (2009). Interactive and non-interactive pictures in multimedia learning environments: Effects on learning outcomes and learning efficiency. *Learning and Instruction*, 19, 411–422.
- Riva, G. (2000). Virtual reality for teaching, telemedicine. *Journal and e-Health*, 6(3), 327-340.
- Salomon, G. (1983). The differential investment of mental effort in learning from different sources. *Educational Psychologist*, 18(1), 42–50.
- Saran, M. (2013). Mobil öğrenme: Fırsatlar ve zorluklar. Çağıltay, K. ve Göktaş, Y. (Ed.). *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler* (s.697-711). Ankara Turkey: PEGEM.
- Saran, M., Seferoğlu, G., and Çağıltay, K. (2012). Mobile language learning: Contribution of multimedia messages via mobile phones in consolidating vocabulary. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21, 181-190.
- Saravani, S.A., and Clayton, J.F. (2009). A conceptual model for the educational deployment of QR codes: Same places, different spaces. *Proceedings of Ascilite Auckland* (pp. 1-6).
- Schwan, S., and Riempp, R. (2004). The cognitive benefits of interactive videos: learning to tie nautical knots. *Learning and Instruction*, 14, 293–305.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelisim ve öğrenme kuramdan uygulamaya*. Ankara: Spot Matbaacılık.
- Shaffer, K. (2004). Teaching anatomy in the digital world. *The New England Journal of Medicine*, 351(13), 1279-1281.
- Shelton, B., and Stevens, R. (2004). Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking. In Y. Kafai, W. Sandoval, N. Enyedy, A. Nixon and F. Herrera (Eds.), *Proceedings of the 6th International Conference for the Learning Sciences* (pp. 634-38). Lawrence Erlbaum Associates, Mahweh, NJ.

- Shen, C. X., Liu, R. D., and Wang, D. (2013). Why are children attracted to the Internet? The role of need satisfaction perceived online and perceived in daily real life. *Computers in Human Behavior*, 29(1), 185–192.
- Sielhorst, T., Feuerstein, M., and Navab, N. (2008). Advanced medical displays: A literature review of augmented reality. *Journal of Display Technology*, 4(4), 451-467.
- Skochelak, S. E. (2010). A decade of reports calling for change in medical education: What do they say? *Academic Medicine*, 85, 26-33.
- Solso, R., Maclin, M.K., and Maclin, O.H. (2010). *Bilişsel Psikoloji* (Çev. C. Ayçiçeği-Dinn). İstanbul: Kitabevi
- Sugimoto, M., Yasuda, H., Koda, K., Suzuki, M., Yamazaki, M., Tezuka, T., et al. (2010). Image overlay navigation by markerless surface registration in gastrointestinal, hepatobiliary and pancreatic surgery. *Journal Of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, 17(5), 629-636.
- Sumadio, D.D., and Rambli, D.R.A. (2010). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. *Proceedings of Second International Conference on Computer Engineering and Applications* (pp. 461-465).
- Squire, K., and Klopfer, E. (2007). Augmented reality simulations on handheld computers. *Journal of the Learning Sciences*, 16(3), 371- 413.
- Şahinkaya, H., ve Şahinkaya, Y. (2013). Deneysel araştırmalar ve öğretim teknolojileri. Çağıltay, K. ve Göktaş, Y. (Ed.). *Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler* (s.291-311). Ankara Türkiye: PEGEM.
- Taner, D. (Editör). (2011). *Fonksiyonel nöroanatomi*. Ankara: METU
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tezci, E., ve Perkmen, S. (2013). Oluşturmacı perspektiften teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu. Çağıltay, K. ve Göktaş, Y. (Ed.). *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler* (s.185-211). Ankara Turkey: PEGEM.
- Thomas, R. G., John, N.W., and Delieu, J.M. (2010). Augmented reality for anatomical education. *Augmented Reality for Anatomical Education Journal of Visual Communication in Medicine*, 33(1), 6-15.

- Thornton, P., and Houser, C. (2005). Using mobile phones in English education in Japan. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 217–228.
- Topping, D. B. (2014). Gross anatomy videos: Student satisfaction, usage, and effect on student performance in a condensed curriculum. *Anatomical Sciences Education*, 7(4), 273-279.
- Topu, F.B., Baydas, O., Turan, Z., and Göktaş, Y. (2013). Common reliability and validity strategies in instructional technology research. *Cukurova University Faculty of Educaiton Journal*, 42(1), 110-126.
- Trelease R.B, Nieder G.L, Dorup J., and Hansen, M.S. (2000). Going virtual with QuickTime VR: New methods and standardized tools for interactive dynamic visualization of anatomical structures. *Anat Rec (New Anat)*, 261(2), 64–77.
- Tuckman, B.W. (2003). The effect of learning and motivation strategies training on college students' achievement. *Journal of College Student Development*, 44(3), 430–437.
- Tuovinen, J., and Sweller, J. (1999). A comparison of cognitive load associated with discovery learning and worked examples. *Journal of Educational Psychology*, 91, 334-341.
- Türkiye Bilişim Derneği (2014). Değerlendirme raporu. http://www.tbd.org.tr/usr_img/temp/2014TBD_DEGERLENDIRME_RAPOR_V1.pdf adresinden 25 Ekim 2014 tarihinde alınmıştır.
- Uluyol, C., and Agca, R-K (2012). Integrating mobile multimedia into textbooks: 2D barcodes. *Computers & Education*, 59, 1192-1198.
- Uzunboylu, H., Cavus, N., and Ercag, E. (2009). Using mobile learning to increase environmental awareness. *Computers & Education*, 52(2), 381 – 389.
- Walker, C., Greene, B., and Mansell, R. (2006). Identification with academics, intrinsic/extrinsic motivation, and self-efficacy as predictors of cognitive engagement. *Learning & Individual Differences*, 16, 1-12.
- Wang, R., Wiesemes, R., and Gibbons, C. (2012). Developing digital fluency through ubiquitous mobile devices: Findings from a small-scale study. *Computers & Education*, 58(1), 570-578.

- Wang, Y., Wu, M., and Wang, H. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 92–118.
- Waterston, S.W., and Stewart, I.J. (2005). Survey of clinicians' attitudes to the anatomical teaching and knowledge of medical students. *Clinical Anatomy*, 18, 380–384.
- Winkelmann, A. (2007). Anatomical dissection as a teaching method in medical school: A review of the evidence. *Medical Education*, 41, 15–22.
- Wittrock, M.C. (1989). Generative process of comprehension. *Educational Psychologist*, 24, 345-376.
- Wojciechowski, R., and Cellary, W (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570–585.
- Wu, H.K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., and Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education, *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Wu, J.R., Wang, M.L., Liu, K.C., Hu, M.H., and Lee, P.Y.(2014). Real-time advanced spinal surgery via visible patient model and augmented reality system. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 113(3), 869-881.
- Yazıcı, C., ve Kültür, C. (2013). Medya mı yöntem mi? Bitmeyen tartışma. Çağıltay, K. ve Göktaş, Y. (Ed.). *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler* (s.41-57). Ankara Turkey: PEGEM.
- Yeom, S.J. (2011, December). Augmented reality for learning anatomy. *Proceedings ascilite 2011 Changing Demands, changing directions* (pp. 1377-1383). Hobart, Tasmania.
- Yeom, S., Choi-Lundberg, D., Fluck, A., and Sale, A.(2013). User acceptance of a haptic interface for learning anatomy, *Proceedings of the IADIS International Conference on eLearning 2013, IADIS Press (International Association for Development of the Information Society)* (pp. 239-246). Czech Republic.
- Yılmaz, R.M. (2014). *Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Yuen, S., Yaoyuneyong, G., and Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.
- Yusoff, R.C., Zaman, H.B., and Ahmad, A.(2011). Evaluation of user acceptance of mixed reality technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27 (Special issue, 8), 1369-1387.
- Zayim, Y. (2013). Sağlık bilimleri eğitiminde öğretim teknolojileri. Çağiltay, K. & Göktaş, Y. (Ed.). *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler* (s.485-493). Ankara Turkey: PEGEM.

EKLER

EK 1. Uygulama Rehberi

MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMASI

AG teknolojisi bilgisayar aracılığıyla oluşturulan ses, video, 3 boyutlu animasyon gibi duyuşal verilerin gerçek ortamlarda oluşan görünümüdür. Sinir sistemi komitesindeki "Medulla Spinalisin Inen ve Çıkan Yolları" konusu bu teknoloji kullanılarak tasarlanmıştır.

Mobil AG uygulamalarını kullanabilmek için akıllı telefonunuza bazı uygulamaları kurmanız gerekmektedir. İşlem adımları aşağıdaki gibidir:

1. Aurasma Uygulaması



Telefonunuzun uygulamalar bölümünden "Aurasma" programını indirerek telefonunuza kurunuz.



Programı açtığınızda kamera aktif olacaktır. Orta kısımda yer alan simgeyi tıklayınız.



Ekranı gelen sayfadan arama ikonuna tıklayınız.



Arama kutucuğuna "Anatomi Dersleri" yazarak aratınız.



Ekranındaki "Follow ve Like" bölümünü tıklayınız.



Artık AG ile çalışmaya başlayabilirsiniz. Telefon ekranındaki görsele iki kez tıkladığınızda tam ekran görünecektir.

2. 4D Anatomy Uygulaması



4D Anatomy uygulamasını telefonunuza kurduktan sonra ders notlarınızda yer alan etkinliği yapabilirsiniz.

3. QR Kod Uygulaması Scan Life



Ders notunuzda yer alan QR kodları çalıştırmak için Scan Life uygulamasını telefonunuza kurunuz.

Uygulamaları telefonunuza kurduktan sonra arka sayfadaki örnekleri deneyiniz.



Telefonunuza kurduğunuz uygulamaları aşağıdaki örneklerle deneyiniz.

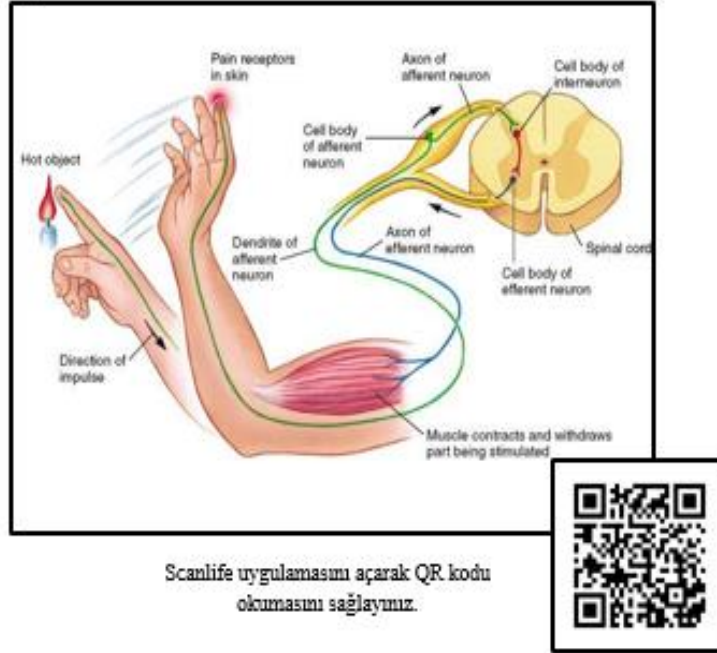
Uygulamaların çalışabilmesi için telefonunuzun internet bağlantısının açık olması gerekmektedir.

1. Aurasma Uygulaması



Telefonunuzdaki Aurasma uygulamasını açarak resmin üzerine getiriniz. Ekrana gelen videoyu tam ekran görebilmek için üzerine iki kez tıklayınız.

2. QR Kod Uygulaması



Scanlife uygulamasını açarak QR kodu okumasını sağlayınız.

EK 2. Akademik Başarı Testi

Adı-Soyadı:

Öğrenci No:

Bu test İnen-Çıkan Yollar Konusunda 30 çoktan seçmeli soru içermektedir. Sınav süresi 45 dk'dır.

1. İki defa çapraz yapan afferent yol hangisidir?

- A) **Tractus spinocerebellaris anterior**
- B) Tractus cuneocerebellaris
- C) Tractus spinoreticularis
- D) Tractus spinothalamicus anterior
- E) Tractus spinothalamicus lateralis

2. Decussatio tegmentalis dorsalis'te çapraz yapan yol aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tractus rubrospinalis
- B) Tractus vestibulospinalis (lateralis)
- C) Fasciculus longitudinalis medialis
- D) **Tractus tectospinalis**
- E) Tractus reticulospinalis

3. Proprioseptif duyu iletiminde rolü olmayan yol hangisidir?

- A) Fasciculus cuneatus
- B) Tractus spinocerebellaris anterior
- C) Tractus spinocerebellaris posterior
- D) **Tractus spinotectalis**
- E) Tractus cuneocerebellaris

4. C8- T1 dermatom sahalarında her iki tarafta ağrı, ısı duyu kaybı olan bir hastada lezyon nerededir? İşaretleyiniz.

- A) **Commissura alba anterior**
- B) Commissura alba posterior
- C) Sağ tractus spinothalamicus lateralis
- D) Sol tractus spinothalamicus lateralis
- E) Sağ tractus spinothalamicus anterior

5. Medulla spinalis'in funiculus posterior lezyonlarında aşağıdaki bulgulardan hangisi görülmez?

- A) Pozisyon duyusu lezyon seviyesi altında aynı tarafta kaybolur.
- B) Kinestesis, vibrasyon duyusu kaybı özellikle ekstremitelerin dorsal kısmında belirgindir.
- C) **Dokunma duyusu tamamen kaybolur.**
- D) Hasta gözleri kapalı iken vucut kısımlarının uzaydaki pozisyonunu değerlendiremez.
- E) İstekli yapılan hareketler düzensizdir.

6. Aşağıdakilerden hangisi proprioception duyusu ile ilgili değildir?
- A) Fibrae arcuata interna
 - B) Fibrae arcuata externa posterior
 - C) Nucleus cuneatus accessorius
 - D) Lemniscus medialis
 - E) Tractus rubrospinalis**
7. Aşağıdakilerden hangisi tractus tectospinalis ile ilgili değildir?
- A) Decussatio tegmentalis ventralis**
 - B) MLF
 - C) Decussatio tegmentalis dorsalis
 - D) Lamina VII-VIII
 - E) Colliculus superior
8. Aşağıdaki yollardan hangisi capsula interna'nın crus posterior'undan geçer?
- A) Radiatio thalamica inferior
 - B) Fibrae frontopontinae
 - C) Radiatio optica
 - D) Tractus corticospinalis**
 - E) Radiatio acustica
9. Aşağıdakilerden hangisi fleksör tonusu kontrol eder?
- A) Lateral kortikospinal traktus
 - B) Ventral kortikospinal traktus
 - C) Rubrospinal traktus**
 - D) Vestibulospinal traktus
 - E) İnen otonomik traktuslar
10. Ventral beyaz komisürde çaprazlaşan aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Lateral kortikospinal traktus
 - B) Ventral kortikospinal traktus**
 - C) Rubrospinal traktus
 - D) Vestibulospinal traktus
 - E) İnen otonomik traktuslar
11. Aşağıdakilerden hangisi medulla spinalisin iç yapısı için yanlıştır?
- A) Fasciculus gracilis posterior funiculus'ta bulunur
 - B) Rexed spinal kordun beyaz maddesini 10 tabakaya bölmüştür**
 - C) Üst ekstremiteleri inerve eden motor nöronların sayısının çok olması servikal genişlemeye sebep olur
 - D) Rexed lamina 2'ye substantia gelatinosa da denir
 - E) Servikal spinal kord lumbar spinal kordan relatif olarak daha çok beyaz madde içerir

12. Üst ekstremitenin bilinç altı proprioepsiyon duyusu hangisi tarafından taşınır?

- A) Lateral spinotalamik traktus
- B) Ventral spinotalamik traktus
- C) Spinoserebellar traktus
- D) Cuneoserebellar traktus**
- E) Fasciculus gracilis

13. Alt ekstremitenin bilinç altı proprioepsiyon duyusu hangisi aracılığıyla taşınır?

- A) Lateral spinotalamik traktus
- B) Ventral spinotalamik traktus
- C) Spinoserebellar traktus**
- D) Cuneoserebellar traktus
- E) Fasciculus gracilis

14. "Internal arcuate fibers" hangisinde orijin alır?

- A) Nucleus gracilis ve nucleus cuneatus**
- B) Nucleus arcuatus
- C) Nucleus cuneatus accessorius
- D) Nucleus oculomotorius
- E) Nucleus dorsalis of clarke

15. Vestibulospinal yol hangisinden başlar?

- A) Superior vestibular nükleus
- B) Inferior vestibular nükleus
- C) Medial vestibular nükleus
- D) Lateral vestibular nükleus**
- E) Oliver nükleus

16. Columna intermediolateralis hangi segmentler arası yer alır?

- A) T1-L2**
- B) T4-L3
- C) C3-L4
- D) T7-L1
- E) C8-L2

17. Tractus spinoserebellaris posterior'un ikinci nöronları olan nucleus dorsalis (Clarke nükleusu), hangi spinal segmentlerde lokalizedir?

- A) Tüm segmentlerde
- B) C5 - T1
- C) C8 - L2**
- D) L1 - S3
- E) T12 - S2

18. Vücutdan gelen ağrı, ısı ve dokunma duyularının 3. nöronları nerede lokalizedir?

- A) Ganglion spinale
- B) Gyrus postcentralis
- C) Cornu posterius
- D) Nucleus gracilis ve cuneatus
- E) Thalamus**

19. Ağrı ve ısı duyusunu taşıyan tractus spinothalamicus lateralis'in 2. nöronları nerede lokalizedir?

- A) Ganglion spinale
- B) Thalamus
- C) Cornu posterius**
- D) Nucleus gracilis ve cuneatus
- E) Nucleus ambiguus

20. İki nokta diskriminasyonu ve vibrasyon duyularının 3. nöronları nerede lokalizedir?

- A) Thalamus**
- B) Nucleus gracilis ve cuneatus
- C) Nucleus ambiguus
- D) Gg. spinale
- E) Cornu posterius

21. Medulla spinalis'de T9 seviyesinden geçen horizontal bir kesitte aşağıdaki afferent yollardan hangisi görülmez?

- A) Tractus spinocerebellaris anterior
- B) Fasciculus gracilis
- C) Fasciculus cuneatus**
- D) Tractus spinothalamicus anterior
- E) Tractus spinocerebellaris posterior

22. Medulla spinalis'de ipsilateral seyreden yol hangisidir?

- A) Tractus rubrospinalis
- B) Tractus vestibulospinalis (lateralis)**
- C) Tractus tectospinalis
- D) Tractus spinothalamicus anterior
- E) Tractus spinothalamicus lateralis

23. Clarke sütununu oluşturan nucleus dorsalis'ler hangi yolun 2. nöronudur?

- A) Tractus vestibulospinalis (lateralis)
- B) Tractus rubrospinalis
- C) Tractus spinocerebellaris posterior**
- D) Tractus tectospinalis
- E) Tractus spinothalamicus lateralis

24. Karşı taraf fleksor kaslardaki aktiviteyi fasilite, ekstensor kaslardaki aktiviteyi ise inhibe eden efferent yol hangisidir?

- A) **Tractus rubrospinalis**
- B) Tractus vestibulospinalis (lateralis)
- C) Tractus corticospinalis
- D) Tractus reticulospinalis
- E) Tractus tectospinalis

25. Medulla spinalis kesilerinde aşağıdaki yollardan hangisine ait belirtiler lezyon seviyesinin bir yada iki segment altında ve karşı tarafta ortaya çıkar?

- A) Tractus spinocerebellaris anterior
- B) Fasciculus cuneatus
- C) **Tractus spinothalamicus lateralis**
- D) Tractus spinocerebellaris posterior
- E) Fasciculus gracilis

26. Funiculus posterior'da liflerin medialden laterale dizilişi nasıldır?

- A) **Sacral, lumbal, thoracal, cervical**
- B) Cervical, thoracal, lumbal, sacral
- C) Lumbal, thoracal, cervical, sacral
- D) Thoracal, cervical, sacral, lumbal
- E) Cervical, sacral, thoracal, lumbal

27. Funiculus lateralis'te liflerin lateralden mediale diziliş sırası nasıldır?

- A) **Sacral, lumbal, thoracal, cervical**
- B) Cervical, thoracal, lumbal, sacral
- C) Lumbal, thoracal, cervical, sacral
- D) Thoracal, cervical, sacral, lumbal
- E) Cervical, sacral, thoracal, lumbal

28. Tractus corticospinalis'te seyreden lifler medial'den laterale nasıldır?

- A) Alt ekstremité, gövde, üst ekstremité
- B) Gövde, üst ekstremité, alt ekstremité
- C) **Üst ekstremité, gövde, alt ekstremité**
- D) Alt ekstremité, üst ekstremité, gövde
- E) Üst ekstremité, alt ekstremité, gövde

29. Decussatio lemnisci medialis hangi yolun çaprazıdır?

- A) **Fasciculus gracilis, fasciculus cuneatus**
- B) Tractus spinocerebellaris posterior, anterior
- C) Tractus spinothalamicus anterior, posterior
- D) Tractus vestibuloreticularis anterior, posterior
- E) Tractus corticospinalis lateralis

30. Decussatio lemnisci medialis nerededir?

- A) Diencephalon
- B) Mesencephalon
- C) Pons
- D) Bulbus (medulla oblangata)**
- E) medullaspinalis

EK 3. Bilişsel Yük Ölçeği**BİLİŞSEL YÜK ÖLÇEĞİ**

Bu ölçek ile "Medulla Spinalisin Çıkan ve İnen Yolları" konusunu öğrenirken zihninizde oluşan bilişsel yükün belirlenmesi amaçlanmıştır. Vereceğiniz bilgiler sadece bilimsel araştırma amaçlı kullanılacaktır. Bu çalışma sonunda oluşturulacak raporlarda isminiz doğrudan veya dolaylı olarak asla kullanılmayacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Arş. Gör. Sevda KÜÇÜK

Doç. Dr. Yüksel Göktaş

1. Cinsiyetiniz: Bay Bayan

2. Adınız-Soyadınız:..... 3. Öğrenci Numaranız:

4. Bu ders notuyla "Medulla Spinalisin Çıkan ve İnen Yolları" konusunu çalışırken zihinsel/bilişsel olarak ne kadar çaba sarfettiniz? (1 ile 9 arasında derecelendirme yapınız.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Az

Çok

EK 4. Anket**TIP FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNİN ANATOMİ DERSİNDEKİ MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**

Bu anket, anatomi dersinde gerçekleştirilen Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamasına yönelik görüşlerinizi tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Görüşleriniz sadece bilimsel araştırma amaçlı kullanılacaktır. Bu çalışma sonunda oluşturulacak raporlarda isminiz doğrudan veya dolaylı olarak asla kullanılmayacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Arş. Gör. Sevda KÜÇÜK

Doç. Dr. Yüksel Göktaş

İletişim: s.sevdakucuk@gmail.com

1. Cinsiyetiniz: Bay Bayan
2. Adınız-Soyadınız:..... Öğrenci Numaranız:
3. Akıllı telefonunuzun işletim sistemi, marka ve modeli nedir?
 - a. IOS(Iphone):.....
 - b. Android:.....
4. Gün içerisinde akıllı telefonunuzla internette ne kadar vakit geçiriyorsunuz?
 - a. 1 saatten az b. 1-2 saat c. 2-3 saat d. 3-4 saat e. 4 saatten fazla
5. Bu dersten önce hiç Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulaması kullandınız mı? Kullandıysanız hangi amaçla olduğunu belirtiniz.
 - a. Evet :
 - b. Hayır
6. MAG ile oluşturulan ders içeriğindeki öğretim materyallerini incelediniz mi?
 - a. Hayır b. Kısmen c. Evet
7. MAG ile oluşturulan ders içeriğini çalışmak için ne kadar süre harcadınız?
 - a. 1 saatten az b. 1-2 saat c. 2-3 saat d. 3-4 saat e. 4 saatten fazla
8. MAG ile hazırlanan materyallerin konuyu öğrenmenizi kolaylaştırdığını düşünüyor musunuz?
 - a. Hayır b. Kısmen c. Evet

9. Diğer konularla karşılaştırdığınızda; MAG ile sunulan materyallerin ders çalışırken bilişsel yükünüzü azaltmada etkili olduğunu düşünüyor musunuz?

- a. Hayır b. Kısmen c. Evet

10. MAG uygulamalarının anatomi eğitiminde kullanılmasını nasıl değerlendirirsiniz?

	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle Katılıyorum (5)
1. Yenilikçi					
2. Esnek (her an her yerde)					
3. Dikkat dağıtıcı					
4. Etkili					
5. Eğlenceli					
6. İlgi çekici					
7. Gereksiz					
8. Etkileşimli					
9. Gerçekliği artıran					
10. Kalıcılığı artıran					
11. Konuyu somutlaştıran					
12. Öğrenmeyi kolaylaştıran					

11. Anatomi dersinde (MAG) uygulamalarının kullanımına yönelik görüşlerinizi belirtiniz.

	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 çalışmalarında faydalı oldu.					
5. MAG uygulamaları derse olan ilgimi artırdı.					
6. MAG uygulamaları dersle meşguliyetimi artırdı.					
7. MAG uygulamaları esnek (her an her yerde erişim) bir öğrenme ortamı sağladı.					

8. MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturdu.					
9. MAG uygulamaları konuyu somutlaştırdı.					
10. MAG uygulamalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.					
11. MAG'ın etkili ve verimli bir öğrenme sağladığına inanıyorum.					
12. MAG'ın öğrenme performansımı artırdığına inanıyorum.					
13. MAG'ın öğrenme motivasyonumu artırdığına inanıyorum.					
14. MAG'da resimlerin kullanılması hoşuma gitti.					
15. MAG'da seslerin kullanılması hoşuma gitti.					
16. MAG'da 3 boyutlu animasyon videolarının kullanılması hoşuma gitti.					
17. MAG için kullanılan özel yazılımların/uygulamaların (Aurasma vb.) özelliklerinden memnun kaldım.					
18. MAG'ı kullanırken internet bağlantısıyla ilgili problem yaşamadım.					
19. MAG yazılımlarının ders içeriğiyle etkileşim sağlaması beni memnun etti.					
20. MAG için kullanılan özel yazılımları/uygulamaları (Aurasma vb.) rahatlıkla kullanabilirim.					
21. MAG için gerekli olan teknik özellikleri (özel uygulamalar, internet bağlantısı vb.) yönetebilirim.					
22. Ders çalışırken MAG teknolojisini kullanmak beni rahatsız etmez.					
23. Gelecekte MAG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak kullanmak isterim.					
24. Gelecekte derslerimizde MAG uygulamalarının kullanılmasını isterim.					
25. Gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini isterim.					

10. Yukardaki ifadelerin dışında derslerinizin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin sizce **avantajları** neler olabilir? Lütfen açıklayınız.

.....
.....
.....

11. Derslerinizin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin sizce **dezavantajları** neler olabilir? Lütfen açıklayınız.

.....
.....
.....

Anket bitmiştir. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

EK 5. Görüşme Formu**GÖRÜŞME SORULARI**

Görüşülen Kişi : Görüşmeyi yapan:

Tarih & Saat :/...../ 2014 &:.....

Görüşme Süresi :

Merhaba,

Atatürk Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Lisansüstü Programı'nda doktora öğrenimimi sürdürüyorum. Öncelikle “Anatomi Eğitiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları” konusunda görüşlerinizi benimle paylaştığınız için teşekkür ediyorum. Bu konudaki kişisel deneyimleriniz ve görüşleriniz araştırmam için büyük önem arz etmektedir.

Başlamadan önce bazı noktaları vurgulamak istiyorum. Yapacağımız görüşme sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Bu çalışma sonucunda oluşturulacak dokümanlarda isminiz doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılmayacaktır. Araştırma tamamlandıktan sonra çalışma sonuçlarını eğer isterseniz sizlerle paylaşmaktan mutluluk duyarım.

İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Sizce sakıncası var mı?

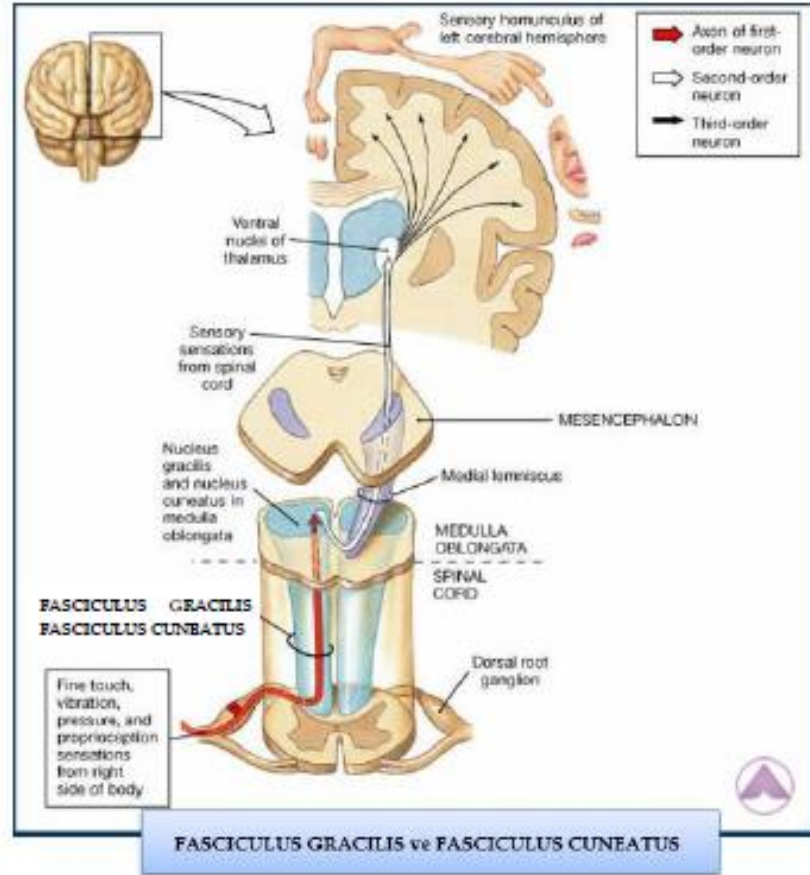
Sormak istediğiniz bir soru var mı? Görüşmenin yaklaşık 20 dk süreceğini tahmin ediyorum. Müsadenizle başlamak istiyorum.

1. MAG ile oluşturulan materyallerle ders çalışmaktan memnun kaldınız mı? Hangi açılardan memnun kaldınız/ kalmadınız? Ders içeriğinin MAG ile sunulmasını nasıl değerlendiriyorsunuz?
2. Derslerinizde AG uygulamalarının kullanılması öğrenme sürecinizi nasıl etkiledi? Bu uygulamaların faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
3. MAG uygulamasıyla desteklenen anatomi derslerinizi MAG uygulamalarının gerçekleştirilmediği diğer derslerinizle karşılaştırınca neler söylersiniz? Benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
4. Derslerinizin MAG ile desteklenmesi, ders çalışma yönteminizi değiştirdi mi? Değiştirdiyse ne gibi değişiklikler oldu?
5. MAG uygulamalarındaki hangi çoklu ortam materyallerinin (resim, ses, video-animasyon) daha etkili olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?
6. MAG uygulamaları için kullanılan sistemlerin/yazılımların özelliklerinden memnun kaldınız mı? Sorun yaşadysanız ne tür sorunlarla karşılaştınız?
7. MAG ile gerçekleştirilen uygulamalarda herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Ne tür zorluklarla karşılaştınız?

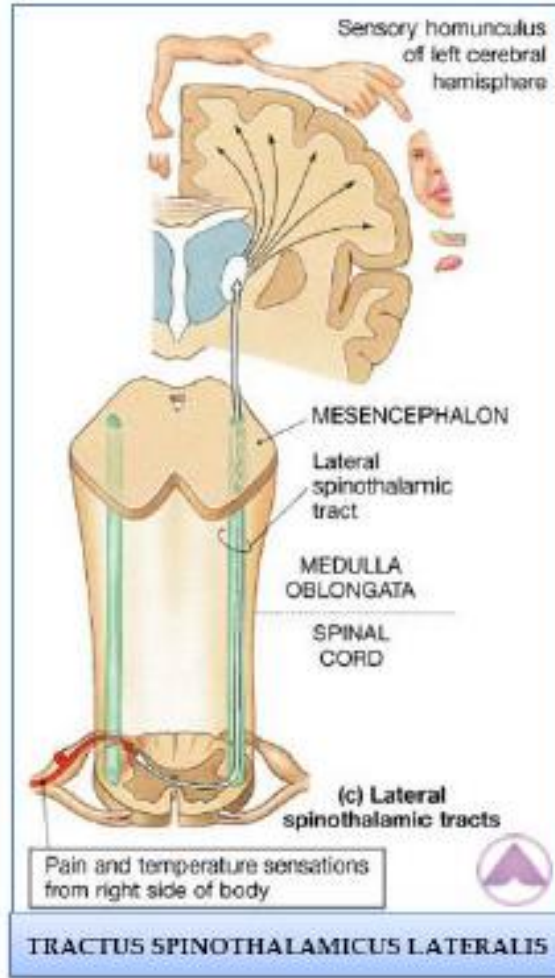
8. Kendinizi teknolojik araçları kullanma açısından yeterli görüyor musunuz? Derslerinizde MAG uygulamalarını rahatlıkla kullanabileceğinizi/yönetebileceğinizi düşünüyor musunuz? Bunun sağlanması ve uygulamanın daha etkili olması için neler yapılabilir?
9. Diğer konularda/derslerde benzer uygulamaların yapılmasını ister misiniz? Neden? Nasıl? Örneklerle açıklayabilir misiniz?
10. Gelecekte tıp eğitiminin MAG uygulamalarıyla desteklenmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Sizce bunun avantajları/ dezavantajları neler olabilir?
11. MAG uygulamalarıyla konuyu öğrenme sürecinde zihinsel/bilişsel olarak ne kadar çaba sarfettiniz?
12. Hazırlanmış olan MAG uygulamaları (resim, ses, video) bilişsel yükünüzü/öğrenmeye harcadığınız çabayı nasıl etkiledi? Geleneksel yöntemle işlenen derslerinizle karşılaştırırsanız neler söylersiniz?
13. Derslerinizde MAG uygulamalarının kullanılmasının başarınız üzerinde değişiklik oluşturduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

Görüşme sona ermiştir. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

EK 6. MAG Uygulamalarını İçeren Canlı Kitaptan Örnek Sayfalar



Funiculus posterior içerisinde yükselen aksonlar, medulla oblongata'nın alt seviyelerinde ve arka tarafında bulunan *nucleus gracilis* ve *nucleus cuneatus*'a gelir. Bu seviyede, fasciculus gracilis içerisindeki aksonlar nucleus gracilis'teki, fasciculus cuneatus içerisindeki aksonlar ise nucleus cuneatus'taki ikinci nöronlar ile sinaps yaparlar. İkinci nöronların aksonları *fibræ arcuatae internæ* adını alarak öne ve mediale doğru kıvrılır ve orta çizgiyi çaprazlayarak karşı tarafa geçer. Her iki taraftan gelen liflerin oluşturduğu bu çarpıza *decussatio lemnisci medialis* adı verilir. Karşı tarafa geçen lifler lemniscus medialis adını alarak orta hattın her iki



ÖZET

Tractus spinothalamicus lateralis

Taşıdığı duyumlar. Ağrı, ısı

Nöron I. Ganglion spinale

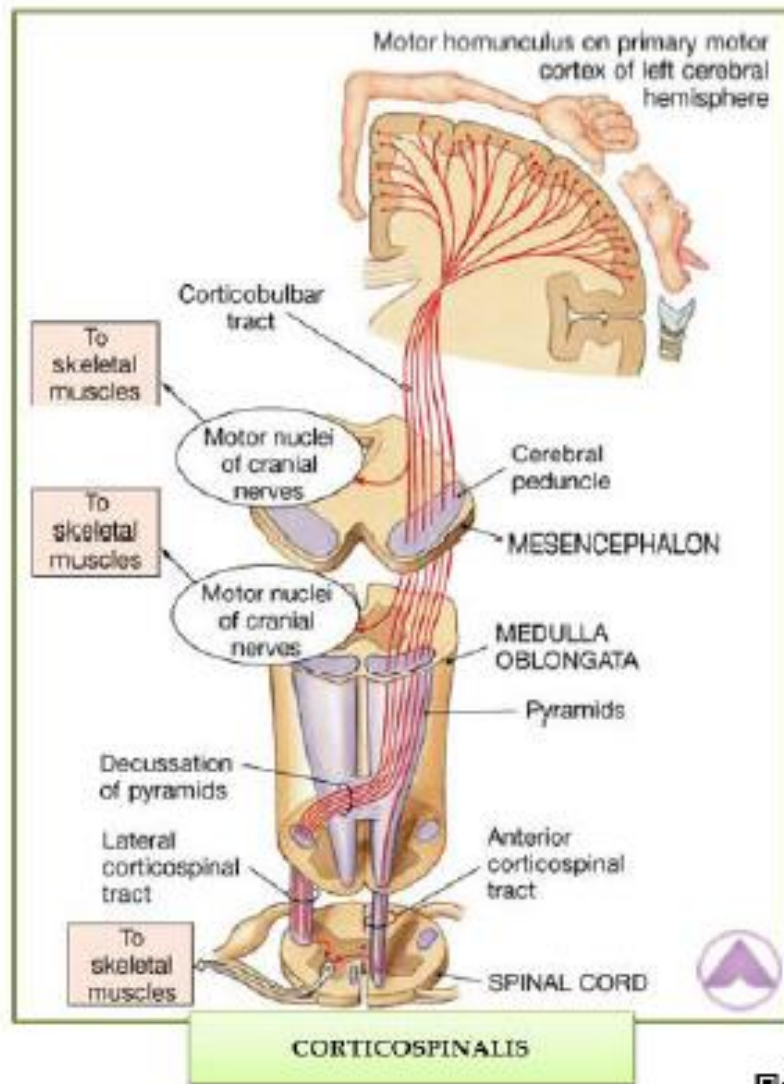
Nöron II. Laminae I, IV ve V

Decussatio. Commissura alba anterior

Nöron III. VPL (thalamus)

Cortex. Brodmann 3,1,2 (gyrus postcentralis)

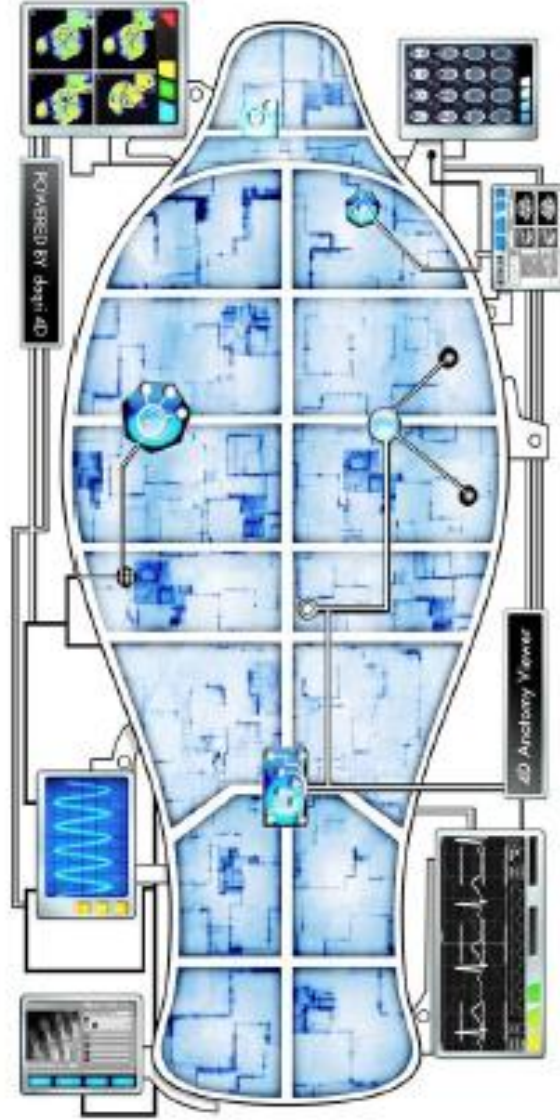
Lamina IX'a direkt olarak veya internöronlar aracılığı ile impuls taşıyan inen yollar **üst motor nöron** (*upper motor neuron-first order neuron*), lamina IX'daki nöronlar ve bunların aksonları ile **alt motor nöronlar** (*lower motor neuron-second order neuron*) olarak isimlendirilir. Lamina IX'daki bir nöron, birçok inen yolun ve radix posterior'dan gelen afferent liflerin taşıdıkları impuls tarafından etkilenir. Bu nedenle lamina IX'daki nöronlar ve bunların aksonlarının oluşturduğu anatomik ve fizyolojik üniteye ortak son yol (*final common pathway*) adı da verilir.





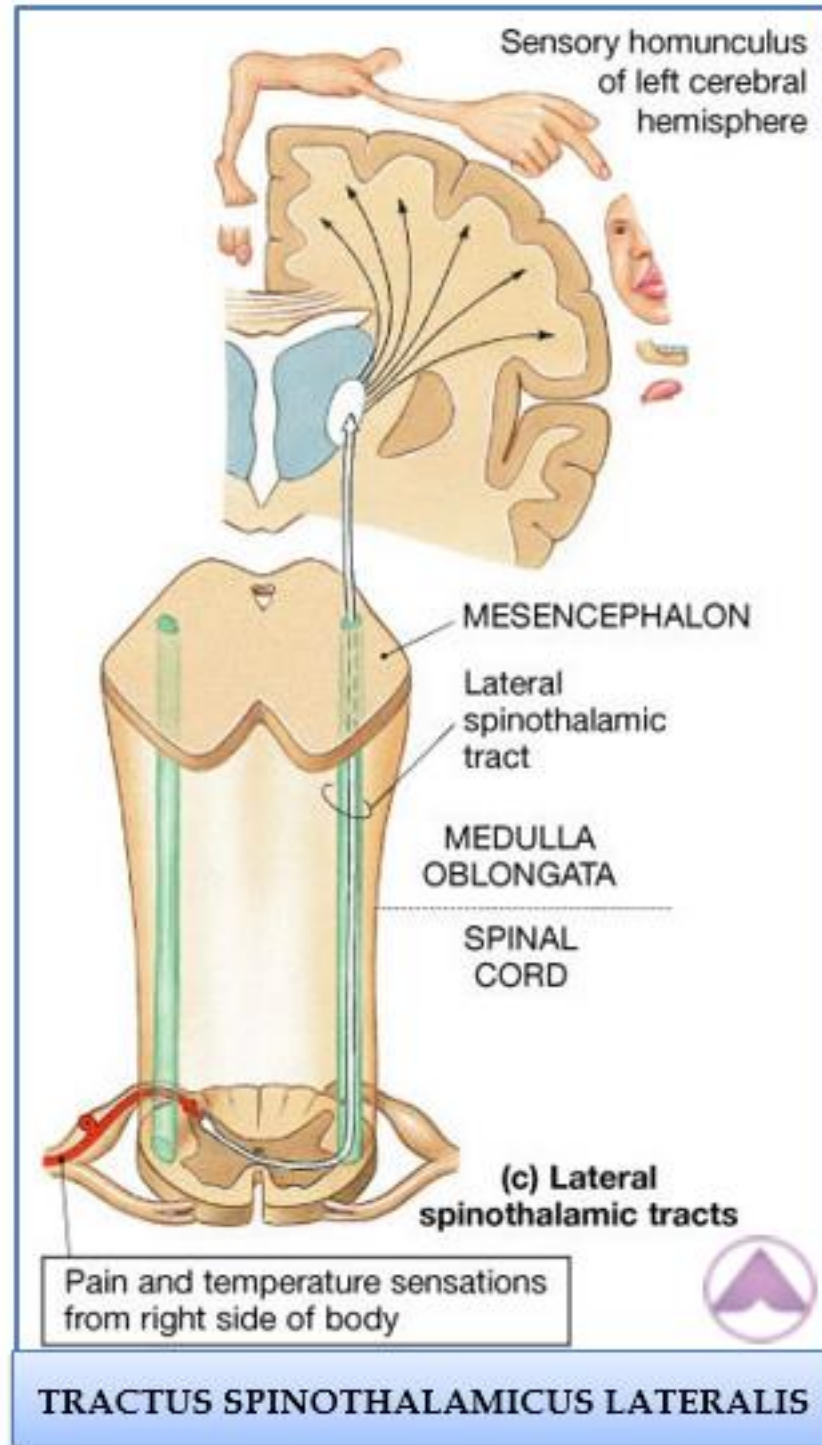
ETKİNLİK 2: Anatomy 4D Uygulaması

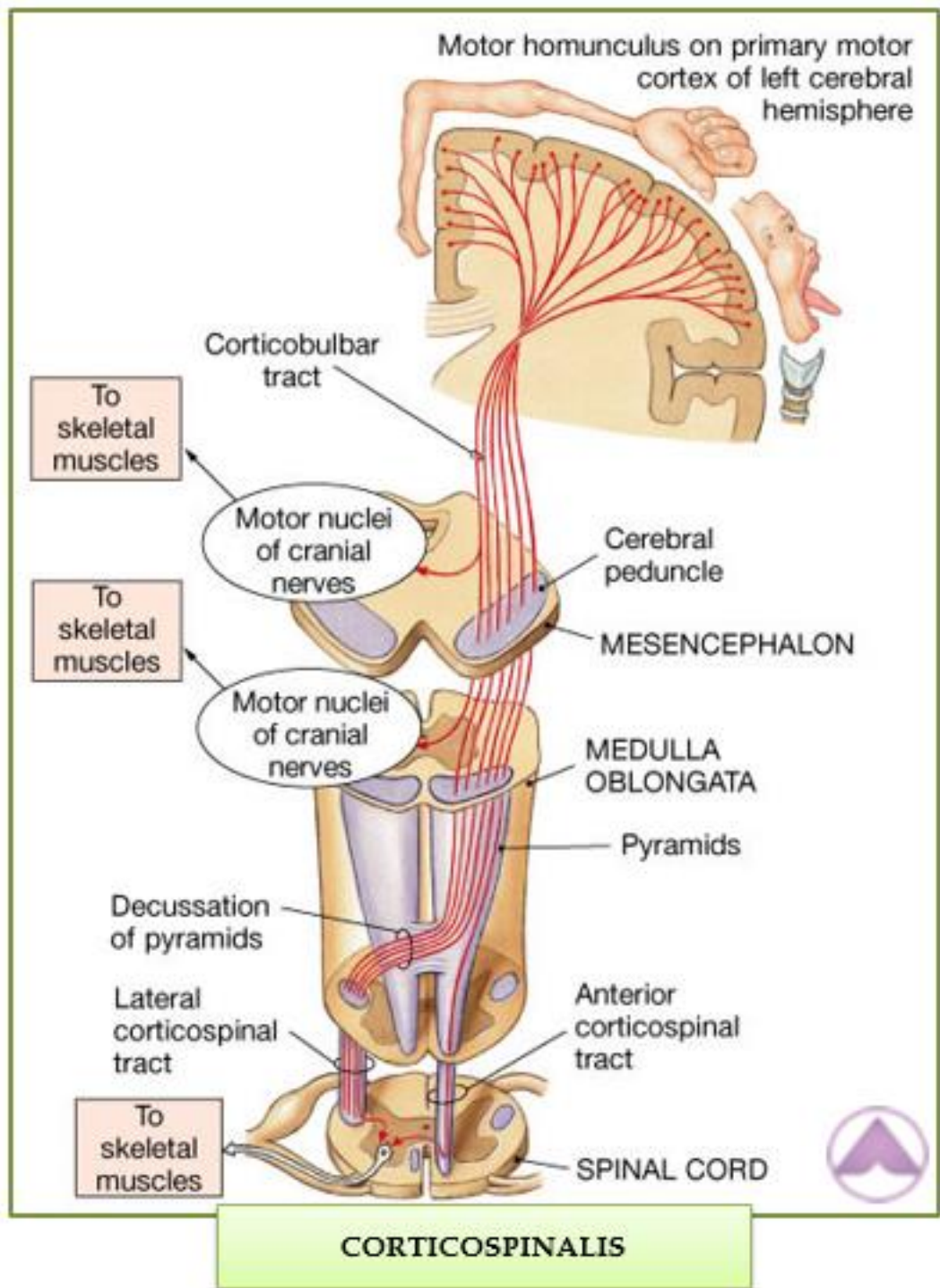
AG ile 3 boyutlu insan modelini 360 derece döndürmeniz mümkündür. Kitapçığın sayfasını döndererek modeli farklı açılarla inceleyebilirsiniz. Bu uygulama ile insan vücudundaki sınırları inceleyiniz.

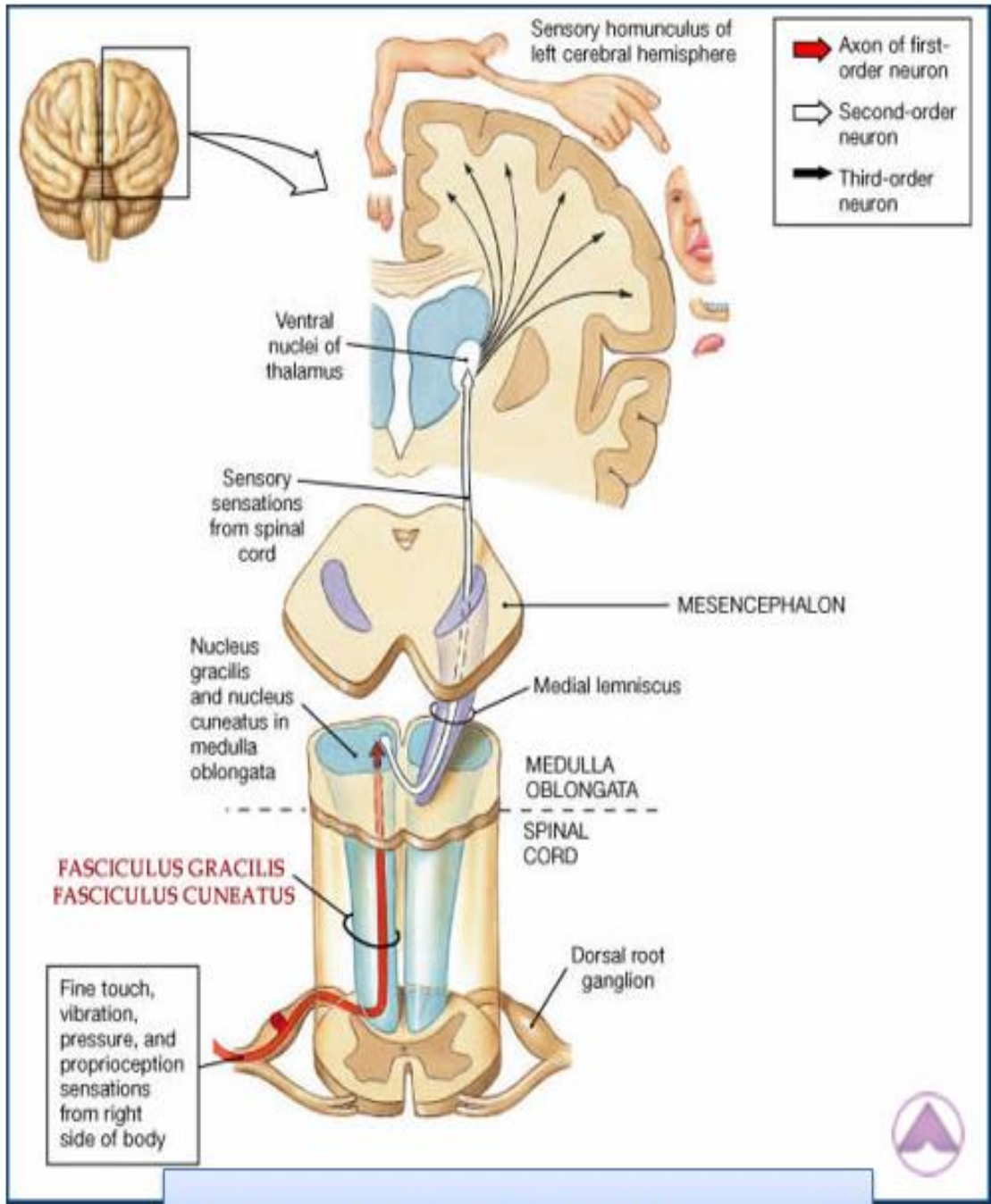


Bu ders notuyla konuyu çalışmayı tamamladıktan sonra bilişsel yük ölçeğini doldurunuz.

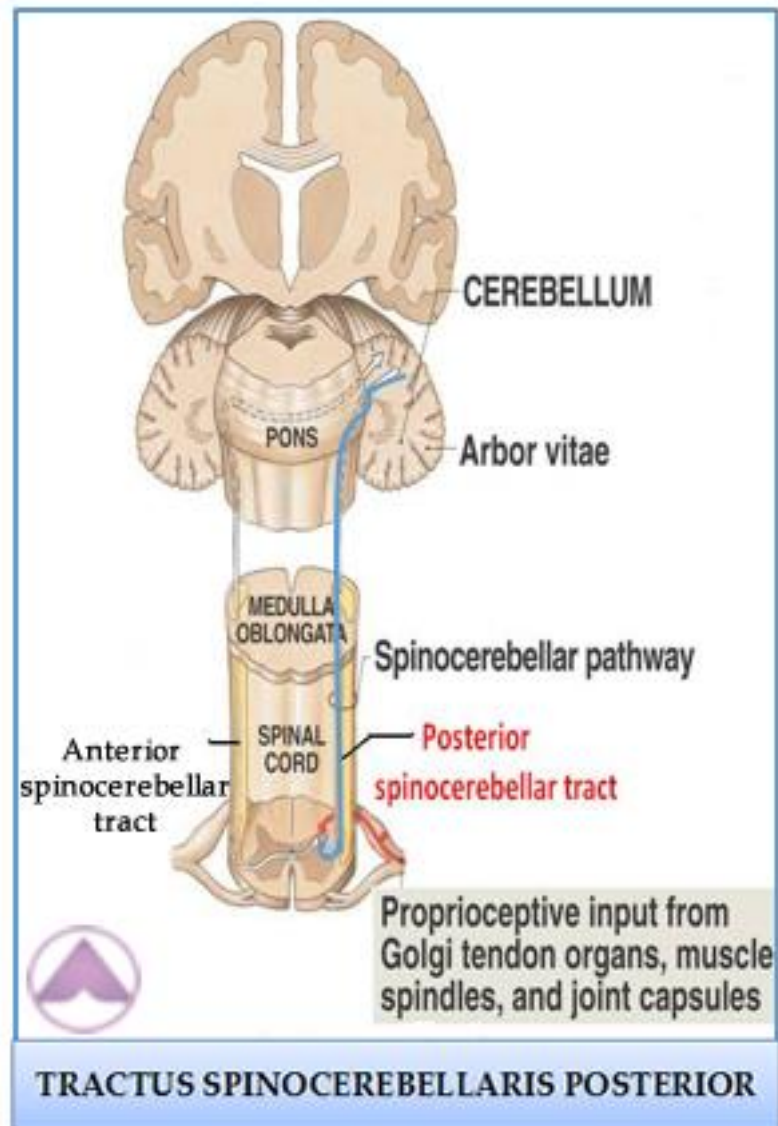
Aşağıda canlı kitapta yer alan 2B resimlerden örnekler bulunmaktadır. Bu resimler Aurasma programı vasıtasıyla mobil cihaza okutulduğunda 3B video animasyonlara erişilmektedir. Bunun için Ek-3'deki adımlar izlenmelidir.





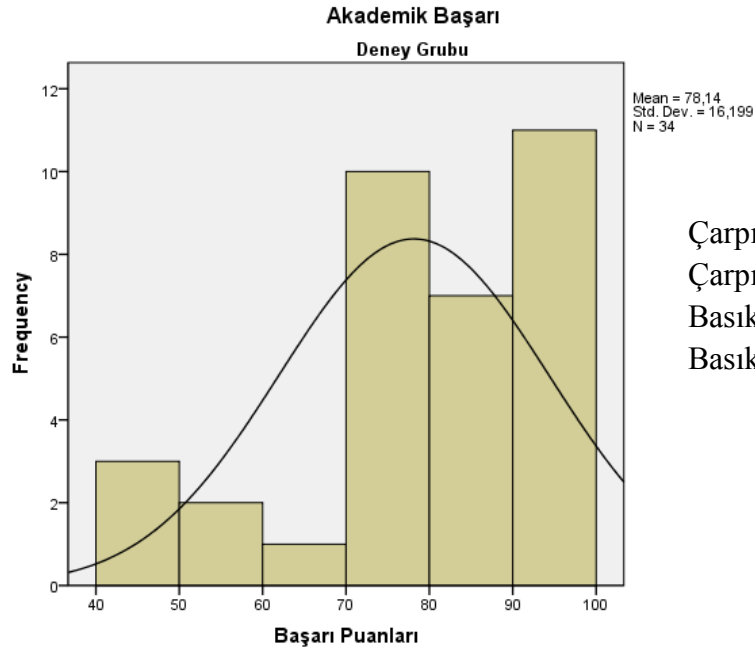


FASCICULUS GRACILIS vs FASCICULUS CUNEATUS

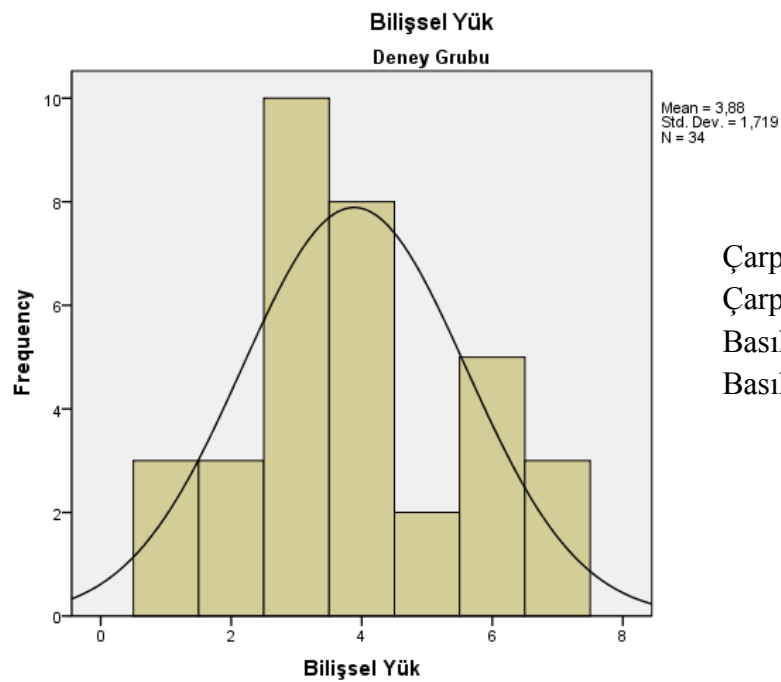


EK 7. Akademik Başarı, Bilişsel Yük ve Algı Değişkenlerine Ait Normallik Grafikleri

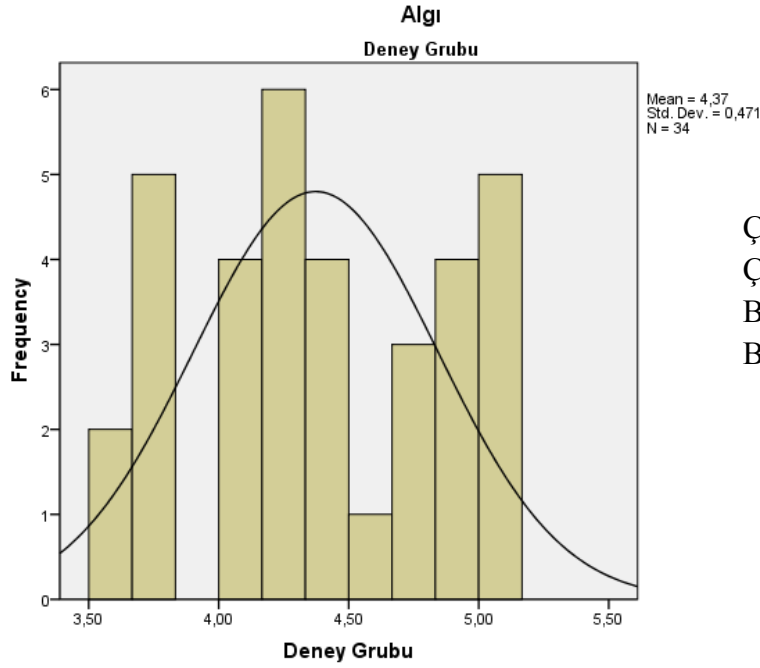
DENEY GRUBU



Çarpıklık: -.884
Çarpıklık standart hatası: .403
Basıklık: .039
Basıklık standart hatası: .788

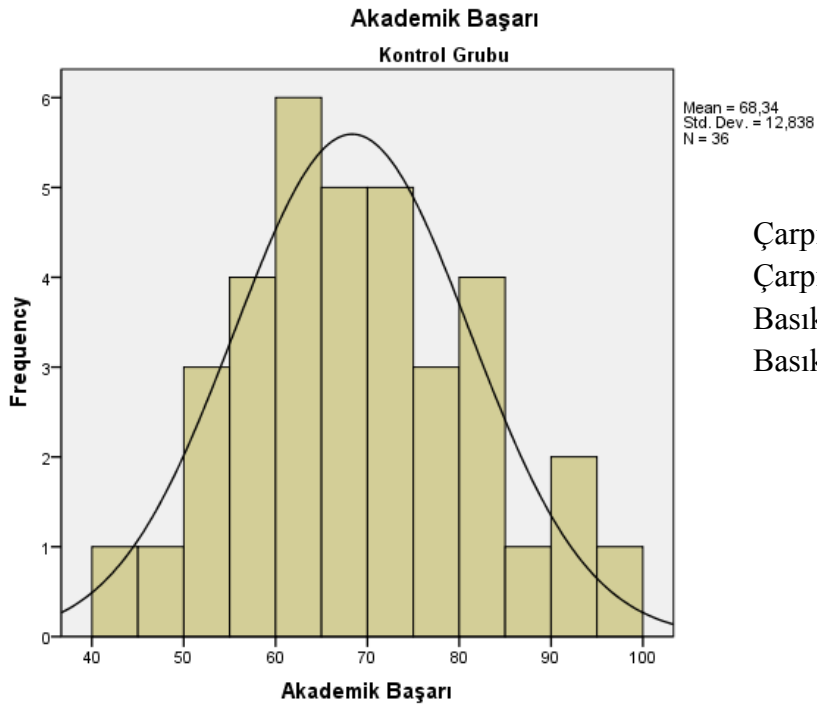


Çarpıklık: .269
Çarpıklık standart hatası: .403
Basıklık: -.639
Basıklık standart hatası: .788

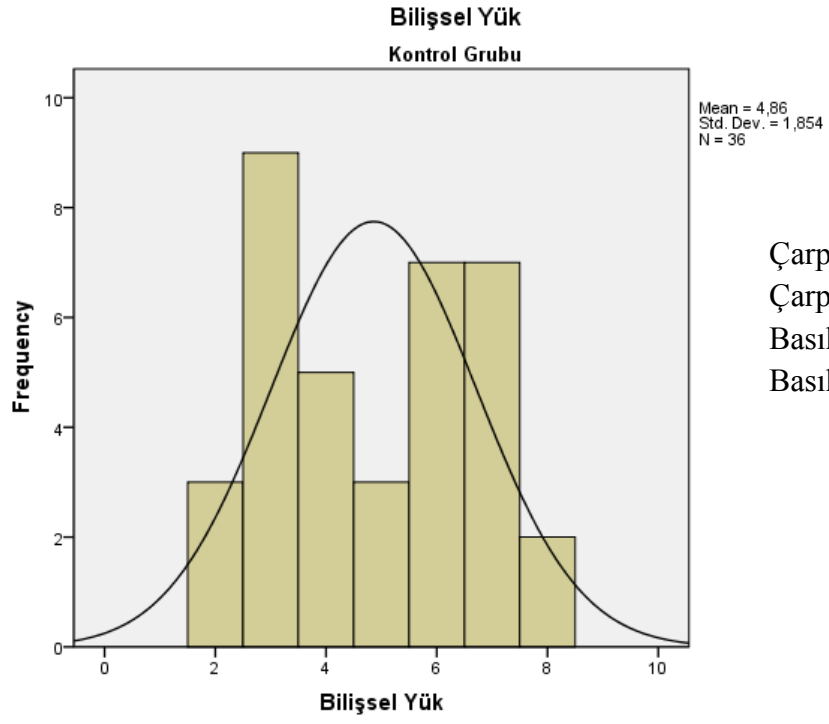


Çarpıklık: -.201
Çarpıklık standart hatası: .403
Basıklık: -1.065
Basıklık standart hatası: .788

KONTROL GRUBU



Çarpıklık: .293
Çarpıklık standart hatası: .393
Basıklık: -.345
Basıklık standart hatası: .768



ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Erzurum'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 2005 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümünde lisans eğitimine başladı ve 2009 yılında mezun oldu. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü BÖTE Anabilim dalında bütünleşik doktora programına başladı ve araştırma görevlisi olarak görev yaptı. 2011 yılında Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı kapsamında İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi BÖTE Bölümüne atandı. Daha sonra doktora eğitimini tamamlamak üzere Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümüne araştırma görevlisi olarak görevlendirildi. Halen aynı görevine devam etmektedir.