

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
DOLAŞIM SİSTEMİ KONUSUNDAKİ AKADEMİK BAŞARILARINA VE FEN
BİLİMLERİ DERSİNE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜŞRA AKKİREN

HAZİRAN 2019

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
DOLAŞIM SİSTEMİ KONUSUNDAKİ AKADEMİK BAŞARILARINA VE FEN
BİLİMLERİ DERSİNE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşra AKKİREN

DANIŞMAN: Doç. Dr. Betül DEMİRDÖĞEN

ZONGULDAK

Haziran 2019

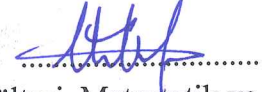
KABUL:

Büşra AKKİREN tarafından hazırlanan “Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Dolaşım Sistemi Konusundaki Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.17/06/2019

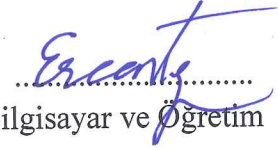
Danışman: Doç. Dr. Betül DEMİRDÖĞEN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



Üye: Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



Üye: Doç. Dr. Ercan TOP
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./..../2019



Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”



Büşra AKKİREN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DOLAŞIM SİSTEMİ KONUSUNDAKİ AKADEMİK BAŞARILARINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ

Büşra AKKİREN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Betül DEMİRDÖĞEN

Haziran 2019, 139 sayfa

Bu yüksek lisans tez çalışmasının amacı modellerle yapılan öğretim ile karşılaştırıldığında artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarıyla yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerine etkisini ve artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla yapılan öğretim hakkında öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini incelemektir. Belirlenen amaçlar doğrultusunda araştırma sürecinde karma yöntem araştırma deseni kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmalarından iç içe gömülü deneysel desen bu araştırmaya veri toplama ve analiz sürecinde yön vermiştir. İç içe gömülü desenin nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırmanın ulaşılabilir evrenini 2018-2019 eğitim öğretim döneminde Hatay'da öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun ya da kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Katılan öğrenciler özel okulda öğrenim seviyesi altı olan iki 19 kişilik sınıftan oluşmaktadır.

ÖZET (devam ediyor)

Araştırmaya toplamda 38 öğrenci katılmıştır. Katılan öğrencilerin 21'ini erkek 17'sini kız öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmada AG uygulamalarıyla yapılan öğretim modellerle yapılan öğretimle karşılaştırıldığından AG uygulamalarını kullanarak öğretim yapmak için gerekli donanıma sahip olan, araştırmacının ortama kolay ulaşabileceği ve araştırmaya hız kazandırabilecek Hatay'da özel bir okulda öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Örneklemini oluşturan iki sınıf seçkisiz yöntemle deney (N=19) ve kontrol (N=19) grubu olarak atanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler dolaşım sistemi konusunu “AG uygulamalarıyla yapılan öğretim” ile öğrenirken kontrol grubundaki öğrenciler “modellerle yapılan öğretim” ile öğrenmişlerdir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak Dolaşım Sistemi Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, günlük, kalp yapısı çizimleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Modellerle yapılan öğretim ile karşılaştırıldığında AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin, öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde etkisi nedir? Araştırma sorusu için başarı testi, tutum ölçeği ve kalp yapısı ile ilgili çizimlerden yararlanılmıştır. AG uygulamalarıyla yapılan öğretim ile ilgili öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri nelerdir? Araştırma sorusuna cevap bulmak için ise günlük ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Başarı testi ve tutum ölçeği doğası gereği nicel olmakla birlikte nitel veri toplama aracı olan kalp yapısı çizimlerinden elde edilen veriler de dereceli puanlama anahtarı kullanılarak nicel hale getirilmiştir. Bu nedenle bu araştırmada Dolaşım Sistemi Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve kalp yapısı çizimlerinden elde edilen veriler nicel yöntemlerle analiz edilirken günlük ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler nitel yöntemlerle analiz edilmiştir.

Nicel analiz sonuçları deney grubunun başarı ve tutum ön test ve kalp çizim ön puan ortalamaları ile kontrol grubunun başarı ve tutum ön test ve kalp çizim ön puan ortalamaları

ÖZET (devam ediyor)

arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını çıkarmıştır. Bu bulgular deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi dolaşım sistemi konusundaki başarı, fen bilimleri dersine yönelik tutum ve kalp yapısını anlama düzeyleri açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Deney grubunun başarı ve tutum son test ve kalp çizim son puan ortalamaları ile kontrol grubunun başarı ve tutum son test ve kalp çizim son ortalamaları arasındaki farkın deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. AG uygulamalarıyla yapılan öğretim öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarılarını, fen bilimlerine yönelik tutumlarını ve kalp yapısını anlama düzeylerini artırmada modellerle yapılan öğretime göre daha etkilidir. Deney grubunda öğretim gören öğrencilerin günlüklerden elde edilen bulgular AG uygulamalarıyla öğretilmesi hedeflenen konularla öğrencilerin uygulama ile öğrendikleri kavramlar arasında uyum olduğunu ortaya çıkarmıştır. Hem nitel hem de nicel veri kaynakları ile AG uygulamalarının dolaşım sistemi konusunda Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlarla ilgili öğrenmeyi destekleme açısından etkili olduğunu göstermiştir. Günlükler ve görüşmelerden elde edilen bulgular artırılmış gerçeklik uygulamalarının 3 boyutlu olma, teknoloji kullanımına fırsat verme, eğlenceli olma, doğrudan gözlem yapma imkanı olmayan durumların gözlenmesini sağlama (ör. damarlar, kalp, kanın akışı) ve 4 boyutlu olma gibi özelliklerinden dolayı öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ilgisini çektiğini ortaya çıkarmıştır. AG uygulamalarıyla yapılan öğretim uygulamalarını gerçekleştiren öğretmenin görüşleri öğretim sürecinde öğrencilerin aktif olduklarını, uygulama ile odaklanılan kavramı öğrencilerin doğrudan araştırma ve inceleme fırsatı bulduklarını, öğrencilerin kendi öğrenme sürecini kontrol etme ve yönetme olanağına sahip olduklarını ve öğretim sürecinde öğrencilerin olumlu tutum sergilediklerini göstermektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulardan yola çıkarak fen bilimleri öğretmenlerine, öğretmen eğitimcilerine, Milli Eğitim Bakanlığı'na ve fen eğitimi araştırmalarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dolaşım sistemi, fen öğretimi, 6. sınıf öğrencileri, karma yöntem, artırılmış gerçeklik



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECT OF AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON SIXTH GRADE STUDENTS' ACHIEVEMENT ON HUMAN CIRCULATORY SYSTEM AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE COURSE

Büşra AKKİREN

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Naturel Sciences Education**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Betül DEMİRDÖĞEN

June 2019, 139 pages

This master thesis investigated the effect of augmented reality applications as compared to instruction with models on sixth grade students' achievement on human circulatory system and attitudes towards science course, and students' and teachers' views about instruction using augmented reality applications. Considering the purposes of this study, mixed method research was used during investigation. Embedded design, one of the mixed method research design, was utilized during data collection and analysis. A quasi-experimental with matching-only pretest-posttest control group design was employed during quantitative part of the study. Sixth grade students during 2018-2019 academic year in Hatay were constituted the accessible population of this study. Sample of the study was selected using convenience sampling method, which is a nonrandom sampling method. Since the purpose of this study is to compare the effect of instruction using augmented reality applications with instruction with models, students in a private school in Hatay were formed the sample of this study as the

ABSTRACT (continued)

school has necessary hardware and software, the researcher has access to the school, and the school has the capacity to accelerate the study.

38 students were participated to the study (21 Female, 17 Male) and number of students in each class was 19, constituting two intact classes in the school. Two intact classes in the school were randomly assigned to the experimental and control group. The experimental group was instructed using augmented reality applications while the control group was instructed with models when learning human circulatory system.

Human Circulatory System Achievement Test, Attitudes Towards Science and Technology Course, reflection papers, heart drawings, and semi-structured interviews were used as data collection sources. Achievement test, attitude test, and heart drawings were utilized to find the answer for “What is the effect of the instruction using augmented reality applications as compared to the instruction with models on sixth grade students’ achievement on human circulatory system and attitudes towards science course in Hatay?” Reflection papers and semi-structured interviews were used to answer of “What are students’ and teachers’ views about instruction using augmented reality applications?” Data obtained from Human Circulatory System Achievement Test, Attitudes Towards Science and Technology Course, and heart drawings were analyzed quantitatively while reflection papers and heart drawings, and semi-structured interviews data were analyzed qualitatively.

Quantitative statistical analysis indicated that there were no significant differences between groups’ scores of achievement, attitude, and heart drawings. These findings indicated that students in both experimental and control groups were equal to each other in terms of their achievement in human circulatory system, attitudes towards science course, understandings about heart before investigation. On the other hand, quantitative statistical analysis that there were significant differences between groups’ scores of achievement, attitude, and heart drawings in favor of experimental group.

Instruction using augmented reality applications is more effective than instruction using models in increasing students’ achievement in human circulatory system, attitudes towards science course, and understandings about heart. Reflection papers of students instructed with

ABSTRACT (continued)

augmented reality applications revealed that there was congruence between what augmented reality applications aimed to teach and what students learned. Not only quantitative but also qualitative data sources indicated that augmented reality applications are effective in terms of supporting students' achievement to objectives about human circulatory system in science curriculum and eliminating students' misconceptions. Reflection papers and semi-structured interviews provided evidence that augmented reality applications attracted students' attention since applications are three-four dimensional and fun, and they provide opportunities for using technology and observe things, which are not directly observable such as veins, heart, and blood flow. Teacher who teach with augmented reality applications in experimental group expressed that students were active, found opportunity to investigate concepts emphasized during teaching with augmented reality application, were able to control their own learning processes, and showed positive attitudes during teaching.

Based on the findings revealed from this master thesis, recommendations for science teachers, science teacher educators, National Ministry of Education and implications for science educators were provided.

Keywords: Human circulatory system, science teaching, sixth grade students, mixed methods research, augmented reality



TEŞEKKÜR

“Bugünün çocuklarını dünün yöntemleri ile eğitirsek yarınlarından çalarız.”

John Dewey

Yüksek lisans eğitim yolculuğumda, önemli rol oynayan birçok kişi bulunmaktadır. Öncelikle, tezimin başlangıcından sonuna kadar, yoğun ve yorucu olan bu süreç esnasında sen yaparsın diyerek yüreklendiren, yol gösteren, her aradığımda motivasyonu bana enerji sağlayan, geri bildirimleri ile beni bu sürece getiren, kocaman yüreği ve özverisi ile en önemlisi bana inanan, güler yüzü, duruşuna, tarzına ve tavrına hayran olduğum çok değerli danışmanım Doç. Dr. Betül DEMİRDÖĞEN’ e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Akademik hayata ilk adımımı attığım andan itibaren manevi desteğini benden esirgemeyen, akademisyen olmamı her daim isteyen ve bu yolda emek vererek bir şeylerin sahibi olacağımı belirten, her çalışmamda projemde beni destekleyen manevi abim ve hocam Doç. Dr. Fatih DOĞAN’a teşekkürümü bir borç bilirim.

Tezimi değerlendirerek dönütleriyle tezime büyük katkı sağlayan jüri üyeleri Sayın Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN ve Doç. Dr. Ercan TOP hocalarıma teşekkür ederim.

Araştırma sürecinde bana yardımcı olan çalışmayı birlikte gerçekleştirdiğimiz arkadaşım fen bilimleri öğretmenine, ortaokul öğrencilerime, TED Hatay Koleji’ne teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, bu mesleği seçmemde büyük etkisi olan, kendime inandıran hangi işi yaparsam yapayım elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışmam gerektiğini küçüklüğümden beri bana aşıl原因, çıkmaza düştüğüm her an yanımda olan olumlu düşünce ve sonsuz güç kaynağım canım annem Güldane AKKİREN’e, yanımda desteğini esirgemeyen, her zaman sen en iyisini yaparsın kızım diyen sevgili babam Güven AKKİREN’e sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

Her zaman yanındayım, bir Őeye ihtiyacın var mı diye soran arayıp saatlerce anlattığım beni bıkmadan usanmadan dinleyen ablam K¼bra AKKİREN'e, sen her zaman başarıya adım adım özverin sayesinde geldin ablacım ve daha fazlasını da yapacaksın diyen canım kardeşim Furkan AKKİREN'e sonsuz teşekkür ederim.

Zaman zaman umutsuzluğa kapıldığım bu süreçte, hayallerimi bana her zaman hatırlatan beni yalnız bırakmayan, desteklerini esirgemeyen tüm öğretmen arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR.....	xi
İÇİNDEKİLER.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxiii
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 PROBLEM DURUMU.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	3
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ARAŞTIRMA SORULARI	5
1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	6
1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	6
1.6 OPERASYONEL TANIMLAR	6
BÖLÜM 2 ALAN YAZIN	9
2.1 KURAMSAL ÇERÇEVE.....	9
2.1.1 Artırılmış Gerçeklik Nedir?	9
2.1.1.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	12
2.1.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanımı	14
2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	18
2.2.1 Dolaşım Sistemi Öğretimi ve Öğrenimi	18
2.2.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Fen Eğitiminde Kullanımı	24

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 3 YÖNTEM	31
3.1 ARAŞTIRMA MODELİ	31
3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM	33
3.3 ARAŞTIRMA SÜRECİ	34
3.3.1 Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim	36
3.3.2 Deney Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim	37
3.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	40
3.4.1 Dolaşım Sistemi Başarı Testi.....	40
3.4.2 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	41
3.4.3 Günlükler	42
3.4.4 Çizimler.....	42
3.4.5 Görüşmeler.....	43
3.5 VERİ ANALİZİ.....	44
3.5.1 Nicel Veri Analizi	45
3.5.2 Nitel Veri Analizi.....	47
3.6 GEÇERLİK VE ETİK	49
3.6.1 Geçerlik.....	49
3.6.2 Etik.....	52
BÖLÜM 4 BULGULAR.....	53
4.1 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI ÖN TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	53
4.2 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN ÖN TEST TUTUM ÖLÇEĞİ PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	54
4.3 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN KALP ÇİZİMİ ÖN PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	55
4.4 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI SON TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	55
4.5 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN SON TEST TUTUM ÖLÇEĞİ PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	56

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

4.6 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN KALP ÇİZİMİ SON PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	57
4.7 ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARI İLE YAPILAN ÖĞRETİM HAKKINDA ÖĞRENCİLERİN VE ÖĞRETMENLERİN GÖRÜŞLERİ	58
4.7.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Yapılan Öğretim ve Öğrencilerin Dolaşım Sistemi Konusundaki Öğrenmeleri Arasındaki Uyum	58
4.7.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Yapılan Öğretim Hakkında Öğrencilerin Görüşleri	77
4.7.3 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Yapılan Öğretim Hakkında Öğretmenin Görüşleri	81
BÖLÜM 5 SONUÇ VE TARTIŞMA	83
5.1 AG UYGULAMARI İLE MODELLERLE YAPILAN ÖĞRETİMİN BAŞARI VE TUTUMA ETKİSİ	83
5.2 AG UYGULAMARI İLE MODELLERLE YAPILAN ÖĞRETİM HAKKINDA ÖĞRETMEN VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ	85
5.3 ÖNERİLER	87
KAYNAKLAR.....	89
EK AÇIKLAMALAR.....	99
ÖZGEÇMİŞ	139



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Milgram ve Kishino (1994) tarafından önerilen dereceli gerçeklik-sanallık süreci.	10
Şekil 2.2 Optik temelli bir artırılmış gerçeklik sisteminin kavramsal şeması.....	12
Şekil 2.3 Video temelli bir artırılmış gerçeklik sisteminin kavramsal şeması.....	13
Şekil 2.4 Unity programı ile yapılmış bir artırılmış gerçeklik uygulama örneği.	14
Şekil 3.1 3D sınıfı uygulama görüntüleri.....	38
Şekil 3.2 Tinybob uygulama görüntüleri.....	39
Şekil 3.3 Vücudumuz 4D uygulama görüntüleri.....	39
Şekil 3.4 My Heart Anatomy uygulama görüntüleri.....	40



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1	Dolaşım sistemi öğretimi üzerine yapılmış deneysel çalışmalar.	21
Çizelge 2.2	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen eğitiminde kullanılmasına yönelik çalışmalar.	26
Çizelge 3.1	Veri toplama ve uygulamaları içeren araştırma süreci.....	35
Çizelge 3.2	Dolaşım sistemi başarı testinde yer alan maddelerin ilgili olduğu kazanımlar...	41
Çizelge 3.3	Kalp yapısı çizimlerin analizinde kullanılan bütüncül dereceli puanlama anahtarı.....	45
Çizelge 3.4	Deney ve Kontrol gruplarının tutum, başarı ve kalp çizim ön ve son puanlarına yönelik normallik testi sonuçları.....	46
Çizelge 4.1	Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.2	Deney ve kontrol gruplarının fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.	54
Çizelge 4.3	Uygulama öncesi kalp çizimleri fark puanlarının Gruplara Göre Mann-Whitney U-Testi Sonucu.	55
Çizelge 4.4	Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	56
Çizelge 4.5	Deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi tutumlarının son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.	56
Çizelge 4.6	Uygulama sonrası kalp çizimleri fark puanlarının Gruplara Göre Mann-Whitney U-Testi Sonucu.	57
Çizelge 4.7	AG uygulamalarından 3D sınıfı kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.	61
Çizelge 4.8	AG uygulamalarından “My Heart Anatomy” uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.	67
Çizelge 4.9	AG uygulamalarından “Tinybob” uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.....	70
Çizelge 4.10	AG uygulamalarından “Vücudumuz 4D” uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.	74
Çizelge 4.11	Öğrencilerin dolaşım sistemi ünitesinde AG uygulamalarıyla ilgili düşüncelerine ilişkin bulgular.	77



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Ek A: Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim Planları.....	99
Ek B: Deney Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim Planları.....	113
Ek C: Dolaşım Sistemi Başarı Testi.....	133
Ek D: Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	137
Ek E: Etik İzin.....	138





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

% : Yüzde

KISALTMALAR

AG : Artırılmış Gerçeklik
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NAP : National Academies Press
SG : Sanal Gerçeklik
TGA : Tahmin Et- Gözle- Açıkla



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 PROBLEM DURUMU

Bilim, insan vücudundaki en küçük yapılardaki çalışma sistemlerinden evrenin kökenini ve sınırlarını anlamaya kadar çok geniş bir alanda faaliyet göstermektedir. Teknoloji gelişim için yeni araçlar ve süreçler ortaya koyarken inovasyon, sosyal ve ekonomik değişimi hızlandırmaktadır. Son yıllarda bilgisayar ve iletişim teknolojilerinde önemli ilerlemeler meydana gelmiştir ve bu ilerlemelerin toplum üzerindeki etkisi oldukça fazladır (NAP 2017a). Teknoloji birçok farklı alanda çalışma ve iletişim kurma biçimimizi de etkilemektedir. İnsanın yaşam kalitesini arttıran en önemli faktörlerin başında doğal dünyayı ve insan davranışını anlamada ve özellikle bu bilgiyi kullanmada kaydedilen ilerlemeler gelmektedir (National Academies Press (NAP 2017b). Yaşamakta olduğumuz modern çağ da bilim, teknoloji, inovasyon ve bunlar arasındaki işbirliğinin uygulama alanları durmadan genişletmektedir. Bilim, teknoloji, inovasyon (yenilik) ve bunlar arasındaki anlamlı işbirliğiyle meydana gelen ilerlemeler ekonomik ve sosyal koşulların iyileştirilmesi açısından oldukça önem taşımaktadır (NAP 2017b). Bu işbirliği sayesinde, teknolojinin meydana getirdiği değişimin en önemli alanlarından biri de eğitimidir (NAP 2017a).

Eğitim alanında karşımıza çıkan önemli teknolojilerden biriside artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarıdır. Başlangıçta bilgisayar tabanlı kullanılan AG teknolojisi mobil cihazların ucuzlaması ile bu cihazlar ve tabletlerde daha fazla kullanılabilir hale gelmiştir (Güngör ve Kurt 2014). Bunlara ek olarak mobil cihazlar için geliştirilen AG'ye yönelik farklı yazılımlar ve uygulamalar bulunmaktadır (Tatlı ve Üncü 2014). Mobil AG uygulamalarının birçok farklı içerik ve amaç için geliştirilmesiyle birlikte AG uygulamaları tıp, mühendislik, oyun, eğitim vb. gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Specht et al. 2011).

AG teknolojilerinin en önemli özelliği gerçek ortam (dünya) ile sanal nesnelerin (verilerin) eş zamanlı olarak bir araya gelmesidir (Azuma 1997). AG uygulamalarının en temel özellikleri

gerçek ve sanal birleştirmesi, eş zamanlı etkileşim sağlaması ve üç boyutlu nesnelere içermesi olarak sıralanmaktadır (Azuma 1997). AG teknolojisi ile metin, grafik, ses, video, animasyon ve GPS konum bilgisi gibi sanal nesnelere gerçek dünya görüntüsü üzerine eklenir (Delello 2014). Böylece AG teknolojilerini kullananlar gerçek dünyada gördüklerini sanal verilerle yardımcı ile zenginleştirerek (Van et al. 2010) hem gerçek dünya hem de sanal dünya ile aynı anda etkileşimde bulunabilirler (Zhu et al. 2004).

AG aslında bir tür sanal ortam ya da sanal gerçeklik çeşidi olarak düşünülebilir (Azuma 1997). Ancak sanal gerçeklik ve AG uygulamalarının her ikisi de gerçek dünya ile ilgili durumlar hakkında geliştirilen teknolojiler olmalarına rağmen ikisi arasında önemli bir fark bulunmaktadır. Sanal gerçeklik uygulamalarında gerçek dünya, dijital (sanal) ortama taşınarak burada görüntülenirken AG uygulamalarında gerçek dünya var olduğu yerde sanal verilerle birleştirilerek zenginleştirilir (Billinghurst 2002). Sanal gerçekliğin aksine AG uygulamaları gerçek dünyanın yerini almak yerine gerçekliği tamamlar ve eklemeler yapar (Azuma 1997).

AG uygulamaları kullandıkları teknolojik alt yapıya (Cheng and Tsai 2013) ve AG görüntüsünün kullanıcıya gösterildiği yere göre (Azuma 1997) sınıflandırılmaktadırlar. Kullandıkları teknolojik alt yapıya göre AG uygulamaları konum tabanlı ve resim tabanlı olmak üzere temel olarak iki sınıfta ele alınmaktadır (Cheng and Tsai 2013). Konum tabanlı olan AG uygulamaları kullanıcının bulunduğu yeri yani konumu belirler ve bu konumda sanal veriler gerçek dünya üzerine eklenir. Resim tabanlı olan AG uygulamalarında ise üç boyutlu modeller gerçek dünya üzerine sabit (ör. belge) ya da sabit olmayan sistemler üzerine eklenir (Sarıkaya ve Seferoğlu 2016). Görüntünün kullanıcıya gösterildiği yere göre de AG uygulamaları optik tabanlı ve video tabanlı sistemler olmak üzere ikiye ayrılır. Optik tabanlı sistemlerde kullanıcının retinası üzerinde başa takılan sistemler ya da özel gözlükler yardımcı ile görüntü oluşturulur. Video tabanlı sistemlerde ise kullanıcı görüntüyü bilgisayar ya da mobil cihazların ekranı üzerinde görmektedir (Sarıkaya ve Seferoğlu 2016).

AG uygulamalarının yaygın olarak kullanılmaya başlaması ile birlikte eğitimciler AG teknolojilerinden farklı alanlarda yararlanmaya başlamıştır. Eğitimde AG uygulamalarının kullanıldığı alanlar arasında kitaplar (Yılmaz 2014), fen eğitimi (Perez-Lopez and Contero 2013), öğretmen eğitimi (Elford 2013), bilim müzeleri (Kondo et al. 2007), matematik eğitimi (Akkuş ve Özhan 2017), sosyal bilgiler eğitimi (Shelton and Hedley 2002) ve askeri, sağlık ve

mühendislik gibi alanlarda mesleki gelişim için verilen eğitimler (Yeh and Wickens 2001) yer almaktadır (Somyürek 2014).

Eğitim araştırmalarında farklı alan ve konu içeriklerinin öğretimi için kullanılan AG uygulamalarının son yıllarda aktif olarak kullanıldığı alanlardan biri de fen bilimleri öğretimi alanıdır. AG uygulamalarının öğrencilere istedikleri zaman ve yerde öğrenme fırsatı sağlayarak kendi öğrenmelerini kontrol etme imkanı vermesi (Bujak et al. 2013) ve birçok öğrenme yaklaşımına entegre edilerek kullanılabilir olması (Özsevgeç ve Eroğlu 2018) nedeniyle öğretmenlere esnek ve kapsamlı kullanım olanakları sunmaktadır. AG uygulamaları kavram yanlışlarını gidermesi ve doğrudan ulaşılamayan gerçek yaşam durumlarına ulaşmasını sağlaması özellikleriyle fen öğrenimi ve öğretimi açısından önem taşımaktadır (Yılmaz ve Batdı 2016). Fazla sayıda soyut kavramların olduğu, bu yüzden öğrenmede zorluklar yaşanan fen bilimleri konularının öğretiminde kullanılması önerilmektedir (Arvanitis et al. 2007, Özsevgeç ve Eroğlu 2018). Fen bilimleri vücudumuzdaki sistemler konusu soyut olduğundan öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşadığı konulardandır (Çakmak vd. 2012, Sungur vd. 2001). AG uygulamaları da soyut kavramları öğrencilerin anlamlı öğrenmesini sağlamak için somut hale getirme açısından oldukça etkilidir (Wojciechowski and Cellary 2013). Bu nedenle bu çalışmanın amacı AG teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına olan etkisini araştırmaktır.

1.2 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

Fen bilimleri eğitiminde teknoloji entegrasyonuna yönelik farklı uygulamaların uzun denebilecek bir geçmişinden bahsedebilirken, yeni bir teknoloji tabanlı uygulama olan AG'nin, eğitsel uygulamalarının henüz başlangıç safhasında olduğu belirtilmektedir (Ifenthaler and Eseryel 2013). Türkiye'de fen eğitimi alanında AG ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların astronomi (Buluş vd. 2018, Demirel 2017, Eroğlu 2018, Sırakaya 2015, Şahin 2017), fizik (Abdüsselam 2014, Akçayır 2016) ve biyoloji (Erbaş 2016, Yıldırım 2018, Yılmaz 2014, Yılmaz 2016), konularında yapılan çalışmalar olduğu çalışmalar görülmektedir. AG destekli uygulamalar çeşitli fen konularının öğretim sürecinde kullanımını araştıran çalışmalara bakıldığında daha çok astronomide, en az ise fizik ve biyoloji konuları üzerinde yapıldığı görülmektedir. Türkiye'de biyoloji konularının öğretiminde AG destekli uygulamaların etkisini araştıran çalışmaların azlığı dikkate alındığında bu araştırmadan elde

edilen bulguların dolaşım sistemi konusu özelinde, AG uygulamalarının eğitim ortamlarında kullanılmasının etkisine yönelik önemli sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünülmektedir.

Fen bilimleri kapsamında birçok konuda olduğu gibi dolaşım sistemi konusu da gerçek yaşam durumlarına ve bilgilerine doğrudan ulaşmanın zor olduğu konulardandır (Ormancı ve Özcan 2012, Sungur vd. 2001). Dolaşım sistemi konusunda özellikle büyük kan dolaşımı, küçük kan dolaşımı, kalbin yapısı, kalbin çalışma şekli ve kan damarları öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşadığı ve kavram yanlışlarına sahip olduğu konulardan en önemlileri arasında yer almaktadır (Sungur ve Tekkaya 2003, Tekkaya vd. 2000, Yeşilyurt ve Gül 2012). Fen eğitimcileri öğrencilerin soyut doğası gereği öğrenmekte zorluk çektiği çeşitli biyoloji konularını (ör. mitoz bölünme, sindirim sistemi ve dolaşım sistemi) öğrenmelerini sağlamak için ilk olarak model kullanmanın etkili olacağı varsayımından yola çıkmış ve model kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarına ve öğrenmelerine olan etkilerini araştırmıştır (Ekiz 2015, Örnek 2010, Şahin ve Oktay 2013). Yapılan çalışmalar model kullanılarak yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin mitoz bölünme, sindirim sistemi ve dolaşım sistemi gibi konuları öğrenmede düz anlatımla yapılan öğretime göre daha başarılı olduklarını ortaya çıkarmıştır. Son yıllarda gelişen teknoloji ile AG uygulamalarının eğitsel alanda da kullanılabilirliğinin artması sonucu fen eğitimcileri biyolojide özellikle sistemler konusu öğretiminde AG uygulamalarının öğrencilerin bu konu üzerindeki başarılarını ve öğrenmelerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır (Erbaş 2016, Yıldırım 2018, Yılmaz 2014, Yılmaz 2016). Hem modeller hem de AG uygulamaları öğrencilerin soyut doğası gereği öğrenmekte zorluk çektiği biyoloji konularını daha somut hale getirdiklerinden dolayı düz anlatımla yapılan öğretime karşılaştırıldığında her ikisi de öğrencilerin öğrenmelerine daha fazla katkıda bulunmaktadır. Ancak yapılan çalışmalara bakıldığında modeller kullanılarak yapılan öğretime AG uygulamaları kullanılarak yapılan öğretimin karşılaştırıldığı ve bu iki öğretimin öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisinin karşılaştırılmalı bir şekilde araştırıldığı çalışmalara Türkiye’de rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırmada model kullanılarak yapılan öğretim ve AG uygulamalarının kullanıldığı öğretimin öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarılarına etkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

2017 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programında vurgulanan ve son yıllarda 21. yy becerileri kapsamında ele alınan yetkinliklerden bir tanesi de dijital yetkinliktir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2018). Buna göre *‘bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi için bilgisayarların kullanılması’* (sayfa 5)

şeklinde öğretim programında ifade edilen yetkinliğin geliştirilmesi için kullanılabilir uygulamalardan bir tanesinin AG olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretim programına geçiş sürecine yönelik olarak “Yapılacak izleme değerlendirme sonuçlarına göre yine gerekli güncellemeler yapılacaktır. Böylelikle programlarımızın gelişmelerle ve bilimsel, sosyal, teknolojik vb. ihtiyaçlarla koşutluğunun sürekliliği sağlanmış olacaktır” (sayfa 7) ifadesiyle öğretim programının dinamik ve gelişime açık özelliğine vurgu yapılmıştır. Bu araştırma kapsamında da öğretim programında vurgulanan dijital yetkinliğe ulaşma ve teknolojik ihtiyaçlara cevap verme açısından dolaşım sistemi konusundaki AG destekli uygulamaların önemli olduğu düşünülmektedir.

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ARAŞTIRMA SORULARI

Bu araştırmanın amacı modellerle yapılan öğretim ile karşılaştırıldığında artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerine etkisini ve artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan öğretim hakkında öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini incelemektir. Bu ana amaç doğrultusunda aşağıda yer alan ana ve alt problemlere araştırılmıştır.

- 1) Modellerle yapılan öğretim ile karşılaştırıldığında artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla yapılan öğretimin Hatay’daki 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde etkisi nedir?
 - a. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan ve modellerle yapılan öğretimin Hatay’daki 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki başarısına etkileri nelerdir?
 - b. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan ve modellerle yapılan öğretimin Hatay’daki 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkileri nelerdir?
- 2) Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan öğretim ile ilgili öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri nelerdir?
 - a. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan öğretim ile öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki öğrenmeleri arasındaki uyum nasıldır?

1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

1. Araştırma katılan öğrencilerin 6. sınıf düzeyinde tablet kullanımı hakkında yeterli beceriye sahip oldukları varsayılmıştır.
2. Araştırmanın veri toplama sürecinde dolaşım sistemi ünitesi kapsamında AG uygulamalarıyla yapılan öğretim ve modelle yapılan öğretim grubundaki öğrencilerin başarı ve tutum testine samimi olarak cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Yapılan uyarılar çerçevesinde AG uygulamalarıyla dolaşım sistemi uygulama grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki arkadaşlarına ders dışında bilgi aktarımında bulunmadıkları, deney grubu için hazırlanan AG uygulama içeriklerini, kontrol grubu öğrencileri tarafından harici yollardan elde etmedikleri varsayılmıştır.

1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1. 2018-2019 eğitim- öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Türk Eğitim Derneği Hatay Koleji özel okulu ile sınırlıdır.
3. İlköğretim 6. sınıflardan seçilen 38 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Araştırma Fen Bilimleri dersi, Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi, “Dolaşım Sistemi” konusu ile sınırlıdır.
5. Araştırmada kullanılan AG uygulamalarından bazıları mobil uygulama ile sınırlıdır.
6. Uygulama süresi altı ders saati ile sınırlıdır.

1.6 OPERASYONEL TANIMLAR

Artırılmış Gerçeklik: Artırılmış Gerçeklik, gerçek ve sanal dünyanın üç boyutlu ortamda gerçek zamanlı olarak bir araya getirilmesidir (Özarslan 2011).

Model: Doğrudan gözlemlenemeyen veya ölçülemeyen nesne, olgu ya da süreçleri anlaşılır ve somut hale getirerek nesne, süreç ya da olgular hakkında bilgi veren yapılardır (Van Driel and Verloop 1999).

Ölçeklendirilmiş model: Nesne, olgu ya da süreçlerin renklerini, şekillerini ve yapısal özelliklerini tanımlayan modellerdir (Harrison and Treagust 2000). Ölçeklendirme modelleri nesne, olgu ya da süreçlerin iç yapısını, işlevlerini ve kullanımı da yansıtır.

Fen bilimleri dersine karşı tutum: Tutum, bir nesne, olay ya da duruma yönelik insanların geliştirdiği olumlu veya olumsuz tavırlardır (Türker ve Turanlı 2008). Bu çalışmada Nuhoğlu (2008) tarafında geliştirilen “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılarak öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları ölçölmüştür.

Dolaşım sistemi konusundaki başarı: Öğrencilerin dolaşım sistemi konusunda önceden belirlenen kazanımlar hakkında ne bildiklerinin bir ölçüsüdür. Bu çalışmada Yıldız vd. (2016) tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersi Dolaşım Sistemi Başarı Testi” kullanılarak öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ölçölmüştür.





BÖLÜM 2

ALAN YAZIN

Bu bölümde artırılmış gerçeklik kavramının; tanımı, tarihçesi, uygulama alanları, eğitimde kullanımı özelliklerinden bahsedilmiştir.

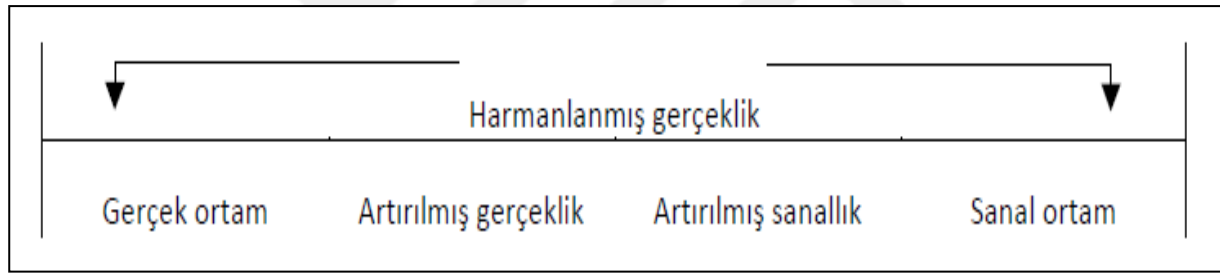
2.1 KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1.1 Artırılmış Gerçeklik Nedir?

AG, gerçek dünya ile sanal imgelerin bir araya geldiği ve böylece kullanıcıların gerçek dünya ile etkileşim halinde iken eş zamanlı olarak gerçek dünyayı destekleyen sanal nesnelere de etkileşimde bulunmasını sağlayan sanal ortamlardır (Azuma 1997). Bu tanımdan yola çıkarak AG sanal gerçekliğin bir türevi olarak düşünülebilir. AG'nin çalışma biçimi şu şekilde açıklanabilir. Gerçek dünya görüntüsü kamera ile alınırken gerçek dünya üzerinde önceden belirlenmiş olan hedeflere sanal nesnelere bağlanır ya da eklenir. AG ise gerçek dünya ve sanal nesnelere eş zamanlı birleşimini programlar vasıtasıyla yorumlayarak alır. AG, “geliştirici tarafından belirlenen hedef resimler üzerine mobil cihazlar ya da bilgisayarlarda bulunan dâhili kamera ile bakıldığında; yine geliştirici tarafından dizayn edilen üç boyutlu objenin hedef üzerinde belirip sanki gerçekten obje hedef resmin üzerindeymiş etkisini yaratan yeni bir teknolojidir” (Tülü ve Yılmaz 2012).

AG'nin sanal gerçekliğin bir çeşidi olması ve içerisinde sanal nesnelere barındırması nedeniyle AG ve sanal gerçeklik (SG) kavramlarının birbirinden hangi özellikler açısından benzer ya da farklı olduğunun ortaya konulması gerekmektedir. Hem AG hem de SG sanal nesnelere görüntülenmesini sağlama açısından benzerlik taşımaktadır. AG ve SG'nin birbirinden ayrıldığı nokta ise nesnelere görüntülendikleri ortamdır. AG'de sanal nesnelere gerçek ortamda görüntülenmekte iken SG'de bu görüntülenme sanal ortamda

gerçekleşmektedir. AG, sanal gerçeklikten bu özelliği nedeni ile farklılaşmakta (Kye and Kim 2008) ve böylece sanal ve gerçek dünya arasında bir geçiş kurabilmektedir (Chang et al. 2010). SG'de gerçek dünya model olarak alınır ve bu model üç boyutlu ve etkileşimli sanal ortamlara dönüştürülür. AG'de ise gerçek dünya gerçek-zamanlı ve etkileşimli bir şekilde yazılımlarla desteklenir. Bir başka deyişle, SG gerçekliği olduğu hali ile sanal dünyaya taşımayı AG ise gerçekliği yazılım desteği kullanarak zenginleştirmeyi amaçlamaktadır (Milgram and Kishino 1994). AG ve SG'nin ayrımının daha iyi yapılabilmesi için gerçeklik ve sanallık derecesi temel alınarak derecelendirilmiş bir gerçeklik-sanallık süreci bir başka deyişle çizelgesi oluşturulmuştur (Şekil 2.1). Bu sürecin bir ucunda gerçek diğer ucunda ise sanal ortam bulunmaktadır. Gerçek ortamdan sanal ortama doğru sanallık derecesi bir başka deyişle sanal görüntü miktarı artmaktadır ve gerçeklik derecesi bir başka deyişle gerçek dünya ile olan bağlantı azalmaktadır (Milgram and Kishino 1994). AG ise gerçek dünya ve sanal nesnelere bir araya getirerek gerçeklik derecesi yüksek ve harmanlanmış bir ortam oluşturmaktadır (Billinghurst et al. 2001).



Şekil 2.1 Milgram ve Kishino (1994) tarafından önerilen dereceli gerçeklik-sanallık süreci.

AG üç önemli özelliği sayesinde diğer teknolojilerden ayrılmakta ve ön plana çıkmaktadır (Moreno et al. 2001). Bunlar; (1) gerçek dünya ve sanal nesnelere bir araya getirmesi, (2) gerçek dünya ve sanal nesnelere eş zamanlı etkileşimde bulunmaya olanak sağlaması ve (3) üç boyutlu nesnelere içeriğinde bulundurmasıdır (Azuma 1997). AG uygulamaları günümüz dünyasında yaygın bir şekilde kullanılan bilgisayar, akıllı telefon ve tablet gibi teknolojik cihazlarda yerini almıştır (Kirner et al. 2012). Bu teknolojik cihazlardaki AG uygulamaları çeşitli sanal nesnelere (ör. üç boyutlu nesnelere, iki boyutlu resimler, yazılar, videolar ve animasyonlar) hem ayrı ayrı hem de aynı anda kullanımına olanak sağlamaktadır (Wang et al. 2014). Bu uygulamaları kullananlar böylelikle çeşitli sanal nesnelere yolu ile gelen bilgi ve olaylar arasında doğal bir yolla bağlantı kurabilmektedirler (Wojciechowski et al. 2004, Wojciechowski and Cellary 2014).

Artırılmış gerçekliğin ortaya çıkma tarihi 1950’li yıllara dayanmaktadır. Morton Heilig, 1950’lerde “Sensorama” adlı bir simülatör geliştirmiştir. Simülatör özelliği taşıyan bu cihaz canlının beş duyu organını harekete geçirme özelliğine sahiptir. Bu cihaz kullanan kişileri bir yolculuğa çıkarmaktadır. Kişilerin yaşadıkları kısa süreli yolculuk esnasında cihazın içerisindeki görseller üç boyutlu hale gelmekte, sesler, hoş kokular, rüzgâr efektleri ve titreşim sayesinde buldukları ortamda gerçeklik düzeyini artırmaktadır. 1962’de Ivan Sutherland, “Sketchpad” adlı bilgisayar yazılımı ile insanların ışıklı bir kalem ile bilgisayar ekranına dokunmasına ve ekranda bulunan nesnelere etkileşimde bulunmasına izin veren grafiksel kullanıcı ara yüzünü oluşturmuştur. 1975’te Myron Krueger, insanların sanal nesnelere eldiven ve gözlük gibi aksesuarlar kullanarak etkileşimde bulunmasını sağlayan “Videoplace” adlı yapay gerçeklik laboratuvarı oluşturmuştur (Yuen et al. 2011). 1980’de Steve Mann sırt çantasına monte edilmiş, giyilebilir ve metin, grafik ve multimedya gibi nesnelere içeren bir cihaz tasarlamıştır. Daha sonraki çalışmasını dijital gözlükler üzerinde sürdürmüştür. Bu gözlükleri geliştirerek 1999 yılında EyeTap adını verdiği cihazı kullanmaya başlamıştır. EyeTap göze takılan mercek ile hem kamera hem de monitör görevi görmektedir. Merceğin kamera görevi görmesiyle görüntüleri kaydedip, monitör kısmında beliren görüntüler ile yer bulma, hava durumu gibi bilgileri görüntüleme ve öğrenme şansı sunmaktadır. EyeTap günümüzde var olan Google Glass’ın ilk oluşumu gibi gözlükse de farklılıkları bulunmaktadır (Buchanan 2013).

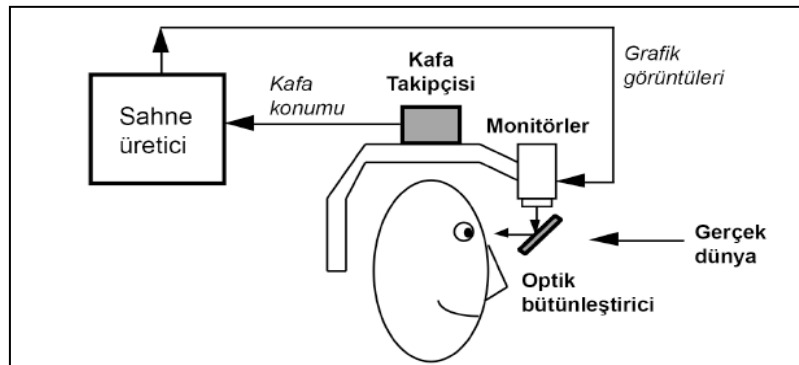
Artırılmış gerçeklik kavramı 1990’larda, Tom Caudell tarafından oluşturulmuştur. Tom Caudell AG teknolojisini kullanarak uçaklara elektrik kablolarının yerleştirilmesi sırasında çalışanların yönlendirilmesini sağlayan başa monte edilen bir dijital görüntüleme sistemi geliştirmiştir. Bu sistem işçilerin ve teknisyenlerin elektrik kablolarını ve bağlantıları sistemli bir şekilde kurmalarını kolaylaştırırken aynı zamanda çalışanlar için yol gösterici olmuştur. Bu görüntüleme sistemi başa takılan bir cihaz ile gerçekleşmektedir. Bu cihazı kullanan kişi tarafından görüntüleme gerçekleşirken, yönlendirici bilgiler hareketli bir ekran olarak kullanıcının karşısına çıkmaktadır (Caudell and Mizell 1992, Siltanen and Aikala 2012). 1992’de L.B. Rosenberg “Virtual Fixtures” adlı ilk AG sistemlerinden birini geliştirmiştir. Bu sistem kullanıcıların gerçek dünyada çeşitli görevleri yaparken bu görevlerdeki performansını artırmak için sanal nesnelere kullanarak oluşturulan yapay zorluklara karşı kullanıcılara rehberlik etmeyi amaçlamaktadır. 1998’de Ramesh Raskar, Greg Welch ve Henry Funchs “uzamsal artırılmış gerçeklik” oluşturmuşlardır. Bu teknoloji görüntüyü kullanıcıya aktaran teknolojiyi kullanıcıdan ayırmayı ve görüntüyü gerçek ortama yerleştirmeyi temel alır.

1999'da Hirokazu Kato gerçek dünya ile sanal nesnelerin eş zamanlı birleştirilmesine izin veren bir başka deyişle AG uygulaması geliştirmeyi sağlayan ücretsiz erişim kaynaklı olan yazılım geliştirme aracı ARToolKit'i geliştirmiştir. 2000'de Bruce Thomas "ARQuake" adlı ilk mobil AG oyununu hazırlamıştır. 2008'de mobil bir AG uygulaması olan navigasyon sistemi olan Wikitude ortaya çıkmıştır. Böylece akıllı telefonlarda mobil AG uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır (Dodsworth 2010, Yuen et al. 2011).

2.1.1.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

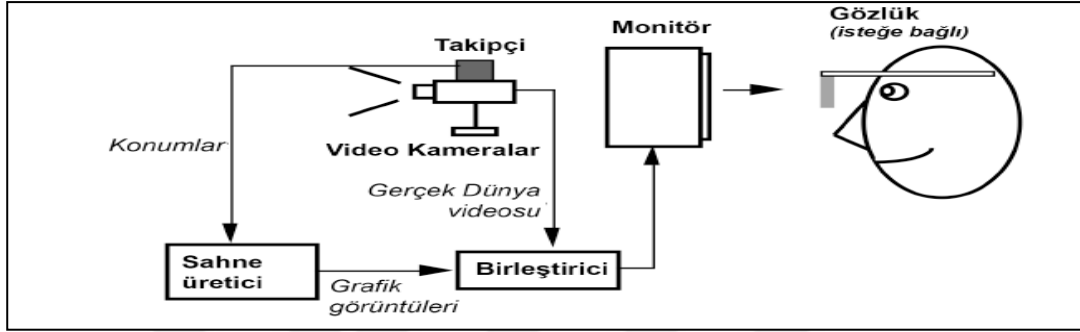
AG uygulamaları sanal nesnelerin üzerine eklendiği ortama göre (Cheng and Tsai 2013), görüntünün kullanıcıya gösterildiği yere göre (Azuma 1997) ve işaretçi (marker) kullanılıp kullanılmamasına göre (Johnson et al. 2010, Pence 2010) farklı özellikleri temel olarak çeşitli şekillerde sınıflandırmışlardır.

Azuma (1997) gerçek dünyaya sanal nesnelerin eklenmesi ile oluşan görüntünün kullanıcıya gösterildiği yere göre AG'yi optik ve video tabanlı sistemler olmak üzere ikiye ayırmıştır. Optik tabanlı sistemlerde görüntü AG uygulamasını kullanan kişinin retinası üzerinde oluşturulur ve bunun için gözlük şeklinde ya da başa takılan cihazlar kullanılır. Başa takılan ya da gözlük şeklindeki cihazlarla kullanıcı hem gerçek dünya görüntüsünü hem de sanal nesnelerin eklenmesi ile oluşan AG görüntüsünü görebilir (Şekil 2.2). Örneğin başa takılan bir cihaz ile kullanıcı tarihi bir yapıya baktığında yapının adı, yapıldığı dönem ve mimari özellikleri gibi bilgileri de yapının üzerinde görebilmekte ya da bir çiçeğe baktığında o çiçeğin adına ve çiçek ile ilgili özelliklere erişebilmektedir. Bu sayede kullanıcı gerçek dünya ile sanal verilerin birleştirilmesi sonucunda daha fazla öğenin yer aldığı bir sahne ile karşılaşmış olur.



Şekil 2.2 Optik temelli bir artırılmış gerçeklik sisteminin kavramsal şeması (Azuma 1997).

Video tabanlı sistemlerde ise gerçek dünya görüntüsü kamera yardımı ile alınır, bu görüntülerin üzerine sanal nesnelere eklenir ve oluşan AG görüntüsü kullanıcıya ekran yardımı ile sunulur (Şekil 2.3). Buna örnek olarak SpaceCraft 3D programı verilebilir. Bu uygulama içerisinde var olan işaretçilerin kamera yardımı ile alınması sonucu ekranda 3 boyutlu bir görüntü şeklinde uzay araçları belirir, kağıdın yönünü değiştirerek uzay araçlarının tüm kısımlarının görüntülenmesi sağlanır.

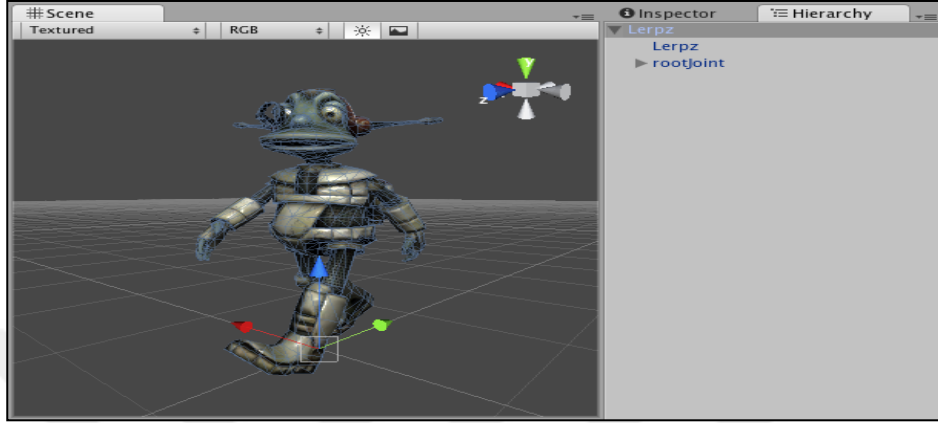


Şekil 2.3 Video temelli bir artırılmış gerçeklik sisteminin kavramsal şeması (Azuma 1997).

Cheng ve Tsai (2013) ise AG'yi resim (ya da görüntü) tabanlı ve konum tabanlı uygulamalar olmak üzere iki kategori altında incelemiştir. Konum tabanlı olan AG uygulamaları kullanıcının yerini tespit eder ve kullanıcının bulunduğu konumdaki gerçek dünya görüntüsü üzerinde sanal nesnelere ekler. Konum tabanlı AG uygulamalarında Küresel Konumlama Sistemleri (Global Positioning System - GPS) ve Kablosuz Yerel Alan Ağı (Wireless Local Area Network - WLAN) gibi teknolojiler ile kullanıcının konumu belirlenir. Cihazın kamerasının kullanımı ile gerçekleşen bu yazılımlar, bulunduğumuz yerdeki GPS koordinatlarından ve kişinin hareket yönünü algılamasıyla birlikte, kameranın çevrilmesiyle nesnelere hakkında bilgi verilmektedir. Wikitude AR bu türdeki AG uygulaması için bir örnektir. Müzelerde konum tabanlı uygulama sayesinde nesnelere yerleri ve konumları belirtilmektedir.

Resim tabanlı AG uygulamalarında ise kamera tarafından alınan gerçek dünya görüntüsü üzerine iki veya üç boyutlu modeller ya da nesnelere eklenir. Bu uygulamalar işaretçi (marker) tabanlı olan ve olmayan olmak üzere kendi içinde iki alt kategori altında ele alınabilir (Johnson et al. 2010, Pence 2010). İşaretçi tabanlı olan sistemlerde üzerine iki veya üç boyutlu model ya da nesne eklenecek olan gerçek dünya görüntüsü bir işaretçi (marker) ile ilişkilendirilir ve sisteme önceden tanımlanır. İşaretçi tabanlı olmayan sistemlerde ise gerçek

dünya görüntüsü işaretçi olmadan algılanır ve algılanan görüntü üzerine iki veya üç boyutlu modeller eklenerek görüntülenir. Unity 3D programı bu tür AG uygulamalarına bir örnektir. İşaretlenen nesne ya da fotoğraf kameraya tutulduğunda 3 boyutlu bir şekilde nesne üzerinde yapılan uygulamaların hepsi görüntülenmektedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Unity programı ile yapılmış bir artırılmış gerçeklik uygulama örneği.

2.1.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanımı

AG uygulamalarının eğitimde kullanımı çoklu ortamla öğrenme tasarım ilkelerinin (Mayer 2009) bazıları ile uyum içerisindedir (Santos et al. 2014). Çoklu ortam, bilgiyi sunmak için kullanılan metin, ses, resim, animasyon, grafik ve tablo gibi farklı sunum ya da biçim türlerinin bilgisayar ortamında birlikte kullanılması olarak tanımlanabilir. Çoklu ortamla öğrenmede tasarım sürecinde göz önünde bulundurulması gereken öğrenmeyi destekleyici bazı ilkeler önerilmektedir (Mayer 2009). Bu ilkelerden ilki zamansal ve mekânsal/konumsal yakınlıktır. Bu ilkeye göre öğretim sürecinde yer alan bilginin farklı türdeki sunumları arasında zaman (eş zamanlı olarak sunma) ve mekân/konum (aynı sayfada ya da ekranda sunma) farkının en düşük düzeyde tutulması gerekir. AG uygulamalarında gerçek dünya görüntüsü ile sanal nesnelere eş zamanlı olarak bir arada sunulmaktadır. Ayrıca gerçek dünya ile ilgili sanal nesneye (ör. metin, sayısal veri, grafik ve üç boyutlu model) ya da sanal nesnenin ilgili olduğu gerçek dünya görüntüsüne ulaşmak içinde zaman harcanmamaktadır. Bu nedenle AG zamansal ve mekânsal/konumsal yakınlık ilkesini desteklemektedir. Çoklu ortamla öğrenmede tasarım ilkelerinden bir diğeri ise biçim/sunum türü ilkesidir. Bu ilkeye göre resim ya da animasyonlar ile ilgili açıklamalar sözlü anlatım ile sunulduğunda öğrenme açıklamaların yazılı olarak sunulduğu duruma göre daha etkili bir şekilde gerçekleşir. AG

uygulamalarında gerçek dünya görüntüsü üzerine eklenen sanal nesnelere sunumu sözlü açıklamalar eşliğinde yapılmakta ve bu durum da AG uygulamalarının çoklu ortamlarla öğrenme tasarımındaki biçim/sunum ilkesi ile uyum göstermesini sağlamaktadır. AG'nin desteklediği çoklu öğrenme ortamları tasarım ilkelerinden sonuncusu dikkat çekme ilkesidir. Bu ilkeye göre öğretilmesi hedeflenen bilgi sunum türüne vurgulanarak dikkat çekildiğinde öğrenme daha iyi gerçekleşir. AG uygulamaları öğrencilere konu ile ilgili gerekli yönlendirmeler yaparak vurgulama özelliğine sahip olduğundan AG dikkat çekme ilkesi ile de uyum göstermektedir (Sommerauer and Müller 2015).

AG uygulamalarının eğitim amaçlı olarak kullanılması ile fen öğretimi sürecinde kullanılabilecek uygulamalarda tasarlanmıştır/ortaya çıkmıştır. Fen öğretiminde hâlihazırda kullanılan AG uygulama örnekleri aşağıda listelenmiştir (Sırakaya ve Seferoğlu 2016).

- LearnAR: İnternet tarayıcısı kullanılarak erişilmesi ve masaüstü bilgisayarlarda çalışması bu uygulamanın en önemli özelliğidir. İnternet sayfasından temin edilen işaretçiler ile farklı alanlarda (ör. fizik, kimya ve matematik) 3 boyutlu ders içeriklerine erişilmesini sağlamaktadır.
- ZooBurst: Bu uygulama öğrenci ve öğretmenlerin kendi hikayelerini 3 boyutlu kitap şeklinde oluşturmalarına olanak sağlar. Oluşturulan 3 boyutlu hikaye kitabı farklı ortamlarda paylaşılabilir.
- BuildAR: Masaüstü bilgisayarlarda kullanıcı dostu ara yüzü ile kolaylıkla 3 boyutlu AG uygulamaları geliştirilmesini sağlamaktadır. Geliştirilen uygulamalar yine masaüstü bilgisayarlarda çalışabilirler.
- Anatomy 4D: Uygulama mobil veya tabletlere indirildikten sonra içerisinde yer alan işaretçilerin mail olarak gönderilmesiyle birlikte çıktısı alınır. Mobil uygulama bu işaretleyici üzerine tutulur ve ekranda 3 boyutlu bir görüntü belirir. Vücudumuzdaki sistemler ve kalp modeli yer almaktadır. Bu uygulama biyoloji konularının öğretiminde kullanılmaktadır.
- Aurasma: Aurasma işaretçi tabanlı olan ve içerik bakımından kullanıcının özgür olduğu bir uygulamadır. Kullanıcı kendi belirlediği bir fotoğrafı işaretçi olarak tanımlayabilir. Ardından bu işaretçi ile kendi yükleyeceği ya da var olan bir grafik, ses, video, animasyon ve 3 boyutlu modeli ilişkilendirebilir. Böylelikle işaretçi

olarak tanımlanan bir fotoğraf gösterildiğinde içerik gösterilmektedir. Özellikle ders kitaplarındaki görsellerin canlandırılmasında kullanılmaktadır.

- Zoo-AR: Bu uygulamada işaretçiler üzerinde hayvanların 3 boyutlu olarak görüntülenmesi sağlanır. Etkileşim özelliğinin bulunmasından dolayı öğrencilerin ilgilerini çekerek hayvanlar hakkında bilgi edinmelerini sağlayan bir programdır.
- Zspace: Eğitsel bir AG uygulamasıdır. Bir gözlük ve kalem kullanılmasını gerektirir. Ekrandan dışarı çıkıyormuşçasına bir görüntü düzeneği oluşmaktadır. Periyodik cetveldeki elementlerden insan vücudunun özelliklerine kadar farklı fen konularının öğretimini sağlamaktadır. Uygulama ilk olarak tıp alanında kullanılmak adına geliştirilmiştir.
- Quiver 3D: Uygulama içerisine var olan hücre görüntülerinin çıktısı alındıktan sonra boyanarak kameraya tutulduğunda hücrenin tüm kısımları boyandığı hali ile 3 boyutlu şekilde görülebilmektedir. Okul öncesi dönemdeki öğrenciler için de kullanılabilir bir uygulamadır. 4-5 yaş grubu çocuklar uygulama içerisinde yer alan kâğıtları boyadıktan sonra uygulama açılır ve boyanmış kâğıdın kameraya tutulmasıyla ekranda görüntü oluşur.
- Spacecraft 3D: Uzay araçlarını gösteren ve NASA'nın geliştirdiği bir uygulamadır. Uygulama içerisindeki kâğıtların çıktısı alınır, kamera ile bu kâğıtlar okunur ve böylece ekranda beliren uzay araçları görüntülenir.
- Space 4D: Gezegenlerin 3 boyutlu bir şekilde görüntülenmesini sağlayan bir uygulamadır.
- Uzay 4D: Bu uygulama için kullanılacak olan uzayla ilgili AG kartları kırtasiye ve oyuncak mağazalarında bulunmaktadır. Uygulama açıldıktan sonra bu kartlar telefonun kamerasının kartları görüntülemesi ile birlikte gezegenlerin özellikleri hakkındaki bilgilerin ve 3 boyutlu gezgen şeklinin oluşması sağlanır.
- NightSKY: Mobil planataryum özelliği taşıyan bir uygulamadır. Takımyıldızları ve güneş sistemi bu program aracılığıyla 3 boyutlu bir şekilde görüntülenmektedir.
- SolAR: Güneş sistemi ve özelliklerini 3 boyutlu olarak gösteren bir uygulamadır.
- Animal 4D: Hayvanların özelliklerini gözlemlemek için kullanılan mobil bir uygulamadır.
- AR Bilim Kartları: Gezegenler, hücre ve atomun yapısı gözlenmektedir. AR Bilim kartlarının temin edildikten sonra kartlar program içerisinde görüntülenmek istenen

içerik (ör. gezegen) seçilir. İstenen içerik kamera ile görüntülenir ve ekranda içeriğin 3 boyutlu şekilde görüntülenmesi sağlanır.

- Dino 4D: Okul öncesi dönemdeki çocuklara dinazorları göstermek amacıyla kullanılan bir programdır. Kartlar temin edildikten sonra uygulama açılarak kartlar görüntülenir ve ekranda dinazorların 3 boyutlu şekilde görüntülenmesi sağlanır.
- Vücutumuz 4D: Bu uygulamada yer alan kâğıtların çıktısı alınarak, tablet ya da telefon kamerasının kâğıtlara tutulmasıyla birlikte, vücutumuzda yer alan dolaşım, sindirim, duyu organları ve boşaltım gibi organların ve sistemlerin görüntülenmesi ve sesli bir şekilde anlatımı gerçekleştirilmektedir.
- Myheart Anatomy: Kalbin yapısını gözlemlemek için kullanılmaktadır. Uygulama indirilip, açıldığında kalbin tüm kısımları ekrana 3 boyutlu bir şekilde yansımaktadır. Kalbin kısımlarına ekranda dokunup özellikleri hakkında bilgi alınmaktadır.
- Tinybob: İnsan vücudunda yer alan dolaşım sistemi, kanın akışı, kalbin yapısı ve damarların yapısına 3 boyutlu şekilde bu uygulama ile erişim sağlanabilmektedir.
- Humanoid 4D: Bu uygulama insan vücudunda yer alan sistemleri ve özelliklerini vücudumuzda buldukları bölgelere tıklayarak görüntüleme imkânı sunmaktadır.

AG uygulamalarının eğitimde kullanılmaya başlaması ile bu uygulamaların öğrenme sürecindeki etkisini ortaya çıkarmaya yönelik araştırmalar da yapılmaya başlanmıştır. Yapılan araştırma sonuçları öğrenme sürecinde kullanıldığında AG uygulamalarının hem öğrenme sürecine ve hem de öğrencilere aşağıdaki açılardan katkıda bulunduğunu göstermiştir:

- Karmaşık konuların görsellerle anlaşılır hale gelmesi (Shelton and Hedley 2002), soyut kavramların somutlaştırılması (Cai et al. 2014, Wojciechowski and Cellary 2013), gerçek hayatta gözlem ya da uygulama yapma durumu mümkün olmayan konuların öğretimi (Shelton and Stevens 2004, Wojciechowski and Cellary 2013, Wu Lee et al. 2013), gerçekleştirilmesi güvenli olmayan deneylerin yapılması (Wojciechowski and Cellary (2013),
- Öğrenmeyi ilgi çekici ve eğlenceli hale getirme (Taşkıran vd. 2015), (Wojciechowski and Cellary 2013), öğrencilerin motivasyonunu ve derse katılımlarını artırma (Abdüsselam ve Karal 2012, Küçük vd. 2014),

- Öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirme (Wojciechowski and Cellary 2013) ve kavram yanlışlarını giderme (Fleck et al. 2014, Tian et al. 2014),
- Öğrenenlerin kendi öğrenme stillerine uygun biçimde öğrenmelerini (Bujak et al. 2013) ve öğrenme süreçlerini kontrol etmelerini sağlama (Bujak et al. 2013, Yuen et al. 2011).
- Öğrencilerin kendi öğrenme ortamları üzerinde yetki alanına sahip olmalarına imkân vermesi nedeniyle öz yeterliliklerini artırma (Majoros and Neumann 2001).

2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.2.1 Dolaşım Sistemi Öğretimi ve Öğrenimi

Bu bölümde sadece dolaşım sistemi konusunda ilköğretim düzeyinde yapılmış çalışmaların sonuçlarına odaklanılacaktır. Dolaşım sistemi konusunda yapılmış çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların sonuçlarının dolaşım sistemi öğrenimi ve dolaşım sistemi öğretimi olmak üzere iki kategori altında sunulabileceği ortaya çıkmaktadır.

Dolaşım sistemi öğrenimi ile ilgili sonuçlar yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilerin dolaşım sistemi konusunda öğrenmekte zorluk yaşadığı kavramları içermektedir. Bu çalışmaların sonuçları öğrencilerin zorluk yaşadığı kavramlar açısından benzerlikler taşıdığını göstermiştir. Buradan yola çıkarak öğrencilerin dolaşım sistemi konusunu öğrenme sürecinde yaşadıkları zorluklar ve bu konudaki kavram öğretileri ile ilgili sonuçlar aşağıda bir liste halinde özetlenmiştir.

- Kan kalpte üretilir (Akkuş 2013, Borazan 2008, Çobanoğlu ve Bektaş 2012, Özgür 2013).
- Bütün toplardamarlar kirli kan taşır (Akkuş 2013, Çobanoğlu ve Bektaş 2012, Özgür 2013, Yalçınkaya 2018).
- Kalbin görevi kanı temizlemektir (Akkuş 2013, Borazan 2008, Özgür 2013).
- Bütün atardamarlar temiz kan taşır (Akkuş 2013, Çobanoğlu ve Bektaş 2012, Özgür 2013).
- Büyük kan dolaşımı küçük kan dolaşımından daha önemlidir (Özgür 2013).

- Atardamarlar kalbe daha yakındır (Borazan 2008, Çobanoğlu ve Bektaş 2012, Özgür 2013).
- Büyük ve küçük kan dolaşımı birbirinden bağımsızdır ve vücudun farklı bölümlerinde gerçekleşir (Borazan 2008, Özgür 2013).
- Küçük kan dolaşımının görevi büyük kan dolaşımına yardım etmektir (Borazan 2008, Özgür 2013).
- Küçük kan dolaşımı vücudun üst, büyük kan dolaşımı vücudun alt tarafında gerçekleşir (Özgür 2013).
- Temiz kan vücudun sol tarafında, temiz kan ise vücudun sağ tarafında dolaşır (Özgür 2013).
- Büyük kan dolaşımı temiz kanı vücuda taşıırken kirli kanı kalbe getirir (Özgür 2013).
- Büyük kan dolaşımı kan dolaşımını hızlandırır (Borazan 2008, Özgür 2013).
- Küçük kan dolaşımı kalbe gelen kanı temizler (Özgür 2013).
- Kalbin bölümleri yoktur (Akkuş 2013).
- Karıncık ve kulakçıklar vücudun farklı yerlerinde bulunur (Akkuş 2013).
- Kalbin yapısında bulunan ve kulakçıklara geçen kanın karıncıklara tekrar geri gelmesini engelleyen yapı kapıçıklardır (Akkuş 2013).

Dolaşım sistemi öğretimi ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları çeşitli öğretim yöntemlerinin kullanıldığı araştırmaları kapsamaktadır. Bu araştırmalar belirli özellikler göz önünde bulundurularak özetlenmiştir (Çizelge 2.1). Özetten yola çıkarak dolaşım sistemi konusu öğretimi konusunda yapılan araştırmalarla ilgili aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir.

- Araştırmalar yaklaşık son on yıllık dönem içerisinde (2007 ve 2018 yılları arası) gerçekleştirilmiştir.
- Dolaşım sistemi konusu son on yıllık dönem içerisinde 6. sınıfta fen bilimleri öğretim programı kapsamında yer almaktadır ve araştırmalar 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.
- Araştırmalarda daha çok yarı deneysel desen kullanılırken sadece bir araştırma desenini karma yöntem olarak tanımlamıştır. Karma yöntemde araştırmanın nicel kısmında tek grup ön test-son test deneysel deseninden yararlanılmıştır.

- Araştırmaların çoğunda veri toplama aracı olarak dolaşım sistemi konusunda hazırlanan başarı testi ve kavramsal anlamalarını belirlemeye yönelik çeşitli ölçme araçları (ör. kelime ilişkilendirme testi, kavram haritası ve açık uçlu sorular) kullanılmıştır.
- Araştırmalardan dördü tutum ve motivasyon gibi duyuşsal özelliklerindeki, ikisi çoklu zeka alanlarındaki ve biri argüman oluşturma düzeylerindeki değişimi de belirlemeye çalışmıştır.
- Araştırmalardan sadece üçünde kontrol gruplarında geleneksel öğretim yöntemi kullanılırken diğer araştırmalarda klasik kavram haritası, öğretmen merkezli analogi, ders kitabındaki etkinliklere dayalı ve yapılandırıcı yaklaşıma dayalı öğretim gibi araştırmacılar tarafından tasarlanan farklı öğretim yöntemleri kullanılmıştır.
- Araştırmalarda deneysel gruplarda bilgisayar destekli kavram haritaları, çoklu zekâ kuramı temelli öğretim, argümantasyon, Scratch programı ile hazırlanan fen etkinliklerinin kullanıldığı öğretim, öğrenci merkezli analogi, düz anlatım ve kavram haritası, düz anlatım, kavram haritası ve işbirlikli öğrenme, çoklu zekâ teorisi ve kavram yanılgılarını ilişkilendirerek hazırlanan bir öğretim ve zihin haritalama gibi farklı öğretim yöntemleri kullanılmıştır.
- Araştırmaların sonuçları genellikle deney grubundaki öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarı ve kavramsal öğrenme açısından kontrol grubundaki öğrencilere göre öğretim süreci sonunda daha iyi olduklarını göstermiştir.

Çizelge 2.1 Dolaşım sistemi öğretimi üzerine yapılmış deneysel çalışmalar.

Araştırma	Örneklem	Araştırma Deseni	Öğretim Yöntemleri	Veri Toplama Araçları	Bağımlı Değişkenler	Araştırma Sonucu
Akkuş (2013)	6. sınıf (56 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">• Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları• Klasik Kavram Haritaları	<ul style="list-style-type: none">• Kelime ilişkilendirme testi• Dolaşım Sistemi kavram Testi• Kavram Haritası• Tutum ölçeği• Yarı yapılandırılmış görüşme	<ul style="list-style-type: none">• Kavram yanlışlarının giderilmesi• Kavram haritasına karşı tutum• Giderilen kavram yanlışlarının kalıcılığı	<ul style="list-style-type: none">• Bilgisayar destekli kavram haritaları kavram yanlışlarının giderilmesinde, kavramsal öğrenmenin kalıcılığını sağlamada ve kavram haritasına yönelik tutumu artırmada klasik kavram haritalarına göre daha etkilidir.
Şengül (2007)	6. sınıf (52 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">• Çoklu zekâ kuramı temelli öğretim yöntemi• Geleneksel öğretim yöntemi	<ul style="list-style-type: none">• Dolasım Sistemi Başarı Testi• Fen Tutum Ölçeği• Çoklu Zekâ Envanteri• Görüşme• Gözlem	<ul style="list-style-type: none">• Dolasım sistemi konusundaki başarı• Fen ve teknoloji dersine karşı tutum• Çoklu zekâ alanı	<ul style="list-style-type: none">• Çoklu zekâ kuramı temelli öğretim öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarılarını artırmada ve çoklu zekâ alanlarını geliştirmede geleneksel öğretime göre daha etkilidir.
Yalçınkaya (2018)	6. sınıf (16 öğrenci)	Karma yöntem	Argümantasyon	<ul style="list-style-type: none">• Dolaşım sistemi başarı testi• Yarı yapılandırılmış görüşme• Kelime ilişkilendirme testi• Argümantasyon testi• Argümantasyon etkinlik kâğıtları	<ul style="list-style-type: none">• Dolaşım sistemi konusundaki akademik başarı• Kavramsal anlama• Argümantasyon seviyeleri	<ul style="list-style-type: none">• Argümantasyon yöntemi öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarılarını ve kavramsal anlamalarını artırmada etkilidir.

Çizelge 2.1 (devam ediyor).

Araştırma	Örneklem	Araştırma Deseni	Öğretim Yöntemleri	Veri Toplama Araçları	Bağımlı Değişkenler	Araştırma Sonucu
Keçeci (2018)	6. sınıf (32 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">Scratch aracılığıyla hazırlanan etkinliklerle desteklenen fen öğretimiDers kitabında yer alan etkinliklere bağlı kalınarak gerçekleştirilen fen öğretimi	<ul style="list-style-type: none">Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon ÖlçeğiDolaşım Sistemi Konusuna Ait Başarı Testi	<ul style="list-style-type: none">Dolaşım sistemi konusunda akademik başarıFen öğrenimine yönelik motivasyonÖğrenmedeki kalıcılık	<ul style="list-style-type: none">Scratch aracılığıyla hazırlanan etkinliklerle gerçekleşen öğretim öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarı ve fene karşı motivasyonlarını artırmada ve öğrenmedeki kalıcılığı sağlamada ders kitabındaki etkinliklere bağlı kalınarak yapılmış öğretime göre daha etkilidir.
Kılıç (2009)	6. sınıf (49 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">Öğrenci merkezli analogi tekniği ileÖğretmen merkezli analogi tekniği	<ul style="list-style-type: none">Başarı testiKavramsal anlama düzeylerini ölçmek için açık uçlu sorularTutum ölçeği	<ul style="list-style-type: none">Dolaşım sistemi konusundaki başarıDolaşım sistemi konusundaki kavrama düzeyleriFen ve teknoloji dersine karşı tutum	<ul style="list-style-type: none">Öğrenci ve öğretmen merkezli analogi tekniği deney ve kontrol grubunun dolaşım sistemi konusundaki başarısını, kavramsal anlama düzeylerini ve fen ve teknolojiye karşı tutumların artırmıştır.Öğrenci merkezli analogi tekniği öğrencilerin dolaşım sistemi konusunu kavramsal anlamalarında öğretmen merkezliye göre daha etkilidir.
Tongaç (2006)	6.sınıf (110 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">Düz anlatımDüz anlatım ve kavram haritasıDüz anlatım, kavram haritası ve işbirlikli öğrenme	<ul style="list-style-type: none">Kelime ilişkilendirme testi	<ul style="list-style-type: none">Bilişsel yapılarındaki kavramlar	<ul style="list-style-type: none">Kelime ilişkilendirme testinde deney grubu öğrencilerin daha çok kelime ürettikleri gözlenmiştir.(a) Düz anlatım ve kavram haritası tekniği düz anlatıma göre ve (b) düz anlatım, kavram haritası ve işbirlikli öğrenme düz anlatım ve kavram haritasına göre öğrencilerinin zihin haritalarının daha dallanmış bir yapıda olmasını sağlamıştır.

Çizelge 2.1 (devam ediyor).

Araştırma	Örneklem	Araştırma Deseni	Öğretim Yöntemleri	Veri Toplama Araçları	Bağımlı Değişkenler	Araştırma Sonucu
Borazan (2018)	6. sınıf (90 öğrenci)	Dört faktörlü yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">• Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı öğretim• Çoklu zekâ teorisi ve kavram yanılgılarını ilişkilendirerek hazırlanan bir öğretim	<ul style="list-style-type: none">• Çoklu zekâ envanteri• Çoklu zekâ alanları gözlem formu• Görüşme• Kavram yanılgıları için anket	<ul style="list-style-type: none">• Kavram yanılgılarının giderilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Kavram yanılgıları ile çoklu zekâ alanları arasında bir ilişki vardır.• Çoklu zekâ teorisi ile kavram yanılgılarını gidermeye dayalı öğretim yapılandırıcı yaklaşıma dayalı öğretime göre kavram yanılgılarının giderilmesinde daha etkilidir.
Bastem (2012)	6. sınıf (77 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">• Zihin haritalama yöntemi• Geleneksel öğretim	<ul style="list-style-type: none">• Fen ve teknoloji başarı testi	<ul style="list-style-type: none">• Fen ve teknoloji başarısı	<ul style="list-style-type: none">• Zihin haritalama yöntemi öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarını artırmada geleneksel öğretime göre daha etkilidir.

2.2.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Fen Eğitiminde Kullanımı

AG uygulamalarının fen eğitiminde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları çeşitli öğretim yöntemlerinin kullanıldığı ve Türkiye’de yapılan araştırmaları kapsamaktadır. Bu araştırmalar belirli özellikler göz önünde bulundurularak özetlenmiştir (Çizelge 2.2). Özetten yola çıkarak AG uygulamalarının fen eğitiminde kullanımı üzerine Türkiye’de yapılan araştırmalarla ilgili aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir.

- Araştırmaların odaklandığı fen konusu: Araştırmalardan çoğu astronomi (ör. Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi) konusunda yürütülmüştür. Sadece bir araştırma yapılan konular vücudumuzdaki sistemler, canlıların çeşitliliği ve manyetizmadır. Diğerlerinden farklı olarak bir araştırmada fen laboratuvar becerilerine odaklanmıştır.
- Araştırmaların örnekleme: Yapılan araştırmalardan altı tanesi ortaokul, ikisi lise ve bir tanesi de üniversite seviyesindeki öğrencilerin katılımı ile yürütülmüştür.
- Araştırma deseni: Dört araştırma yarı deneysel desen ve bir araştırma zayıf deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmalardan üçü faktörlü yarı deneysel desenden yararlanmıştır. Karma yöntem kullanan iki araştırma nicel bölümde de yarı deneysel yöntemden yararlanmıştır.
- Öğretim yöntemleri: Araştırmaların yedi tanesinde deneysel grupta AG uygulamaları öğretim sürecinde tek başına kullanılırken diğerlerinde başka yöntem ve tekniklerle birleştirilmiştir. Argümantasyon, laboratuvarda öğretim ve tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yöntemleri diğer araştırmalarda AG uygulamalarıyla birlikte deneysel grupta kullanılmıştır. Araştırmaların neredeyse hepsinde kontrol grubunda mevcut öğretim programına uygun şekilde gerçekleştirilen geleneksel öğretim yapılırken sadece birinde videolarla desteklenmiş sunuş yoluyla öğretim yöntemi kullanılmıştır.
- Veri toplama araçları: Başarı testi araştırmalarda (N=8) en çok kullanılan veri toplama aracıdır. Araştırmada başarı testinden sonra en çok kullanılan veri toplama araçları öğrencilerin fene yönelik tutum (N=3), motivasyon (N=2), güdülenme (N=1) ve AG’ye yönelik tutum (N=3) gibi duyuşsal özelliklerindeki değişimi incelemek amacıyla kullanılmıştır. Beceriye (ör. eleştirel düşünme ve fen laboratuvar) ölçmek için iki araştırmada veri toplama araçlarından yararlanılmıştır.

Bir araştırmada kavram yanılgıları ve derse katılım, bir araştırmada görev yükü ve bir araştırmada eleştirel düşünme gibi değişkenleri belirlemeye yönelik ölçek kullanılmıştır. Görüşme araştırmaların büyük çoğunluğunda kullanılırken sadece dört araştırma gözlemden yararlanmıştır. Günlük (N=1) ve yansıtıcı (N=1) değerlendirme türündeki veri toplama araçlarını kullanan araştırmaların sayısı çok azdır.

- Bağımlı değişkenler: Araştırmaların büyük çoğunluğu (N=8) yöntemin başarıya etkisini incelemiştir. Başarıdan sonra en çok odaklanılan bağımlı değişken duyuşsal özellikler olmuştur (fene yönelik tutuma üç, motivasyona 2, güdülenmeye bir ve AG'ye yönelik tutuma N=3). Yöntemin beceri üzerindeki etkisini iki araştırma (eleştirel düşünme ve laboratuvar) incelemiştir. Kavram yanılgılarının giderilmesi, derse katılım, görev yükü ve argümantasyon becerisi sadece bir araştırmada odaklanılan değişkenler olmuştur.
- Araştırma sonucu: Araştırmaların tümünde odaklanılan bağımlı değişkenlerin en az bir tanesinde meydana gelen değişimde AG uygulamaları kullanılarak yapılan öğretilimin diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de yapılan deneysel araştırmalar dikkate alındığında “AG destekli öğretim” ile “modeller kullanılarak yapılan öğretilimi” karşılaştıran bir çalışma hâlihazırda mevcut değildir. Veri toplama araçları açısından da bu araştırma mevcut araştırmalardan farklı olarak “kalbin yapısı ile ilgili çizimler” yolu ile öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde AG destekli öğretilimin nasıl bir etkisi olduğunu incelemektedir. Son olarak uluslararası alan yazında deneysel AG uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların içerik analizi yapıldığında bu araştırmalardan altısı fizik, altısı çevre ve biri kimya (Özdemir 2017) alanında yapıldığından biyoloji konusunda yapılan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çizelge 2.2 Artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen eğitiminde kullanılmasına yönelik çalışmalar.

Araştırma ve Konu	Örneklem	Araştırma Deseni	Öğretim Yöntemleri	Veri Toplama Araçları	Bağımlı Değişkenler	Araştırma Sonucu
Kırıkkaya ve Şentürk (2018) Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	7. sınıf (45 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">AG uygulamaları kullanılarak yapılanÖğretim programında yer alan etkinliklerle yapılan öğretim	<ul style="list-style-type: none">Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi	<ul style="list-style-type: none">Güneş sistemi konusunda akademik başarı	<ul style="list-style-type: none">AG uygulamalarıyla yapılan öğretim programındaki mevcut etkinliklere göre öğrencilerin güneş sistemi ve ötesi konusundaki başarılarını artırmada daha etkilidir.
Abdüselam ve Karal (2012) Manyetizma	11. sınıf (69 öğrenci)	Üç faktörlü yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">Geleneksel yöntemle sınıfta yapılan öğretimLaboratuvarda yapılan öğretimAG uygulamaları kullanılarak yapılan öğretim	<ul style="list-style-type: none">Manyetizma konusunda başarı testiGözlemGörüşme	<ul style="list-style-type: none">Manyetizma konusunda akademik başarı	<ul style="list-style-type: none">AG uygulamalarıyla yapılan öğretim laboratuvar ve geleneksel öğretime göre öğrencilerin manyetizma konusundaki başarılarını artırmada ve soyut kavramları somutlaştırmada daha etkilidir.
Sırakaya (2015) Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	7. sınıf (118 öğrenci)	Karma yöntem	<ul style="list-style-type: none">AG uygulamaları kullanılarak yapılan öğretimGeleneksel (animasyon, ders kitabı, basılı materyal) kullanılarak yapılan öğretim	<ul style="list-style-type: none">Güneş sistemi başarı testiKavram yanlış testiDerse katılım ölçeğiArtırılmış gerçeklik görüş anketiGörüşme	<ul style="list-style-type: none">Güneş sistemi konusunda akademik başarıKavram yanlışlarının giderilmesiDerse katılım	<ul style="list-style-type: none">AG uygulamalarıyla yapılan öğretim geleneksel (animasyon, ders kitabı, basılı materyal) öğretime göre öğrencilerin güneş sistemi konusundaki başarılarını artırmada ve kavram yanlışlarının gidermede daha etkilidir.

Çizelge 2.2 (devam ediyor).

Araştırma ve Konu	Örneklem	Araştırma Deseni	Öğretim Yöntemleri	Veri Toplama Araçları	Bağımlı Değişkenler	Araştırma Sonucu
Onbaşılı (2018) AG uygulamalarına yönelik tutum ve fen motivasyonu	4. sınıf (24 öğrenci)	Zayıf deneysel	<ul style="list-style-type: none"> AG uygulamaları gerçekleştirilen öğretim 	<ul style="list-style-type: none"> Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği Görüşme AG uygulamaları tutum ölçeği 	<ul style="list-style-type: none"> AG uygulamalarına yönelik tutum Fen öğrenmeye yönelik motivasyon 	<ul style="list-style-type: none"> AG uygulamalarıyla gerçekleşen öğretim öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artmasında etkili olmuştur.
Yıldırım (2018) Vücudumuzdaki sistemler	6. sınıf (143 öğrenci)	Dört faktörlü yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none"> Mobil AG uygulamalarının kullanıldığı öğretim Ders kitabında yer alan etkinliklerle yapılan öğretim 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemler başarı testi Fen ve teknoloji tutum ölçeği Görüşme Günlükler . 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemler konusundaki akademik başarı Fen ve teknolojiye yönelik tutum 	<ul style="list-style-type: none"> AG uygulamalarıyla gerçekleşen öğretim ders kitabında yer alan etkinliklerle yapılan öğretime göre vücudumuzdaki sistemler konusundaki başarılarını artırmada daha etkilidir.
Akçayır (2016) Fen labortauvarı	Üniversite 1. Sınıf (76 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none"> AG destekli laboratuvar Geleneksel laboratuvar 	<ul style="list-style-type: none"> Fizik laboratuvarına yönelik tutum testi Laboratuvar becerileri gözlem formu Görev yük indeksi ölçeği Görüşme 	<ul style="list-style-type: none"> Fizik laboratuvarına yönelik tutum Laboratuvar becerileri Görev yük indeksi 	<ul style="list-style-type: none"> AG destekli laboratuvar geleneksel laboratuvara göre üniversite öğrencilerinin laboratuvar becerileri ve laboratuvara karşı tutumlarının artmasında ve öğrencilerin görev yüklerinin azalmasında daha etkilidir.

Çizelge 2.2 (devam ediyor).

Araştırma ve Konu	Örneklem	Araştırma Deseni	Öğretim Yöntemleri	Veri Toplama Araçları	Bağımlı Değişkenler	Araştırma Sonucu
Demirel (2017) Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	7. sınıf (79 öğrenci)	Üç faktörlü yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none"> Argümantasyon destekli AG uygulamalarının kullanıldığı öğretim Argümantasyon Mevcut fen bilimleri öğretim programını temel alan öğretim 	<ul style="list-style-type: none"> Güneş sistemi ve ötesi ünitesi başarı testi Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeği Eleştirel düşünme testi Gözlem Doküman Yansıtıcı değerlendirme formu 	<ul style="list-style-type: none"> Güneş sistemi konusundaki akademik başarı Eleştirel düşünme becerisi Fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme Argümantasyon becerisi 	<ul style="list-style-type: none"> Argümantasyon destekli AG uygulamalarının kullanıldığı öğretim ve argümantasyon yöntemi öğrencilerin güneş sistemi konusundaki başarılarını artırmada ve güdülenmelerini artırmada mevcut fen öğretim programına dayalı öğretime göre daha etkilidir. Argümantasyon becerileri açısından argümantasyon destekli AG uygulamalarıyla öğretim gören öğrencilerle sadece argümantasyon yöntemi ile öğretim gören öğrenciler arasında fark yoktur.
Eroğlu (2018) Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	7. sınıf (38 öğrenci)	Karma Yöntem	<ul style="list-style-type: none"> AG uygulamalarıyla desteklenmiş şekilde tahmin- gözlem- açıklama (TGA) yöntemi Videolarla desteklenmiş sunuş yöntemi 	<ul style="list-style-type: none"> Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi başarı testi Artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği Görüşme 	<ul style="list-style-type: none"> Güneş Sistemi konusundaki akademik başarı Artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutum 	<ul style="list-style-type: none"> AG destekli TGA yöntemi öğrencilerin güneş sistemi konusundaki başarılarını artırmada videolarla desteklenmiş öğretime göre daha etkilidir.

Çizelge 2.2 (devam ediyor).

Araştırma ve Konu	Örneklem	Araştırma Deseni	Öğretim Yöntemleri	Veri Toplama Araçları	Bağımlı Değişkenler	Araştırma Sonucu
Erbaş (2016) Canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması	9. sınıf (40 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">Mobil AG uygulamalarının kullanıldığı öğretimMevcut öğretim programı kapsamında yapılan öğretim	<ul style="list-style-type: none">Biyoloji dersi akademik başarı testiMotivasyonel inançlar ölçeğiGözlemGörüşme	<ul style="list-style-type: none">Biyoloji dersi akademik başarısıMotivasyon	<ul style="list-style-type: none">Mobil AG uygulamalarının kullanıldığı öğretim öğrencilerin motivasyonlarını artırmada mevcut öğretim programı dâhilinde yapılan öğretime göre daha etkilidir.
Şahin (2017) Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi	7. sınıf (100 öğrenci)	Yarı deneysel	<ul style="list-style-type: none">AG teknolojisi ile geliştirilen etkinliklerMevcut ders kitabı ile geleneksel öğretim	<ul style="list-style-type: none">Fen ve teknoloji dersi başarı testiFen ve teknoloji dersine karşı tutum ölçeğiArtırılmış gerçeklik ile hazırlanmış etkinliklere karşı tutum belirleme ölçeği	<ul style="list-style-type: none">Fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıFen ve teknoloji dersine karşı tutumAG ile hazırlanmış etkinliklere karşı tutum	<ul style="list-style-type: none">AG teknolojisi ile geliştirilen etkinlikler öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarı ve tutumlarını artırmada mevcut ders kitabı ile yapılan geleneksel öğretime göre daha etkilidir.AG teknolojisini öğrencilerin AG ile hazırlanmış etkinliklere karşı tutumlarını artırmaktadır.AG teknolojisi ile geliştirilen etkinliklere katılan öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumları arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki vardır.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, modellerle yapılan öğretim ile karşılaştırıldığında AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak ve AG uygulamalarıyla yapılan öğretim ile ilgili öğrencilerin ve öğretmenin görüşleri belirlemek için araştırmada kullanılan model, araştırmaya dâhil olan örneklem, uygulanan öğretimleri içeren araştırma süreci, yararlanılan veri toplama araçları, yapılan veri analizleri ve alınan geçerlik ve güvenlik önlemleri yer almaktadır.

3.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntemi nicel ve nitel yöntemlerin bir araştırma sorusuna cevap bulmak amacı ile tek bir araştırma içerisinde birlikte kullanıldığı bir yöntemdir (Creswell and Clark 2007). Araştırmalarda karma yöntem kullanılmasının çeşitli nedenleri vardır (Creswell 2011). Nitel ve nicel veriler birlikte kullanıldığında tek başına kullanıldığı durumlara göre hem daha iyi bir anlayış hem de daha farklı bir bakış açısı sağlanması bu nedenlerin başında gelmektedir. Bir araştırmanın sonucunu nicel veriler kullanarak ve araştırma sürecini de nitel veriler kullanarak ölçmek ve değerlendirmek odaklanılan olgu hakkında daha kapsamlı bir bilgi elde etmemizi sağlar (Greene and Caracelli 1997). Deneysel bir araştırmada sadece sonuçların değil sürecin de nitel veriler yardımı ile değerlendirilmesi uygulanan yöntemlerin gerçekte nasıl çalıştığını görmemize fırsat verir (Creswell 2011). Bu araştırmada da AG uygulamalarıyla yapılan ve modelle yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarıları hem nicel (dolaşım sistemi başarı testi) hem de nitel (çizim) veri toplama araçları kullanılarak belirlenmiş ve öğrencilerin başarıları konusunda daha kapsamlı ve detaylı anlayışa sahip olunması amaçlanmıştır. Ayrıca AG uygulamalarıyla öğretim gören öğrencilerin öğretim süreci boyunca günlük tutmaları sağlanarak uygulanan öğretimin gerçekte nasıl çalıştığı hakkında daha farklı bir bakış açısı

elde edilmeye çalışılmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin AG uygulamalarıyla yapılan öğretim hakkındaki görüşlerini almak amacıyla da nitel veri toplama araçlarından olan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır.

Araştırma desenine karar vermek için ise aşağıdaki sorulara yanıt verilmelidir (Creswell 2011);

- Nitel ve nicel veri toplama yöntemlerinden hangisine ağırlık ya da öncelik verilecektir? Ya da nicel ve nitel veri toplama yöntemlerine eşit mi davranılacaktır?
- Nicel ve nitel veriler hangi sıra ile toplanacaktır? (Nitel veri önce nicel veri sonra, nicel veri önce nitel veri sonra veya nicel ve nitel veriler aynı anda mı toplanacaktır?)
- Verileri nasıl analiz edilecektir? (Verileri analizde bir araya getirilecek mi yoksa nitel ve nicel veri analizi ayrı mı yapılacaktır?)
- Veriler araştırmanın hangi aşamasında birleştirilecektir? (Veri toplarken, veri topladıktan sonra ve veri analizinden önce, veri analizinde veya bulguları tartışırken)

Karma yöntem araştırma desenine yön veren sorular dikkate alınarak bu çalışmada iç içe gömülü desen (Creswell 2011) kullanılmıştır. İç içe gömülü desende nitel ve nicel veriler birbirlerini destekleyecek şekilde eş zamanlı ya da sıra ile toplanır. İkinci türde veri toplamanın amacı diğer veri türünü desteklemek ve bu veriye ekleme yapmaktır. Destekleyici veri nitel ya da nicel olabilir. Ancak çoğunlukla iç içe gömülü desen kullanılarak yapılan karma yöntem araştırmalarında nitel veriler nicel araştırma yöntemine eklenir (Creswell 2011). Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden olan yarı deneysel yöntem günlük, görüşme ve çizim gibi nitel veri toplama araçları ile desteklenmiştir. Bir başka deyişle iç içe gömülü deneysel desen bu çalışmaya veri toplama ve analiz sürecinde yön vermiştir. İç içe gömülü deneysel desen araştırmalarında araştırmacı genellikle nicel verilere öncelik verirken nitel verileri ikincil olarak nicel verileri desteklemek için kullanır. Nitel ve nicel veriler sıra ile ya da eş zamanlı olarak toplanabilir. Son olarak araştırmacı ikincil verilerle araştırmadaki birincil veriler tarafından sağlanamayan bilgilere ulaşır. Örneğin deneysel araştırmalarda uygulanan yöntemin etkisi nicel verilerle belirlenirken nitel veriler yöntem sürecinde katılımcıların neler yaşadıklarına ve yöntemin gerçekte nasıl işlediğine dair bilgi sağlar

(Creswell 2011). Bu araştırmada da öğrencilerin başarı ve tutumlarını belirlemek için birincil veriler nicel veri toplama aracı olan ölçekler yardımı ile toplanmıştır. İkincil veri olan nitel veriler günlükler, çizimler ve görüşmeler yoluyla toplanmış ve nicel veri tarafından cevaplanamayan araştırma sorusu için (öğretmen ve öğrencilerin AG uygulamalarıyla yapılan öğretim hakkındaki görüşleri) bilgi elde etmek amacıyla kullanılmıştır. Nicel veri toplama araçları dolaşım sistemi başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği uygulamaların başında ve sonunda kullanılmıştır. Nitel veri toplama araçlarından biri olan çizim uygulamaların başında ve sonunda kullanırken, günlük ve görüşme soruları uygulama sırasında ve uygulama sonunda kullanılmıştır.

Bu araştırmada öğrenciler evrenden rastgele seçilerek deney ve araştırma grubuna rastgele atanamadığı için uygulanan nicel yöntem yarı deneyseldir (Fraenkel and Wallen 2000). Araştırmada özel bir okulda bulunan ve öğrenim seviyesi altı olan mevcut iki sınıftan biri deney biri kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Araştırmanın yarı deneysel yöntem ile yürütölen nicel bölümündeki bağımsız değişken öğretim yöntemi (AG uygulamalarıyla yapılan öğretim ve modellerle yapılan öğretim) iken bağımlı değişkenler dolaşım sistemi konusundaki başarı ve fen bilimleri dersine karşı tutumdur. Deney grubundaki öğrenciler AG uygulamalarıyla dolaşım sistemini öğrenirken kontrol grubundaki öğrenciler modellerle yapılan öğretim sürecinde aynı konuyu öğrenmişlerdir. Araştırmada “altıncı sınıf dolaşım sistemi başarı testi” ve “fen bilimleri dersi tutum ölçeği” öğretim başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Ayrıca uygulama öncesinde öğrencilerin kalbin yapısı ile ilgili çizim yapmaları da sağlanmıştır. AG uygulamaları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler uygulama süresince her uygulama sonrası günlük tutmuşlardır. Öğretim sürecinin tamamlanmasının ardından deney ve kontrol grubundaki öğrencilere “altıncı sınıf dolaşım sistemi başarı testi” ve “fen bilimleri dersi tutum ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca her iki gruptaki öğrenciler tekrar kalbin yapısı ile ilgili çizim yapmışlardır. Süreç AG uygulamalarıyla yapılan öğretim grubunda yer alan öğrencilerle ve uygulamayı yürüten öğretmenle öğretim süreci hakkında yarı yapılandırılmış görüşmelerle sonlandırılmıştır.

3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Hedeflenen evren araştırma sonuçlarının genellenmek istendiği gruptur (Fraenkel and Wallen 2000). Araştırmanın hedeflediği evreni Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nde 6. sınıfta öğrenim

görmekte olan tüm öğrenciler oluşturmaktadır. Hedeflenen evrene genelleme yapabilmek için araştırmayı planlama ve yürütme açısından araştırmacı yeterli zamana sahip olamadığından bu araştırmada hedeflenen evren ulaşılabilir evrene daraltılmıştır. Ulaşılabilir evren araştırma sonuçlarının genellenebileceği evrendir (Fraenkel and Wallen 2000). Bu tanımdan yola çıkarak araştırmanın ulaşılabilir evrenini 2018-2019 eğitim öğretim döneminde Hatay’da öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun ya da kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilmiştir (Büyüköztürk vd. 2012, 2018 Yıldırım ve Şimşek 2018). Araştırmada AG uygulamalarıyla yapılan öğretim modellerle yapılan öğretimle karşılaştırıldığından AG uygulamalarını kullanarak öğretim yapmak için gerekli donanıma sahip olan, araştırmacının ortama kolay ulaşabileceği ve araştırmaya hız kazandırabilecek Hatay TED Koleji’nde öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmaya 38 öğrenci katılmıştır. Katılan öğrencilerin 21’ini erkek 17’sini kız öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan 38 öğrenci iki sınıftaki toplam öğrenci sayısı olmakla birlikte her sınıftaki öğrenci sayısı 19’dur. İki sınıf seçkisiz yöntemle deney (N=19) ve kontrol (N=19) grubu olarak atanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler dolaşım sistemi konusunu “AG uygulamalarıyla yapılan öğretim” ile öğrenirken kontrol grubundaki öğrenciler “modellerle yapılan öğretim” ile öğrenmişlerdir. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrenciler tüm öğrenim yaşantılarını TED Hatay Koleji’nde edinmişlerdir. Ayrıca bu araştırma öncesinde fen bilimleri dersi kapsamında 3D ve inovasyon sınıflarında öğretim sürecine dâhil olmuşlardır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler bu sınıfların neden kullanıldığına dair bilgiye sahiptir. Deney grubundaki öğrencilerin 3D ve inovasyon sınıf ortamlarına ve bu sınıftaki materyalleri kullanmaya aşina oldukları söylenebilir.

3.3 ARAŞTIRMA SÜRECİ

Bu bölümde AG ile yapılan öğretim ile modellerle yapılan öğretimin öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarı ve fene karşı tutumlarına etkisini incelemek için gerçekleştirilen araştırma süreci özellikle deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimler açısından ele alınacaktır. Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçları bir sonraki bölümde ele alınacaktır. Çizelge 3.1 araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarını ve gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının deney ve kontrol grubunda nasıl yapıldığını özetlemektedir.

Çizelge 3.1 Veri toplama ve uygulamaları içeren araştırma süreci.

Grup	Uygulama öncesi (1 ders saati)	Uygulama süreci (4 ders saati)	Uygulama sonrası (1 ders saati)
Kontrol grubu (KG)	<ul style="list-style-type: none">• Dolaşım sistemi başarı testi• Fen bilimleri dersi tutum ölçeği• Kalbin yapısının çizimi	<ul style="list-style-type: none">• Modellerle yapılan öğretim• Laboratuvarda bulunan 3 boyutlu modeller ile dolaşım sisteminin öğretimi	<ul style="list-style-type: none">• Dolaşım sistemi başarı testi• Fen bilimleri dersi tutum ölçeği• Kalbin yapısının çizimi
Deney Grubu (DG)	<ul style="list-style-type: none">• Dolaşım sistemi başarı testi• Fen bilimleri dersi tutum ölçeği• Kalbin yapısının çizimi	<ul style="list-style-type: none">• AG uygulamalarıyla yapılan öğretim• 3D Sınıfı, Tinybob, Myheart Anatomy ve Vücutumuz 4D uygulamaları ile dolaşım sisteminin öğretimi• Her uygulama sonrası öğrenciler tarafından günlük tutulması.	<ul style="list-style-type: none">• Dolaşım sistemi başarı testi• Fen bilimleri dersi tutum ölçeği• Kalbin yapısının çizimi• Beş öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme

Araştırma sürecinde deney ve kontrol grubundaki öğretim uygulamalarını TED Hatay Koleji'nde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmeni gerçekleştirmiştir. Fen bilimleri öğretmeni Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi öğretmenliği mezunu olup 13 yıldır öğretmenlik mesleğini yapmaktadır. AG uygulamaları açısından yeterli donanıma sahip TED Hatay Koleji'nde altı yıldır çalışmaktadır. Deney ve kontrol grubunda öğretim uygulamalarını gerçekleştiren fen bilimleri öğretmeni 3D sınıfı, inovasyon sınıfı ve model ile yapılan öğretim konusunda tecrübeye sahiptir. Araştırma öncesinde araştırmacı kontrol ve deney grubunda gerçekleştirilecek olan öğretim uygulamaları hakkında fen bilimleri öğretmenine eğitim vermiştir.

Araştırma sürecinde dolaşım sistemi konusunun hem deney hem de kontrol grubundaki öğretimi Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan konu, kavram ve kazanımlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Programda dolaşım sistemi konusuna altı ders saati ayrılmıştır. Uygulama öncesi bir ders saati ve uygulama sonrası bir ders saati ölçeklerin

doldurulması için ayrılmıştır. Dört ders saati öğretimin uygulama kısmına ayrılmış olup yer alan konu/kavram ve kazanımlar aşağıda listelenmiştir;

- Konu/Kavramlar: Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar, kalbin yapısı ve görevi, kan damarları, büyük ve küçük kan dolaşımı, kan grupları, kan bağıışı, dolaşım sistemi
- Kazanımlar:
 - F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.
 - F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.
 - F.6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.
 - F.6.2.3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.
 - F.6.2.3.5. Kan bağıışının toplum açısından önemini değerlendirir.

3.3.1 Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim

Kontrol grubundaki öğrenciler dolaşım sistemi konusunu “modellerle yapılan öğretim” ile öğrenmişlerdir. Uygulamayı gerçekleştiren fen bilimleri öğretmeni öğretimi hazırlanan planlar doğrultusunda gerçekleştirmiştir (EK A). Modellerle yapılan öğretim belirli bir amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çeşitli bölümler şeklinde uygulanmıştır. Bu bölümler; giriş (dikkati çekme, güdüleme, gözden geçirme, derse geçiş), geliştirme (etkinlikler, ara özet, ara geçiş) ve sonuçtur (son özet, tekrar güdüleme, kapanış).

1. Giriş: Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için sorular (ör. Dolaşım sistemi nedir?) sorulmuştur.
2. Geliştirme: 3 boyutlu modeller yardımı ile dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar geleneksel öğretim yöntemi ile öğretilmiştir. Örneğin öğretmen kalp modeli üzerinde kalbin kısımları ve vücudumuzda dolaşımın nasıl gerçekleştiğini öğrencilere açıklanmıştır. Büyük ve küçük kan dolaşımının öğretimi ise öğretmen tarafından tahtaya çizilen şemalar yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için soru-cevap yönteminden yararlanılmıştır. Örneğin kalbin yapısının öğretim sürecinde “Kalbin kaç tane odacığı vardır? Bana bunları gösterebilir misiniz?” sorularını öğrencilere yöneltmiştir.

3. Sonuç: Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanılmıştır. Öğrenciler soruları yanıtlarken gerekli durumlarda öğrencilere geri bildirimde bulunmuş ve onlara pekiştiriciler verilmiştir. Son olarak ise öğretmen tarafından konu özeti yapılarak bu süreçte öğrencilerin defterlerine not tutmaları sağlanmıştır.

3.3.2 Deney Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim

Deney grubundaki öğrenciler dolaşım sistemi konusunu “AG uygulamalarıyla yapılan öğretim” ile öğrenmişlerdir. Uygulamayı gerçekleştiren fen bilimleri öğretmeni öğretimi hazırlanan planlar doğrultusunda gerçekleştirmiştir (EK B). AG ile yapılan öğretim kontrol grubunda yapılan öğretimde olduğu gibi belirli bir amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çeşitli bölümler şeklinde uygulanmıştır. Bu bölümler; giriş (dikkati çekme, güdüleme, gözden geçirme, derse geçiş), geliştirme (etkinlikler, ara özet, ara geçiş) ve sonuçtur (son özet, tekrar güdüleme, kapanış). Deney grubu ve kontrol grubu arasındaki öğretim sürecinde yer alan bölümler açısından temel farklılık geliştirme bölümünde ortaya çıkmıştır. Geliştirme bölümünde kontrol grubundaki öğrenciler 3 boyutlu model ve çizimler yardımı ile odaklanılan konu/kavram veya kazanımı öğrenirken deney grubundaki öğrenciler AG uygulamalarıyla öğrenmişlerdir. Deney grubundaki öğretim okulda bulunan ve AG için yeterli donanıma sahip olan inovasyon ve 3D sınıflarında gerçekleştirilmiştir. İnovasyon sınıfı robot kitlelerinin, Apple TV ve Apple tabletlerin bulunduğu sadece kodlama çalışmalarının yürütüldüğü bir sınıftır. 3D sınıfı, farklı alanlardaki derslerle ilgili (ör. matematik ve fen) üç boyutlu uygulamaların bilgisayarlara yüklenerek büyük ekranlarda görüntülerin gösterildiği ve öğrencilerin üç boyutlu gözlükler yardımı ile görüntüleri izlediği sınıftır. Deney grubunda yapılan öğretim sürecinde kullanılan AG uygulamaları; 3D Sınıfı, Tinybob, Myheart Anatomy ve Vücudumuz 4D’dir. Tinybob, Myheart Anatomy ve Vücudumuz 4D uygulamaları ile öğretim tablet kullanımını gerektirdiğinden inovasyon sınıfında gerçekleşmiştir. Aşağıda deney grubunda kullanılan her bir AG uygulaması sırası ile açıklanmıştır.

3D sınıfı: Bu uygulama, fen bilimleri, matematik, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında müfredata uygun olarak hazırlanan üç boyutlu yazılımın yüklenerek, üç boyutlu gözlüklerle aktif hale gelmesini içeren bir AG uygulamasıdır. Bu öğretim süreci okulda yer alan 3D

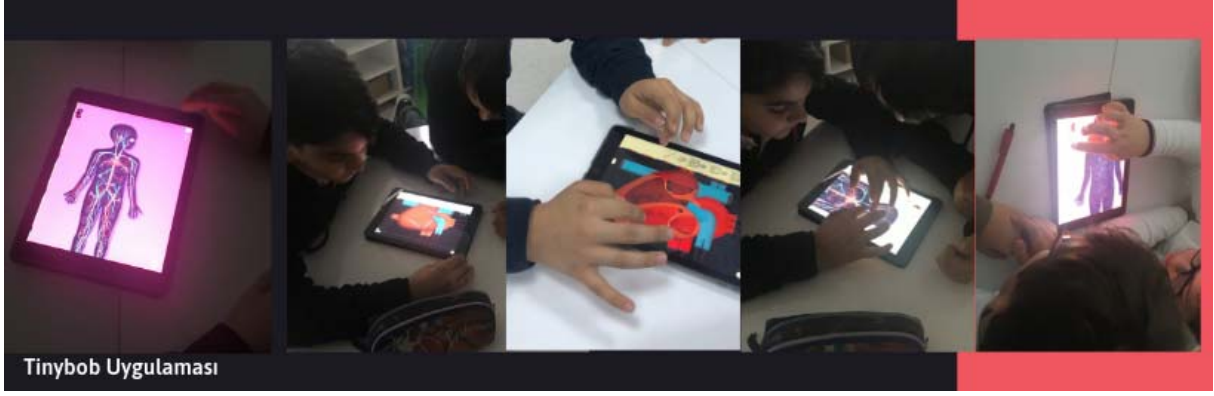
sınıfında gerçekleşmiştir. Öğrenciler kalbin odacıkları, kanın pompalanması ve kanın vücutta izlediği yolu üç boyutlu gözlükler yardımı ile izlemişlerdir. Bu öğretim süreci ile fen bilimleri öğretim programında yer alan F.6.2.3.1. (Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.) ve F.6.2.3.2. (Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.) numaralı kazanımların öğrenilmesi amaçlanmıştır. Öğretim süreci ile ilgili görüntüler Şekil 3.1’de yer almaktadır.



Şekil 3.1 3D sınıfı uygulama görüntüleri.

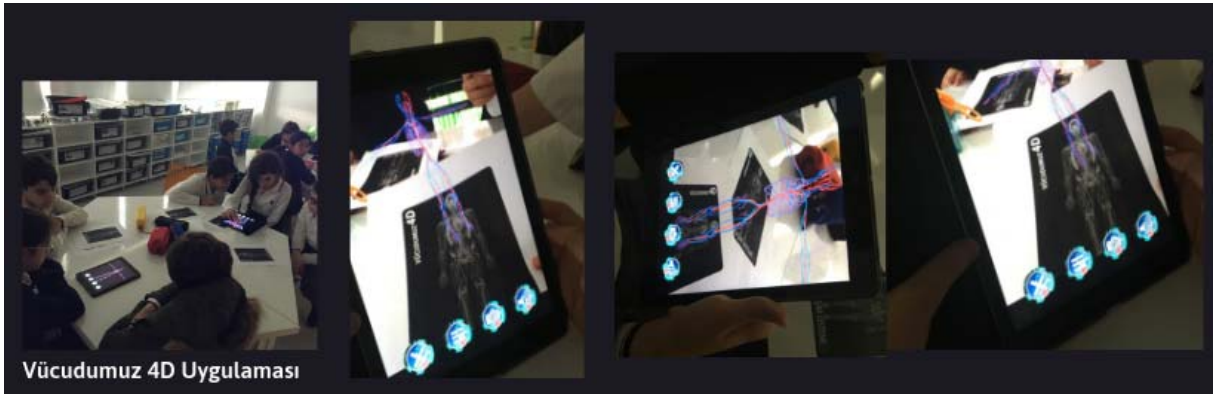
Fen bilimleri öğretmeni tüm uygulamalardan sonra 3D sınıfında öğretim sürecini sonlandırmıştır. Bu süreçte üç boyutlu gözlükler yardımı ile fen bilimleri programında yer alan F.6.2.3.3.numaralı kazanımı (Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.) kazanımının öğrenilmesi amaçlanmıştır.

Tinybob: Bu uygulama mobil uygulama çeşidi olan bir AG uygulamasıdır. Tinybob uygulaması ile insan vücudunda yer alan dolaşım sistemi, kanın akışı, kalbin yapısı ve damarların yapısına üç boyutlu şekilde erişim sağlanabilmektedir. Bu öğretim süreci ile fen bilimleri öğretim programında yer alan F.6.2.3.1. (Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.) ve F.6.2.3.2. (Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.) numaralı kazanımların öğretilmesi amaçlanmıştır. Öğretim süreci ile ilgili görüntüler Şekil 3.2’de yer almaktadır.



Şekil 3.2 Tinybob uygulama görüntüleri.

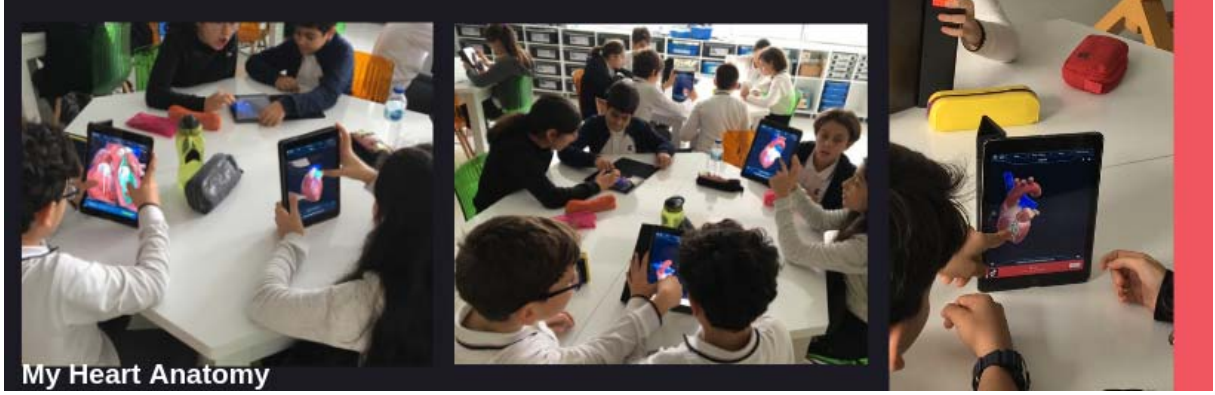
Vücutumuz 4D: Bu uygulama gerçek dünya ile sanal dünya arasında bağlantı sağlayan 2B (iki boyutlu) resimlerden veya gerçek objelerden oluşan marker (işaretleyici) tabanlı bir AG uygulamasıdır. Vücutumuz 4D uygulamasında öğrenciler tabletleri ve uygulama içerisinde mevcut olan karekod kodlu kâğıdı kullanmışlardır. Öğrenciler karekodu tablette bulunan kamera ile görüntülediğinde dolaşım sistemini ve damarların insan vücudunda nasıl dağıldığını hem görüntü hem de ses yardımı ile öğrenmişlerdir. Bu öğretim süreci ile fen bilimleri öğretim programında yer alan F.6.2.3.1. (Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.) numaralı kazanımın öğretilmesi amaçlanmıştır. Öğretim süreci ile ilgili görüntüler Şekil 3.3’de yer almaktadır.



Şekil 3.3 Vücutumuz 4D uygulama görüntüleri.

My Heart Anatomy: Bu uygulama mobil uygulama çeşidi olan bir AG uygulamasıdır. Bu uygulama kalbin yapısını ve bölümlerini ekrana 3 boyutlu bir şekilde yansıtmaktadır. Tablet ekranına dokunulduğunda ise kalbin dokunulan bölümü ile ilgili bilgiler ekranda yazılı olarak yer almaktadır. Bu öğretim süreci ile fen bilimleri öğretim programında yer alan F.6.2.3.1. (Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.)

numaralı kazanımın öğretilmesi amaçlanmıştır. Öğretim süreci ile ilgili görüntüler Şekil 3.4'de yer almaktadır.



Şekil 3.4 My Heart Anatomy uygulama görüntüleri.

3.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplama araçları olarak Dolaşım Sistemi Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, günlük, çizim ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Modellerle yapılan öğretim ile karşılaştırıldığında artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla yapılan öğretimin öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde etkisi nedir? Araştırma sorusu için başarı testi, tutum ölçeği ve çizimlerden yararlanılmıştır. Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla yapılan öğretim ile ilgili öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri nelerdir? Araştırma sorusuna cevap bulmak için ise günlük ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır.

3.4.1 Dolaşım Sistemi Başarı Testi

Dolaşım Sistemi Başarı Testi Yıldız vd. (2016) tarafından geliştirilen, çoktan seçmeli 24 maddeden oluşan bir testtir (Ek C). Yıldız vd. (2016) testin geliştirilmesi sürecindeki kullanımına ait Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısını 0,85 olarak rapor etmişlerdir. Bu test araştırmacılar tarafından 6. sınıf fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak geliştirilmiştir. Bununla birlikte dolaşım sistemi başarı testi araştırmadan önce bir fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzman incelemesi sonucunda testte yer alan maddelerin kazanımlarla uyumlu, zorluk seviyesi 6. sınıfa uygun ve anlaşılır olduğu rapor edilmiştir. Dolaşım sistemi başarı testi bu

araştırmada hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan veri analizi ile başarı testinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.66 olarak hesaplanmıştır. Bu değer testin kabul edilebilir güvenirlikte olduğunu göstermektedir. Başarı testinde yer alan maddelerin ilgili olduğu kazanım Çizelge 3.2’de yer almaktadır.

Çizelge 3.2 Dolaşım sistemi başarı testinde yer alan maddelerin ilgili olduğu kazanımlar.

Kazanım	Dolaşım Sistemi Başarı Testi Maddeleri
Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.	1, 8, 10, 11, 19, 21, 22, 23, 24
Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.	2, 3, 12, 13, 14, 16, 18
Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.	4, 5, 6, 7, 17
Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.	15, 20
Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.	9

3.4.2 Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Nuhoğlu (2008) tarafından ilköğretim öğrencilerin yönelik olarak geliştirilen Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği bu araştırmada kullanılmıştır. Ölçek 10 tanesi olumlu ve 10 tanesi olumsuz olmak üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır (Ek D). Ölçek “fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlar” ve “fen ve teknoloji dersinde yapılan etkinliklere yönelik tutumlar” olmak üzere iki alt faktörden oluşmaktadır. Ölçek beşli Likert tipinde olup 1: Hiç katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum ve 5: Tamamen katılıyorum şeklinde puanlanmıştır. Nuhoğlu (2008) tarafından ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.87 olarak rapor edilmiştir. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan veri analizi ile tutum ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.62 olarak hesaplanmıştır. Bu değer tutum ölçeğinin kabul edilebilir güvenirlikte olduğunu göstermektedir.

3.4.3 Günlükler

Araştırmanın ikinci ana problemi olan “Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan öğretim ile ilgili öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri nelerdir?” sorusunun altında yer alan “Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan öğretim ile öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki öğrenmeleri arasındaki uyum nasıldır?” alt probleme cevap vermek amacı ile günlüklerden yararlanılmıştır. AG uygulamalarıyla yapılan öğretim grubunda (deney grubu) yer alan öğrencilerin öğretim boyunca her uygulamadan sonra günlük tutmaları sağlanmıştır. Günlükler öğrencilerin uygulama ile hedeflenen konu/kavram ve kazanımları ne derece öğrendiklerini ve uygulama ile ilgili öğrenme tecrübelerini ortaya çıkarmak amacı ile kullanılmıştır. Öğretimi gerçekleştiren öğretmen tarafından dağıtılan günlük soruları öğrenciler cevapladıktan sonra her uygulama sonunda toplanmıştır. Böylece araştırmacı günlükler ile uygulamanın gerçekte nasıl çalıştığı yani uygulamanın amacına uygun olarak öğrenmeye katkı sağlayıp sağlamadığını belirleme fırsatı bulmuştur. Günlüklerde yer alan sorular araştırmacı tarafından hazırlanmış ve sorular için fen eğitimi uzmanından görüş alınmıştır. Günlüklerde yer alan sorular aşağıda listelenmiştir;

- Etkinliğin amacı ne idi?
- Bugün yaptığımız etkinlik sonucunda ne öğrendiniz?
- Etkinliğin hangi yönünü en çok sevdiniz?
- Etkinlikte en çok zorlandığımız kısım hangisi?
- Etkinliği değiştirmek isteseydiniz nasıl bir değişiklik yapardınız?
- Etkinlikte aklınızda kalan en ilginç kısım hangisiydi?

3.4.4 Çizimler

“Modellerle yapılan öğretim ile karşılaştırıldığında AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde etkisi nedir?” ana probleminin altında yer alan “Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan ve modelle yapılan öğretimin Hatay’daki 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki başarısına etkileri nelerdir?” alt problemine başarı testinden elde edilen verilere ek olarak nitel verilerle cevap bulmak için çizimlerden yararlanılmıştır. Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerden uygulama öncesinde ve sonrasında kalbin yapısını çizimleri

istenmiştir. Öğrenciler sadece çizim yapmakla kalmamış yaptıkları çizimle ilgili açıklama yapmaları da talep edilmiştir. Bu açıklamaları çizim ile ilgili kağıtta yer alan ikinci soruda belirtmeleri istenmiştir. Çizim kağıtları uygulama öncesi ve sonrası öğretim yapan öğretmen tarafından toplanıp araştırmacıya verilmiştir. Çizimlerin içeriği araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Sonrasında fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi uzmanından çizimlerin kazanımla eşleşme durumu, öğrenim seviyesine uygunluğu ve çizimde yer alan soruların anlaşılabilirliği ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Çizim kâğıdında öğrencilerin aşağıda belirtilen sorulara cevap vermesi sağlanmıştır.

- Dolaşım sisteminin en temel organı olan kalbin yapısını çiziniz.
- Kalbi bu şekilde çizmenizin amacı nedir? Çizerken ne düşündünüz, detaylı olarak belirtiniz?

3.4.5 Görüşmeler

Görüşme deneyim, tutum, düşünce ve tepki gibi doğrudan gözlenmesi mümkün olmayan durumların anlaşılmasını sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2018). Görüşmeler türlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme bu araştırmada öğretmen ve öğrencilerin AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecindeki deneyimlerini, düşüncelerini ve tepkilerini ortaya çıkarmak amacı ile kullanılmıştır. Deney grubunda yer alan beş öğrenci ile ve uygulamaları yürüten fen bilimleri öğretmeni uygulamadan sonra yarı yapılandırılmış görüşmelere katılmışlardır. Seçilen 5 öğrenci rastgele seçilmiştir. Görüşmeler katılımcılardan izin alınarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşme öncesi ses kayıt cihazı konulmuş öğrencilere bu konu hakkında bilgi verilmiştir. Görüşmede yer alan ve öğrencilerin cevapladığı sorular aşağıda yer almaktadır.

- Dolaşım sistemi konusunu öğrenirken yaşadığın süreci önceki konulardaki öğrenme süreçlerinle kıyasladığında benzerlikler veya farklılıklar hissettin mi?
- Dolaşım sistemi konusunu öğrenirken yaptığınız etkinlikler konuyu öğrenme süreci sana nasıl katkıda bulundu?
- Dolaşım sistemi konusunu öğrenirken yapılan etkinliklerin en sevdiğin özelliği ya da yönü ne idi?

- Dolaşım sistemi konusunu öğrenirken yapılan etkinliklerin seni zorlayan bir özelliği ya da yönü var mıydı?

Uygulamaları yürüten fen bilimleri öğretmenin AG uygulamalarıyla yapılan öğretim hakkındaki deneyim, düşünce ve tepkisini ortaya çıkarmak için görüşmede aşağıda yer alan sorulara cevap vermesi sağlanmıştır:

- AG uygulamalarıyla yapılan öğretim süreci nasıl ilerledi?
- AG uygulamalarıyla yapılan öğretimde kullandığın yöntem hakkında ne düşünüyorsun?
- AG uygulamalarıyla yapılan öğretimi bir öğretmen olarak nasıl değerlendiriyorsun?
- AG uygulamalarıyla yapılan öğretimde kullanılan uygulamalar Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan Dolaşım Sistemi Konusu ile ilgili kazanım ile ne derece uyumlu idi?
- AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecinde öğrenciler uygulamayı kullanırken hangi soruları yöneltti ve konularda yardım istedi?
- AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecinde uygulama esnasında zorluklar yaşandı mı?
- AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecinde öğrenciler uygulamaları kullanırken ne tür tepkiler verdi?

3.5 VERİ ANALİZİ

Bu araştırmadaki temel veri kaynakları dolaşım sistemi başarı testi, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği, kalp yapısı çizimleri, günlükler ve görüşmelerdir. Veri kaynaklarının doğası incelendiğinde nitel ve nicel olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Başarı testi ve tutum ölçeği doğası gereği nicel olmakla birlikte nitel veri toplama aracı olan kalp yapısı çizimlerinden elde edilen veriler de dereceli puanlama anahtarı kullanılarak nicel hale getirilmiştir. Bu nedenle bu araştırmada Dolaşım Sistemi Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve kalp yapısı çizimlerinden elde edilen veriler nicel yöntemlerle analiz edilirken günlük ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler nitel yöntemlerle analiz edilmiştir.

3.5.1 Nicel Veri Analizi

Dolaşım Sistemi Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve kalp yapısı çizimlerinden elde edilen veriler SPSS 20.00 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz Kalp yapısı çizimlerinden elde edilen veriler bütüncül bir dereceli puanlama anahtarı kullanılarak sayısal hale getirilmiştir. Bütüncül dereceli puanlama anahtarı araştırmacı tarafından öğretim sürecinde kalbin yapısı ile ilgili odaklanılan temel noktalar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Oluşturulan puanlama anahtarının kapsamı ve yeterliği konularında bir fen bilgisi öğretmeni ve bir fen eğitimi uzmanından görüş alınarak anahtar son haline getirilmiştir. Araştırmada kalp yapısı çizimlerinin analizinde kullanılan bütüncül dereceli puanlama ölçeği Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Kalp yapısı çizimlerin analizinde kullanılan bütüncül dereceli puanlama anahtarı.

Puan	Ölçüt
4	Kalbin yapısında bulunan sağ-sol kulakçık (1), sağ-sol karıncık (2), atardamar giriş-çıkış noktaları (3) ve toplardamarlar giriş-çıkış noktalarını (4) doğru belirtmiştir.
3	Kalbin yapısında bulunan sağ-sol kulakçık (1), sağ-sol karıncık (2), atardamar giriş-çıkış noktaları (3) ve toplardamarlar giriş-çıkış noktalarından (4) üçü doğru bir tanesi yanlıştır. Örneğin; 1, 2 ve 3 doğru 4 yanlış ya da 1, 2 ve 4 doğru 3 yanlış ya da 1, 3 ve 4 doğru 2 yanlış ya da 2, 3 ve 4 doğru 1 yanlış
2	Kalbin yapısında bulunan sağ-sol kulakçık (1), sağ-sol karıncık (2), atardamar giriş-çıkış noktaları (3) ve toplardamarlar giriş-çıkış noktalarından (4) ikisi doğru iki tanesi yanlıştır. Örneğin; 1-2 doğru 3-4 yanlış ya da 1-3 doğru 2-4 yanlış ya da 1-4 doğru 2-3 yanlış
1	Kalbin yapısında bulunan sağ-sol kulakçık (1), sağ-sol karıncık (2), atardamar giriş-çıkış noktaları (3) ve toplardamarlar giriş-çıkış noktalarından (4) biri doğru üç tanesi yanlıştır. Örneğin; 1 doğru 2, 3 ve 4 yanlış ya da 2 doğru 1, 3 ve 4 yanlış ya da 3 doğru 1, 2 ve 4 yanlış ya da 4 doğru 1, 2 ve 3 yanlış
0	Kalbin yapısında bulunan sağ-sol kulakçık (1), sağ-sol karıncık (2), atardamar giriş-çıkış noktaları (3) ve toplardamarlar giriş-çıkış noktalarından (4) dört tanesi de yanlıştır.

Dolaşım Sistemi Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve kalp yapısı çizimlerinden elde edilen veriler SPSS 20.00 programı ile analiz edilerek ilk önce ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistikler elde edilmiş ve betimsel istatistikler yolu ile veri

hakkında genel bilgi elde edilmesi ve verilerin özetlenmesi sağlanmıştır. Betimsel istatistikler elde edildikten sonra deney ve kontrol grubunun başarı, tutum ve kalp çizim puanları açısından normal dağılım gösterip göstermediği öğrencilerin sayısı 50'den az olduğundan dolayı Shapiro Wilk ile test edilmiştir (Büyüköztürk 2018). Çizelge 3.4'de Shapiro Wilk testi sonuçları verilmiştir. Çizelge 3.6'da başarı ve tutum için p değerleri .05'ten büyük olduğu için grupların ön ve son test başarı ve tutum puanları açısından normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 3.4 Deney ve Kontrol gruplarının tutum, başarı ve kalp çizim ön ve son puanlarına yönelik normallik testi sonuçları

Deney ve Kontrol Grubu	Test istatistiği	Sd	p
Son test tutum ölçeği	.97	38	.69
Ön test tutum ölçeği	.96	38	.22
Ön test başarı testi	.96	38	.19
Son test başarı testi	.97	38	.39
Ön test kalp çizim	.20	38	.00
Son test kalp çizim	.78	38	.00

Başarı ve tutum ön ve son test puanları normal dağılım gösterdiğinden dolaşım sistemi başarı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum puanlarını analiz etmek için uygulanan parametrik veri analizleri aşağıda listelenmiştir.

- Dolaşım Sistemi Başarı Testi ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden ön testte elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro Wilk testi kullanılmıştır (Büyüköztürk 2018, Pallant 2007).
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinden ön testte aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yorumlayıcı istatistiklerden bağımsız grup t testi kullanılmıştır (Pallant 2007). Bağımsız grup t testi kullanılmasına karar verilmeden önce birden fazla bağımlı değişken olduğundan (tutum ve başarı) çok değişkenli varyans analizi (Multivariate Analysis of Variance [MANOVA]) yürütülmesi planlanmıştır. Çok değişkenli varyans analizini gerçekleştirmek için sağlanması gereken varsayımlardan ikisi (bağımlı değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olması (linearity) ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin düşük ya da yüksek

olmaması (multicollinearity ve singularity) bir başka deyişle orta düzeyde olması) sağlanamadığından (Pallant 2007) bu çalışmada bağımsız grup t testi kullanılmıştır.

- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinden son testte aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yorumlayıcı istatistiklerden bağımsız grup t testi kullanılmıştır (Pallant 2007). Bağımsız grup t testi kullanılmasına karar verilmeden önce birden fazla bağımlı değişken olduğundan (tutum ve başarı) çok değişkenli varyans analizi (Multivariate Analysis of Variance [MANOVA]) yürütülmesi planlanmıştır. Çok değişkenli varyans analizini gerçekleştirmek için sağlanması gereken varsayımlardan ikisi (bağımlı değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olması (linearity) ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin düşük ya da yüksek olmaması (multicollinearity ve singularity) bir başka deyişle orta düzeyde olması) sağlanamadığından (Pallant 2007) bu çalışmada bağımsız grup t testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarılarının bir göstergesi olan kalp yapısı çizimleri analizinde bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile elde edilen puanlar için Shapiro Wilk testi ile elde edilen p değerleri .05'ten küçük (Çizelge 3.4) olduğundan kalp çizim puanlarının normal dağılım göstermediği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle kalp yapısı çizim ön ve son puanları için nonparametrik nicel veri analizi uygulanmış ve uygulanan analizler aşağıda listelenmiştir.

- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde kalp yapısı çizimlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yorumlayıcı istatistiklerden bağımsız grup Mann-Whitney U testi kullanılmıştır (Pallant 2007).
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında kalp yapısı çizimlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yorumlayıcı istatistiklerden bağımsız grup Mann-Whitney U testi kullanılmıştır (Pallant 2007).

3.5.2 Nitel Veri Analizi

Deney grubundaki öğrencilerin tuttıkları günlükler ve öğretmen ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler bu araştırmadaki nitel veri kaynaklarıdır.

Günlükler ve görüşmeler betimsel olarak analiz edilmiştir. Betimsel analizde veriler daha önceden belirlenen tema, kategori, boyut ve sorular dikkate alınarak özetlenir (Yıldırım ve Şimşek 2018). Amaç bulguları belirli tema, kategori, boyut ve sorular halinde düzenlemek ve okuyucuya sunmaktır. Veriler belirlenen tema, kategori, boyut ve sorular temel alınarak sistematik ve anlaşılır bir şekilde betimlenir.

AG uygulamalarıyla yapılan öğretime dâhil olan öğrencilerin her uygulama sonrası tuttıkları günlükler uygulamaların öğretim sürecinde gerçekte nasıl işlediğini ve hedeflenen kazanım/kavramın öğretimi için ne derece uygun olduğunu ortaya çıkarmak için betimsel olarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz sürecinde günlüklerde yer alan sorular analize temel oluşturmuştur. Günlüklerde yer alan sorular dâhilinde elde edilen veriler aşağıda listelenen boyutlar altında sistematik bir şekilde düzenlenmiş ve özetlenmiştir.

- Uygulamanın odaklandığı konu/kavram
- Öğrenme Süreci
 - Uygulama ile öğrenilen konu/kavram
 - Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram
 - Uygulamanın ilginizi çeken yönü
- Öğretim Süreci
 - Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram
 - Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği

Deney grubundaki beş öğrenci ile AG uygulama sonrası öğretim süreci hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacı ile yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler görüşmede sorulan sorular dikkate alınarak betimsel analize tabii tutulmuştur. Görüşmede yer alan sorular dâhilinde elde edilen veriler aşağıda listelenen boyutlar altında sistematik bir şekilde düzenlenmiş ve özetlenmiştir.

- Önceki konular ile öğrenme sürecindeki farklılıklar
- Konuyu öğrenme/kavrama
- Uygulamalarda sevilen özellikler
- Öğrenme yönünden etkili uygulama
- Öğrenilen kavramlar

AG ve modellerle yapılan öğretim uygulamalarını gerçekleştiren fen bilimleri öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede yer alan sorular temel alınarak betimsel analize tabii tutulmuştur.

3.6 GEÇERLİK VE ETİK

3.6.1 Geçerlik

Geçerlik genel anlamda araştırma sonuçlarının doğruluğunun bir ölçüsüdür (Yıldırım ve Şimşek 2018). Araştırmada hem veri toplama hem de veri analizi kısmında geçerlik önlemleri alınmıştır.

Veri toplama aşamasında geçerlik iki noktada dikkate alınmıştır. Bu noktalar veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve yarı deneysel araştırma sürecinde öğretim uygulamalarının gerçekleştirilmesidir.

Bu araştırmada hem nitel hem de nicel veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Nicel veri toplama araçlarından Dolaşım Sistemi Başarı Testi Nuhoğlu (2008) ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Yıldız vd. (2016) tarafından geliştirilen alan yazında var olan ve geçerliği delillerle desteklenmiş olan iki ölçektir. Dolaşım Sistemi Başarı Testi araştırma öncesinde fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzman incelemesi sonucunda testte yer alan maddelerin kazanımlarla uyumlu, zorluk seviyesi 6. sınıfa uygun ve anlaşılır olduğu rapor edilmiştir. Nitel veri toplama aracı olan kalbin yapısı ile ilgili çizimlerin içeriği araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Sonrasında fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi uzmanından çizimlerin kazanımla eşleşme durumu, öğrenim seviyesine uygunluğu ve çizimde yer alan soruların anlaşılabilirliği ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Diğer nitel veri toplama araçları olan günlükler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ise araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve fen eğitimi uzman görüşüne başvurulduktan sonra araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Öğretim uygulamalarının gerçekleştirilmesi sürecinde iç geçerliliği tehlikeye sokacak tehditler için önlemler alınmıştır. İç geçerlik bağımlı değişkende gözlemlenen değişimin doğrudan bağımsız değişkenle ilişkili olması ve bağımlı değişkeni etkileyebilecek farkında

olunmayan başka değişkenlerden etkilenmemesi durumudur (Fraenkel and Wallen 2000). İç geçerlik için tehdit olabilecek ve bu araştırmada önlem alınan durumlar aşağıda listelenmiştir.

- Katılımcı karakteristikleri: Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin farklı özelliklere sahip olması araştırma sonuçlarını etkileyebilir. Bunu önlemek için var olan öğrenim seviyesi altı olan iki sınıftan biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak seçkisiz yöntemle atandı. Ayrıca öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları açısından araştırma öncesinde denk olup olmadıkları da analiz edildi. Yapılan analizler grupların dolaşım sistemi konusundaki başarı ön test sonuçları ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği uygulama öncesi puanları arasında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını gösterdi (bakınız Bölüm 4: Bulgular).
- Katılımcı kaybı: Araştırma sürecinde örnekleme yer alan öğrencilerden birinin çalışmayı bırakmasından kaynaklanan bir tehdittir. Bu araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tümü araştırma sürecinde tüm uygulamalara katılmış ve öğrencilerin hepsinden tüm veri toplama araçları ile veri toplanmıştır.
- Veri toplama araçlarının doğası ve uygulanması: Bu tehdit veri toplama araçlarının doğasının değişmesi, veri toplayan kişinin özellikleri ve veri toplayan kişinin yanlı davranmasından kaynaklanabilir. Bu araştırmada kullanılan başarı testi, tutum ölçeği ve çizimler hem uygulama hem de puanlama açısından standart olan veri toplama araçlarıdır. Deney ve kontrol grubundaki veri toplama süreci hem araştırmacı hem de öğretmen tarafından aynı şekilde gerçekleştirildi. Veri toplayan kişilerden biri olan öğretmenin yanlı davranmaması için öğretmene araştırma öncesinde eğitim verildi.
- Ön test uygulanması: Bu tehdit öğrencilerin ön test uygulaması sonucu araştırmanın farkına varmaları ve uygulamalar sürecince çalışarak son testte yüksek puan almaya çalışmaları ile ilgilidir. Bu tehdit hem deney hem de kontrol grubu için geçerli olduğundan grupları aynı şekilde etkilediği varsayılmaktadır.
- Beklenmeyen olay: Planlanan uygulama dışında bir olayın gerçekleşmesi ile ilgili tehdittir. Araştırma sürecinde uygulamalar sırasında deney ve kontrol gruplarında beklenmeyen bir olay meydana gelmemiştir.
- Büyüme/olgunlaşma/gelişim: Bu tehdit uygulama sürecinde öğrencilerin büyüme/olgunlaşma/gelişim göstererek son testte uygulamadan dolayı değil bu

sebeplerden kaynaklı yüksek puan almaları ile ilgilidir. Bu araştırmada uygulamalar altı ders saati sürdüğünden büyüme/olgunlaşma/gelişim bir tehdit oluşturmamıştır.

- Katılımcı tutumu: Uygulamaların yeni olması deneysel gruptaki öğrenciler üzerinde pozitif ya da kendilerine yeni bir öğretim yöntemi uygulanmaması kontrol grubundaki öğrenciler üzerinde negatif bir etki oluşturabilir. Bu araştırmada hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler araştırma öncesinde hem 3D hem de inovasyon sınıflarında öğretim gördüklerinden bu tehdit minimize edilmiştir.
- Çok düşük / yüksek performanstaki katılımcılar: Bu araştırmada başarısı yüksek olan sınıf örneklem olarak araştırmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca seçilen sınıflar seçkisiz yöntemle deney ve kontrol grupları olarak atanmış ve analizler başlağıçta grupların denk olduğunu göstermiştir.
- Uygulamayı yapan kişiden kaynaklı: Bu tehdit deney ve kontrol grubuna farklı kişiler öğretim uygulaması yaptığı zaman ortaya çıkmaktadır. Bu araştırmada deney ve kontrol grubundaki uygulamaları araştırmacının kendisi değil okulda görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmeni gerçekleştirmiştir. Fen bilimleri öğretmenine öncesinde uygulamalar konusunda eğitim verilmiştir.
- Yöntem için ön uzman incelemesi: Bu araştırmada deney grubunda AG uygulamalarıyla yapılan öğretim için hazırlanan planlar için öğretimin AG'ye uygunluğunda uzman görüşü alınmıştır.

Veri analizinde geçerlik ise günlüklerin, görüşmelerin ve çizimlerin analizi süreçlerinde dikkate alınmıştır. Günlükler ve görüşmeler araştırmacı tarafından analiz edildikten sonra analiz sonuçları verilerle birlikte fen eğitimi uzmanı ile paylaşılmıştır. Fen eğitimi uzmanı araştırmacıya sorular yönelterek betimsel analizlerin doğruluğunu gözden geçirmiştir. Kalbin yapısı ile ilgili çizimlerden üç tanesi araştırmacı ve fen eğitimi uzmanı tarafından bütüncül puanlama anahtarı kullanılarak analiz edilmiştir. Bütüncül puanlama anahtarlarının oluşturulmasında da uzman görüşüne başvurulmuştur. Üç çizimin analizi sonucunda araştırmacı ve uzman arasında tam uyum sağlanmıştır. Diğer çizim verileri araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve gerekli durumlarda uzmandan görüş alınmıştır.

3.6.2 Etik

Araştırma sürecinde etik olgular dikkate alınmıştır. Araştırma öncesinde Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan etik izin alınmıştır (Ek E). Etik izin alınmasından sonra TED Hatay Koleji de araştırmanın yürütülmesi için izin vermiştir. Gerekli izinlerin alınmasının ardından öğretmen ve öğrenciler araştırma hakkında bilgilendirilerek katılımın sağlanması tamamen gönüllülük esasına dayandırılmıştır. Katılımcılar araştırmacılar dışında kimsenin verilere erişiminin olmayacağı konusunda bilgilendirilmişlerdir. Ayrıca araştırma sürecinde fiziksel, zihinsel ya da psikolojik olarak katılımcıların zarar görmemesi sağlanmıştır. Araştırmada etik ile ilgili olguların dikkate alındığı düşünülmektedir. (Fraenkel and Wallen 2000).



BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI ÖN TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön test puanları karşılaştırılmadan önce grupların varyanslarının eşitliği Levene testi kullanılarak incelenmiştir. Yapılan test sonucunda deney ve kontrol grubunun varyanslarının eşit olduğu ortaya çıkmıştır ($F=0.78$; $p=0.38$). Varyansların eşitliği varsayımı sağlandıktan sonra deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1 Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.

Grup	N	X	SS	t	df	p
Deney (AG uygulamaları)	19	13.15	4.15	1.482	36	.147
Kontrol (Model)	19	11.36	3.23			

Analiz sonuçları deney grubunun başarı ön test puanlarının ortalaması ile ($X = 13.15$, $SS = 4.15$), kontrol grubunun başarı ön test puan ortalaması ($X = 11.36$, $SS = 3.23$) arasında 1.79 puanlık bir fark olduğu görülmektedir. Deney grubunun başarı ön test puan ortalaması ile kontrol grubunun başarı ön test puan ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t(36) = 1.482$, $p > .05$). Başka bir ifade ile analiz sonuçları deney ve

kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi dolaşım sistemindeki başarı düzeyleri açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

4.2 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN ÖN TEST TUTUM ÖLÇEĞİ PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ön test puanları karşılaştırılmadan önce grupların varyanslarının eşitliği Levene testi kullanılarak incelenmiştir. Yapılan test sonucunda deney ve kontrol grubunun varyanslarının eşit olduğu ortaya çıkmıştır ($F=1.15$; $p=0.28$). Varyansların eşitliği varsayımı sağlandıktan sonra deney ve kontrol grubunun ön test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2 Deney ve kontrol gruplarının fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.

Grup	N	X	SS	t	df	p
Deney (AG uygulamaları)	19	91.42	4.01	.800	36	.429
Kontrol (Model)	19	87.05	4.16			

Analiz sonuçları deney grubunun tutum ön test puan ortalaması ($X = 91.42$, $SS = 4.01$) ile kontrol grubunun tutum ön test puan ortalaması ($X = 87.05$, $SS = 4.16$) arasında 4.35 puanlık fark olduğunu göstermektedir. Deney grubunun tutum ön test puan ortalaması ile kontrol grubunun tutum ön test puan ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t(36) = .800$, $p > .05$). Başka bir ifade ile analiz sonuçları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

4.3 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN KALP ÇİZİMİ ÖN PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde yaptıkları kalp çizimlerinden aldıkları puanları karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi yapılmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Uygulama öncesi kalp çizimleri fark puanlarının Gruplara Göre Mann-Whitney U-Testi Sonucu.

Bağımlı Değişken	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ön kalp çizim puanı	Deney (AG uygulamaları)	19	19.47	370.00	180.00	0.97
	Kontrol (Model)	19	19.53	371.00		

Mann-Whitney U testi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının kalp çizimlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($U=180.00$; $p=0.97$). AG uygulamalarıyla yapılan öğretim ve modellerle yapılan öğretimdeki öğrenciler arasında dolaşım sistemi konusundaki başarılarının bir göstergesi olan kalp çizimlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark yoktur. Bir başka deyişle gruplar dolaşım sistemi konusundaki başarıları açısından uygulama öncesinde denktirler.

4.4 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI SON TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı son test puanları karşılaştırılmadan önce grupların varyanslarının eşitliği Levene testi kullanılarak incelenmiştir. Yapılan test sonucunda deney ve kontrol grubunun varyanslarının eşit olduğu ortaya çıkmıştır ($F=1.32$; $p=0.25$). Varyansların eşitliği varsayımı sağlandıktan sonra deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Çizelge 4.4 Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

Grup	N	X	SS	t	df	p
Deney (AG uygulamaları)	19	18.57	2.61	3.466	36	.001
Kontrol (Model)	19	15.15	3.41			

Analiz sonuçları deney grubunun son test başarı puan ortalaması ($X = 18.57$, $SS = 2.61$) ile kontrol grubunun son test başarı puan ortalaması ($X = 15.15$, $SS = 3.41$) arasında deney grubu lehine 3.42 puanlık fark olduğunu göstermektedir. Deney grubunun son test başarı puan ortalaması ile kontrol grubunun son test başarı puan ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t(36) = 3.466$, $p < .05$). Bu sonuç, AG uygulamalarıyla öğretim yapılan deney grubunun, modelle öğretim gerçekleşen kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

4.5 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN SON TEST TUTUM ÖLÇEĞİ PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son test puanları karşılaştırılmadan önce grupların varyanslarının eşitliği Levene testi kullanılarak incelenmiştir. Yapılan test sonucunda deney ve kontrol grubunun varyanslarının eşit olduğu ortaya çıkmıştır ($F = 0.00$; $p = 0.96$). Varyansların eşitliği varsayımı sağlandıktan sonra deney ve kontrol grubunun son test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Çizelge 4.5’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5 Deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi tutumlarının son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.

Grup	N	X	SS	t	df	p
Deney (AG uygulamaları)	19	87.15	6.17	3.288	36	.002
Kontrol (Model)	19	85.68	5.13			

Analiz sonuçları, deney grubunun tutum son test puan ortalaması ($X = 87.15$, $SS = 6.17$) ile kontrol grubunun tutum son test puan ortalaması ($X = 85.68$, $SS = 5.13$) arasında deney grubu lehine 1.47 puanlık fark olduğu görülmektedir. Deney grubunun tutum son test puan ortalaması ile kontrol grubunun tutum son test puan ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t(36) = 3.288$, $p < .05$). Bu sonuç, AG uygulamaları ile öğretim yapılan deney grubunun modelle öğretim gerçekleşen kontrol grubuna göre fen ve teknoloji dersine yönelik daha olumlu tutuma sahip olduklarını göstermektedir.

4.6 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN KALP ÇİZİMİ SON PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında yaptıkları kalp çizimlerinden aldıkları puanları karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi yapılmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Uygulama sonrası kalp çizimleri fark puanlarının Gruplara Göre Mann-Whitney U-Testi Sonucu.

Bağımlı Değişken	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Son kalp çizim puanı	Deney (AG uygulamaları)	19	24.42	502.00	49.00	0.00
	Kontrol (Model)	19	19.58	239.00		

Mann-Whitney U testi uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının kalp çizimlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($U=49.00$; $p= 0.00$). Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında AG uygulamalarıyla yapılan öğretim grubundaki öğrenciler lehine dolaşım sistemi konusundaki başarılarının bir göstergesi olan kalp çizimlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark vardır.

4.7 ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE YAPILAN ÖĞRETİM HAKKINDA ÖĞRENCİLERİN VE ÖĞRETMENLERİN GÖRÜŞLERİ

4.7.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Yapılan Öğretim ve Öğrencilerin Dolaşım Sistemi Konusundaki Öğrenmeleri Arasındaki Uyum

AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecinde öğrenciler her uygulama sonrası günlük tutmuşlardır. AG uygulamalarıyla yapılan öğretimde dört uygulama (3D sınıfı, My Heart Anatomy, Tinybob ve Vücudumuz 4D) olduğundan bu bölümdeki günlüklerin analiz sonuçları her bir uygulama için ayrı şekilde ele alınacaktır.

3D sınıfında gerçekleşen öğretim sonrasında tutulan günlüklerin analizi: Uygulamanın “odaklandığı konu veya kavram” ile öğrencilerin “uygulama ile öğrendikleri konu veya kavram, uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram ile uygulamanın ilgilerini çeken yönlerine” verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında bunların birbiri ile uyum içerisinde olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.7). Bir başka deyişle öğrenciler uygulamanın odaklandığı kavram veya konularla ilgili öğrenme yaşantıları edinmişlerdir. 3D sınıfı uygulamasının odaklandığı konular “**kalbin yapısı (karıncık-kulakçık), büyük ve küçük kan dolaşımı, damarların kalbe giriş çıkışları, kan hücreleri ve görevleri**”. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu günlüklerde kalbin yapısını (karıncık ve kulakçık), kanın vücutta izlediği yolu, alyuvar, akyuvar, kan pulcukları ve kanın temizlenme sürecini öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Buradan yola çıkarak 3D uygulamasının hedeflenen konu veya kavramların öğretimini ve öğrenimini sağlama açısından yeterli olduğu söylenebilir. Öğrencilerin uygulamada öğrenilen konu veya kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Dolaşım sisteminin en önemli organı kalptir. Sağ ve sol kulakçık, sağ ve sol karıncık, atardamar temiz kanın bulunduğu, aort ise kanı tüm vücuda dağıtan damardır, kan hücrelerinin adı ve görevleri. (Ö5, günlük)

Kalbin içinde 2 kulakçık ve 2 karıncık vardır. Toplardamar kirli kanı atardamar ise temiz kanı bulundurur. Akyuvarlar hastalıklarla savaşan kan hücresidir. Alyuvarlar ise vücudun kanını kırmızı yapan kan çeşididir. (Ö9, günlük)

Kalbin odacıklara ayrıldığını, toplardamardan kalbe gelen oksijen bakımından fakir olan kan önce sağ kulakçığa, üçlü kapakçıklarla sağ karıncığa geçtiğini, bu kirli kanın akciğer atardamarıyla alveollere geçip temizlenerek oksijen bakımından zengin olan kanın sol kulakçığa, ikili kapakçık ile sol karıncığa ardından aort damarı ile vücuda dağıldığını bu sürecin sürekli olarak bu işlemlerden geçtiğini, alyuvarlar kana kırmızı rengi veren ve vücutta en çok bulunan kan hücresidir. Ayrıca akciğer alveollerde madde alışverişi yapar. Akyuvar beyazdır ve bizim askerlerimizdir. Kan pulcukları kanın pıhtılaşmasını sağlar. (Ö15, günlük)

Öğrencilerin uygulamada öğrenme açısından dikkatlerini çeken konu veya kavramlar ile uygulamanın ilgilerini çeken yönleri kapsamında verdikleri cevaplar uygulamada öğrenilen konu ve kavramlara göre daha az bir bölümünü kapsamaktadır. Örneğin bir öğrenci (Ö5) uygulama ile öğrenilen konu/kavram için “Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık) ve kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek” cevabını verirken uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram için “kulakçık ve karıncık” ve uygulamanın ilginizi çeken yönü için “kalbin yapısı (karıncık, kulakçık)” yanıtlarını vermiştir. Öğrencilerin uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/ kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Toplardamar, atardamar yapısı, alyuvar, akyuvar ve görevleridir. (Ö3, günlük)

Kalbin içerisinde kulakçıkların ve karıncıkların olması, kan hücrelerinin görevleri. (Ö7, günlük)

Aort atardamarıdır. (Ö18, günlük)

Öğrencilerin uygulamada ilgilerini çeken yönü açısından günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Kalbin pompalandığı yeri sevdim. (Ö3, günlük)

Kanın kulakçıklara ve karıncıklara gitikten sonra akciğere gitmesi. (Ö7, günlük)

Öğretici ve anlatıcı olması, 3 boyutlu olması yönünü sevdim. (Ö18, günlük)

Uygulamayı öğretim süreci açısından incelediğimizde öğrencilerin yaklaşık %37'sinin (N=7) uygulama ile odaklanılan konu veya kavramı öğrenmekte zorluk yaşamazken diğer öğrencilerin çeşitli konu ve kavramları öğrenmekte zorluk yaşadığı ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin %21'inin (N=4) kanın vücutta izlediği yolu, %26'sının (N=5) kalbin yapısını (karıncık ve kulakçık) ve %26'sının ise (N=5) damarların görevleri ve yapısını öğrenirken zorluk yaşadıkları görülmektedir. Günlüklerin analizinden ortaya çıkan diğer bir sonuç ise uygulamanın odaklandığı kavram ile öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları kavramların genellikle uyumlu olmasıdır. Örneğin bir öğrenci (Ö4) uygulama ile öğrenilen kavram için kalbin yapısı (karıncık ve kulakçıklar) cevabını ve öğrenmekte zorlandığı kavram veya konu için de kalbin yapısı yanıtını vermiştir. Öğrencilerin uygulamada uygulama ile öğrenmekte zorlandığımız konu/kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Sağ kulakçık ve sol kulakçığın yerleri ve görevleri. (Ö4, günlük)

Damar isimleri (atardamar, toplardamar, kılcaldamar). (Ö11, günlük)

Kulakçık ve karıncık. (Ö18, günlük)

Çizelge 4.7 AG uygulamalarından 3D sınıfı kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö1	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek Alyuvar, akyuvar ve kan pulcuklarının görevi 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Büyük kan dolaşımı 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık) Kan hücreleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kitaptan dersi öğrenmek
Ö2	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kalbin çalışmasını gözlemlemek Alyuvar, akyuvar 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın temizlenme süreci kavramak Alyuvar, akyuvar 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> İçerik eklemek
Ö3	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık) Toplardamar Atardamar Alyuvar, akyuvar 	<ul style="list-style-type: none"> Toplardamar Atardamar yapısı ve görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Alyuvar, akyuvar görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kitaptan dersi öğrenmek
Ö4	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın temizlenme süreci Kan hücrelerinin isimleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı ve görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Teknolojiyi daha fazla kullanmak

Çizelge 4.7 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö5	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık) Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Kan hücreleri ve görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Karıncık Kulakçık Alyuvar, akyuvar 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık) Kan hücreleri anlatımı 	<ul style="list-style-type: none"> Damarların isimlerini öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö6	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kan hücrelerinin çeşitleri 	<ul style="list-style-type: none"> Toplardamar Kan 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek 3D olması 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö7	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kalbin çalışma şekli Kan hücrelerinin çeşitleri 	<ul style="list-style-type: none"> Karıncık Kulakçık Kan hücreleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek 3D olması 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö8	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Kan hücreleri 	<ul style="list-style-type: none"> Karıncık Kulakçık Akyuvarların görevi 	<ul style="list-style-type: none"> Teknoloji kullanmak Eğlenceli olması 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın izlediği yolu gözlemlemek 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö9	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık) Kalbin görevini öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Damarların yapısını öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim

Çizelge 4.7 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö10	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kalbin çalışmasını gözlemlemek Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Kan hücrelerinin yapısı 	<ul style="list-style-type: none"> Eğlenceli olması 3 boyutlu olması Öğretici olması Teknoloji kullanılması 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö11	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek Damarların adları Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Akyuvarların görevi 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek 3 boyutlu olması 	<ul style="list-style-type: none"> Damar isimlerini öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö12	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışma şekli Damarların şeklini öğrenmek En büyük damarı Kan hücreleri 	<ul style="list-style-type: none"> Damarların yapısını öğrenmek Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Kalbin kısımları Alyuvar, akyuvar 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Damarların yapısını öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek Damarların yapısını öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Biraz daha kolaylaştırdım
Ö13	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta izlediği yolu öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalpteki kapakçıkların yeri 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö14	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışması (kulakçıklardan-karıncığa kan geçişi) 3 boyutlu olması 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim

Çizelge 4.7 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö15	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Damar çeşitlerini öğrenmek Kanın temizlenme süreci Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışması (kulakçıklardan-karıncığa kan geçişi) 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö16	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışmasını gözlemlemek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışması (kulakçıklardan-karıncığa kan geçişi) 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö17	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kalbin çalışmasını gözlemlemek 	<ul style="list-style-type: none"> Öğrenmedim 	<ul style="list-style-type: none"> Teknoloji kullanılması 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışması (kulakçıklardan-karıncığa kan geçişi) 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö18	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kalbin hayati organ olduğu Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Aort atardamarı 	<ul style="list-style-type: none"> Öğretici olması Daha anlatıcı olması 3 boyutlu olması 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kan hücrelerinin adları 	<ul style="list-style-type: none"> Oyun eklenebilir
Ö19	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Kanın temizlenme süreci Kan hücrelerinin görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Aort atardamarı 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışması (kulakçıklardan-karıncığa kan geçişi) Kitap defter kullanmamak 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı (karıncık, kulakçık kavramlarını öğrenmek) Damarlar 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim

My Heart Anatomy uygulamasının kullanıldığı öğretim sonrasında tutulan günlüklerin analizi: Uygulamanın “odaklandığı konu veya kavram” ile öğrencilerin “uygulama ile öğrendikleri konu veya kavram, uygulamada öğrenme açısından verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında bunların birbiri ile uyum içerisinde olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.8). Uygulamanın odaklandığı konu veya kavramlar “**kalbin yapısı ve kalbe gelen ve kalpten kanı götüren damarların yerleri, kalbin dokusu, içyapısı, kapakçıkların yerleri**” olarak sıralanabilir. Uygulamada öğrenilen kavramlara bakıldığında öğrencilerin hepsi (N=19, % 100) kalbin yapısını (odacıkları) öğrenirken aynı öğrencilerin %26’sı (N=5) damarların adlarını öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu ve kavramlar analiz edildiğinde öğrencilerin çoğunluğu (%57, N=11) kalbin yapısı ve şeklinin farklı olmasının ve damarların içinde kanın geçişinin öğrenme sırasında dikkatlerini çektiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %31’i (N=6) ise uygulama içerisinde bulunan X-Ray tuşuyla kalbin iç yapısını gözlemlemeyi öğrenme sırasında dikkat çekici bulmuşlardır. Öğrencilerin uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/ kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

X-ray tuşu ile kalbin içini tamamen görebilmemiz. (Ö1, günlük)

Hide butonu ile tam kalbin yok olması. (Ö7, günlük)

Kalbin yapısında istediğimiz yere tıklayıp diğer yerleri X-Ray ile şeffaflaştırarak görmeyi. (Ö14, günlük)

Öğrencilerin uygulamada ilgilerini çeken yönü açısından günlüklerde yer alan ifadelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

Etkinliğin güzel kısmı hide tuşuna basarak kalbin yapısını daha rahat görmemizi sağlayan bölümdü. (Ö14, günlük)

Kalbin yapısını üç boyutlu ve X-Ray biçimde incelemek. (Ö15, günlük)

Üç boyutlu olması. (Ö18, günlük)

Uygulamada öğrenmekte zorlanılan konu/kavramlar incelendiğinde öğrencilerin neredeyse tamamına yakını öğrenmekte zorlandıkları bir konu/kavram olmadığını belirtmişlerdir. Sadece

üç öğrenci (%15) kalbin yapısını özellikle odacıkları öğrenmede zorluk yaşadıkları yönünde görüş bildirmişlerdir.

Kalbin odacıklarında zorlandım. (Ö3, günlük)

Kalbin odacıklarında zorlandım. (Ö9, günlük)

Kalbin yapısı. (Ö16, günlük)

Uygulamada değiştirmek istenilen özelliklere bakıldığında öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%68, N=13) My Heart Anatomy uygulamasında değiştirilecek bir özelliğin bulunmadığı ifade etmiştir. Öğrencilerin %15'i (N=3) ise uygulama yerine kitap kullanmayı, daha eğlenceli hale getirmeyi, kalbin var olan kesitini biraz daha küçük bir bölgesini incelemek istediğini belirtmiştir.

Çizelge 4.8 AG uygulamalarından “My Heart Anatomy” uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığımız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö1	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• X-ray tuşuyla her şeyin içini görmek.	• Kalbi detaylı görmek	• Zorlanmadım	• Kitaptan dersi öğrenmek
Ö2	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• X-ray tuşuyla her şeyin içini görmek.	• İçini açıp incelemek	• Zorlanmadım	• Değiştirmezdim
Ö3	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin içindeki üçlü kapakçık ve odacıkları	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Kalbin odacıkları	• Değiştirmezdim
Ö4	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kulakçıkların yapısı ve yerleri	• Kulakçıkların yapısı ve yerleri	• Zorlanmadım	• Değiştirmezdim
Ö5	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Kalbin şekli	• İçini açıp incelemek	• Zorlanmadım	• Değiştirmezdim
Ö6	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Hide tuşu ile kalbin kaybolması	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Zorlanmadım	• 3D sınıfını kullanırdım
Ö7	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbi detaylı görmek	• Zorlanmadım	• Değiştirmezdim
Ö8	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• -	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Zorlanmadım	• Değiştirmezdim
Ö9	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin şekli ve yapısı	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin odacıkları	• Kalbin kesitini azaltmak.

Çizelge 4.8 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö10	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin dokusu	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Zorlanmadım	• Değiştirmedim
Ö11	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin çalışması	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Zorlanmadım	• Değiştirmedim
Ö12	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların yapısı	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların isimleri	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Zorlanmadım	• Değiştirmedim
Ö13	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların adları	• X-ray tuşuyla her şeyin içini görmek.	• Kalbin etrafında dönmesi	• Zorlanmadım	• Daha eğlenceli yapmak
Ö14	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların adları	• X-ray tuşuyla her şeyin içini görmek.	X-ray tuşuyla her şeyin içini görmek.	• Zorlanmadım	• Değiştirmedim
Ö15	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların adları	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• X-ray tuşuyla her şeyin içini görmek.	• -	• -
Ö16	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Kalbin yapısı (odacıkları)	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Kalbin yapısı	• -
Ö17	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların adları	• -	• Kitaptan işlememek	• Zorlanmadım	• Değiştirmedim
Ö18	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların adları	• X-ray tuşuyla her şeyin içini görmek.	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Zorlanmadım	• Değiştirmedim
Ö19	• Kalbin yapısı (odacıkları) • Damarların adları	• Atardamardan hızla kanın geçişi	• Tablet ile uygulamayı kullanmak	• Zorlanmadım	• Değiştirmedim

Tinybob uygulamasının kullanıldığı öğretim sonrasında tutulan günlüklerin analizi: Uygulamanın “odaklandığı konu veya kavram” ile öğrencilerin “uygulama ile öğrendikleri konu veya kavram, uygulamada öğrenme açısından dikkatlerini çeken konu veya kavram ile uygulamanın ilgilerini çeken yönlerine” verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında bunların birbiri ile uyum içerisinde olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.9). Uygulamanın odaklandığı konular “damarların özellikleri, **büyük kan dolaşımı (sol karıncıkta başlaması- sağ kulakçıkta bitmesi) ve küçük kan dolaşımı (sağ karıncıkta başlaması- sol kulakçıkta bitmesi), kanın akış yönü ve kalbin yapısıdır.**” Öğrencilerin günlüklerde uygulama ile öğrendikleri konu veya kavram için verdikleri cevaplar ise büyük kan dolaşımı, küçük kan dolaşımı, damarların adları, kalbe giden damarlar, kalbin içinde kanın akışını öğrenmek şeklindedir. Tinybob uygulaması ile öğrencilerin %57’ si (N=12) büyük kan dolaşımı ve küçük kan dolaşımını, %15’i (N=4) kalbin içindeki kanın akışını, %10’u (N=3) kalbin yapısını ve %31’i (N=6) ise damarların adlarını öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin Tinybob uygulaması sırasında öğrenme açısından dikkatlerini çeken konu veya kavramlar kanın dolaşımı ile ilgilidir. Öğrencilerin uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Büyük kan dolaşımı. (Ö1, günlük)

En ilginç ve dikkat çeken kısım benim için kalbin iç yapısıydı. (Ö4, günlük)

Tinybob uygulaması öğrencilerin %57’sinin (N=12) ilgisini tablet kullanıldığı için ve %36’sının ilgisini (N= 7) ise kalbin iç yapısını inceleme fırsatı sunduğu için çekmiştir. Öğrencilerin % 84’ü (N=17) uygulama ile öğrenmekte zorlandıkları bir kavram olmadığını günlüklerde ifade ederken, %10’u (N=2) kanın akışında ve damarların adlarını ve görevlerini öğrenmekte zorluk yaşadıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin uygulama ile öğrenmekte zorluk yaşadıkları konu/kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Kanın kalbe hangi kısımlardan geçtiği, ancak yine de pek zorlanmadım. (Ö12, günlük)

Atardamar ve toplardamar. (Ö16, günlük)

Öğrencilere Tinybob uygulamasında değiştirmek istedikleri bir özelliğin olup olmadığı sorulduğunda ise tamamına yakını (%94, N=18) değiştirmek istedikleri bir özelliği olmadığını ifade etmiştir. Sadece bir öğrenci uygulama yerine kitaptan dersi öğrenmek istediğini günlüğünde belirtmiştir.

Çizelge 4.9 AG uygulamalarından “Tinybob” uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.

Öğrenci	Öğrenme Süreci		Öğretim Süreci		
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö1	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Büyük kan dolaşımı 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Kitaptan dersi öğrenmek
Ö2	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta dağılışı 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö3	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin içinde kanın akışı 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim. Çok sevdim.
Ö4	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin iç kısmı 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin iç kısmı ilginçti 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim.
Ö5	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek Kalbin yapısı (karıncık- kulakçık) Damarların adları 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin odacıkları 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin odacıkları 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö6	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek Damarların yeri 	<ul style="list-style-type: none"> Büyük kan dolaşımı 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö7	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek Damarların yeri 	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı Damarların yeri 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim

Çizelge 4.9 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığımız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö8	<ul style="list-style-type: none"> Kanın kalp içerisinde dolaşımı 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbi incelemek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin içyapısını görmek 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö9	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı Büyük kan dolaşımı 	<ul style="list-style-type: none"> Damarlardan kanın geçmesi 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı Damarlardan kanın geçmesi 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö10	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin içinde kanın akışı 	<ul style="list-style-type: none"> Kirli kanın temizlenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö11	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin içinde kanın akışı Kalbin yapısı 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin çalışması 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö12	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı Kalbin çalışması 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın akışı 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö13	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin yapısı Damarların adları 	<ul style="list-style-type: none"> Kalbin içindeki kanın akışı 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö14	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın damarlardaki akışı 	<ul style="list-style-type: none"> Daha anlaşılır Kitaptan daha eğlenceli olması 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim
Ö15	<ul style="list-style-type: none"> Küçük kan dolaşımı öğrenmek Büyük kan dolaşımı öğrenmek Damarların adları 	<ul style="list-style-type: none"> Atardamardan temiz kan geçtiği Toplardamardan kirli kan geçtiği 	<ul style="list-style-type: none"> Yeni kavramlar öğrenmek 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmedim

Çizelge 4.9 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığımız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö16	<ul style="list-style-type: none">Kalbe giden damarları öğrenmek	<ul style="list-style-type: none">-	<ul style="list-style-type: none">Tablet ile bu uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">AtardamarToplardamar kavramları	<ul style="list-style-type: none">Değiştirmedim
Ö17	<ul style="list-style-type: none">Küçük kan dolaşımı öğrenmekBüyük kan dolaşımı öğrenmek	<ul style="list-style-type: none">-	<ul style="list-style-type: none">Kitap yerine uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">Değiştirmedim
Ö18	<ul style="list-style-type: none">Kalbin içindeki kanın akışı	<ul style="list-style-type: none">Kalbin içindeki kanın akışı	<ul style="list-style-type: none">Tablet ile bu uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">Değiştirmedim
Ö19	<ul style="list-style-type: none">Atardamardan temizToplardamardan kirli kan geçtiği	<ul style="list-style-type: none">Kalbin kısımları	<ul style="list-style-type: none">Kalbin içini görmek	<ul style="list-style-type: none">Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">Değiştirmedim

Vücutumuz 4D uygulamasının kullanıldığı öğretim sonrasında tutulan günlüklerin analizi: Uygulamanın “odaklandığı konu veya kavram” ile öğrencilerin “uygulama ile öğrendikleri konu veya kavram, uygulamada öğrenme açısından dikkatlerini çeken konu veya kavram ile uygulamanın ilgilerini çeken yönlerine” verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında bunların birbiri ile uyum içerisinde olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.10). Uygulamanın odaklandığı kavramlar “**vücutumuzda varolan damarların nasıl dağıldığı** ve dolaşım sisteminin genel yapısı, damarların özellikleridir.” Öğrenciler Vücutumuz 4D uygulamasının hedeflediği kavramlara uygun şekilde uygulama ile öğrenilen kavramlara genellikle atardamar, toplardamar, kılcaldamar, damarların görevleri ve çeşitleri konu ve kavramlarını öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram ise uygulama ile öğrenilenden kapsam olarak daha azdır. Öğrencilerin % 42’si (N=8) kılcal damar ve %36’sı (N=7) damarların şekilleri ve adlarını öğrenme sürecinde dikkat çeken konu/kavram olarak belirtmişlerdir. Öğrencilerin uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Kılcal damarların madde alışverişi yapması. (Ö1, günlük)

Kılcal damarların görevi. (Ö8, günlük)

Kılcal damarımızın olduğunu bilmek. (Ö10, günlük)

Vücutumuz 4D uygulaması öğrencilerin %78’inin ilgisini (N=15) tablet kullanıldığı için, %10’unun ilgisini (N= 2) uygulamanın dört boyutlu olduğu için çekerken sadece iki öğrenci kılcaldamar ve atardamarın ilgilerini çektiğini (%10) (N= 2) ise kılcal damar ve atardamarın günlüklerinde belirtmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmı (% 73, N=14) uygulama ile öğrenmekte zorlandıkları bir konu/kavram olmadığını ifade etmiştir. Öğrencilerin %26’sı (N=5) ise damarların adlarını ve görevlerini öğrenmekte zorluk yaşadıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin uygulama ile öğrenmekte zorluk yaşadığınız konu/kavram ile ilgili günlüklerde yer alan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Damarların görevleri, en büyük damarın adı. (Ö5, günlük)

Etkinlikte en çok zorlandığım kısım kılcal damarların görevi. (Ö7, günlük)

Atar damar ve toplardamar. (Ö16, günlük)

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%89, N=17) Vücutumuz 4D uygulamasında değiştirmek istedikleri bir özelliğin olmadığını ifade ederken sadece iki öğrenci uygulama yerine kitap kullanarak öğrenmeyi tercih ettiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.10 AG uygulamalarından “Vücudumuz 4D” uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrenci günlüklerinin analizi.

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö1	<ul style="list-style-type: none"> Damarların çeşitleri Damarların görevi 	<ul style="list-style-type: none"> Kılcal damarların madde alış veriş 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Kitaptan dersi öğrenmek
Ö2	<ul style="list-style-type: none"> Atardamar Toplardamar Aort 	<ul style="list-style-type: none"> Kılcal damar 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö3	<ul style="list-style-type: none"> Atar damar Toplardamar Kılcal damar 	<ul style="list-style-type: none"> Damarların vücudumuzda her yere bağlanması 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö4	<ul style="list-style-type: none"> Atar damar Toplardamar Kılcal damar 	<ul style="list-style-type: none"> Kanın vücutta dolması 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim
Ö5	<ul style="list-style-type: none"> Atar damar Toplardamar Kılcal damar 	<ul style="list-style-type: none"> Damarların şekilleri 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet kullanarak uygulamanın sesli anlatımın yapılması 	<ul style="list-style-type: none"> Damarların görevleri En büyük damarın adı 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim.
Ö6	<ul style="list-style-type: none"> Atardamar Toplardamar Damarların görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Tüm damarların temiz kan taşımadığı 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Zorlanmadım 	<ul style="list-style-type: none"> Kitaptan dersi öğrenmek
Ö7	<ul style="list-style-type: none"> Damarların görevleri 	<ul style="list-style-type: none"> Kılcal damar 	<ul style="list-style-type: none"> Tablet ile uygulamayı kullanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Kılcal damarın görevi 	<ul style="list-style-type: none"> Değiştirmezdim

Çizelge 4.10 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci			Öğretim Süreci	
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö8	<ul style="list-style-type: none">• Atardamar• Toplardamar• Kılcal damar• Damarların görevleri	<ul style="list-style-type: none">• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö9	<ul style="list-style-type: none">• Atardamar• Toplardamar• Kılcal damar• Damarların görevleri	<ul style="list-style-type: none">• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Atar damar	<ul style="list-style-type: none">• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö10	<ul style="list-style-type: none">• Atardamar• Toplardamar• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö11	<ul style="list-style-type: none">• Damarların görevleri	<ul style="list-style-type: none">• Damarların tüm vücuda dağıldığı	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö12	<ul style="list-style-type: none">• Damarların görevi	<ul style="list-style-type: none">• Damarların yapısı ve görevi	<ul style="list-style-type: none">• Kılcal damarların yapısını ve işlevini	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö13	<ul style="list-style-type: none">• Atardamar• Toplardamar• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Damarların şekilleri	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö14	<ul style="list-style-type: none">• Atardamar• Toplardamar• Kılcal damar• Damarların görevleri	<ul style="list-style-type: none">• 4 boyutlu olması	<ul style="list-style-type: none">• 4 boyutlu olmasını çok sevdim.	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim

Çizelge 4.10 (devam ediyor).

Öğrenci	Öğrenme Süreci		Öğretim Süreci		
	Uygulama ile öğrenilen konu/kavram	Uygulamada öğrenme açısından dikkat çeken konu/kavram	Uygulamanın ilginizi çeken yönü	Uygulama ile öğrenmekte zorlandığınız konu/kavram	Uygulamanın değiştirmek istediğiniz özelliği
Ö15	<ul style="list-style-type: none">• Atardamar• Toplardamar• Kılcal damar• Damarların görevleri	<ul style="list-style-type: none">• Her şey	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı 4 boyutlu kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö16	<ul style="list-style-type: none">• Atardamar• Toplardamar• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Kılcal damar	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Atar damar ve toplardamar	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö17	<ul style="list-style-type: none">• Damarlar ve görevleri	<ul style="list-style-type: none">• -	<ul style="list-style-type: none">• Uygulamayı sevdim	<ul style="list-style-type: none">• Damarların işlevi	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö18	<ul style="list-style-type: none">• Damarların görevi	<ul style="list-style-type: none">• -	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim
Ö19	<ul style="list-style-type: none">• Damarların görevi	<ul style="list-style-type: none">• Kalbe giden damarlar	<ul style="list-style-type: none">• Tablet ile uygulamayı 4 boyutlu kullanmak	<ul style="list-style-type: none">• Zorlanmadım	<ul style="list-style-type: none">• Değiştirmedim

4.7.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Yapılan Öğretim Hakkında Öğrencilerin Görüşleri

Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edildiğinde AG uygulamaları hakkındaki görüşlerin beş kategori altında ele alınabileceği ortaya çıkmıştır. Bu kategoriler; önceki konular ile öğrenme sürecindeki farklılık ve benzerlikler, konuyu öğrenme/kavrama, uygulamalarda sevilen özellikler, öğrenme yönünden etkili uygulama ve öğrenilen kavramlardır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Öğrencilerin dolaşım sistemi ünitesinde AG uygulamalarıyla ilgili düşüncelerine ilişkin bulgular.

Kategori ve alt başlıklar	Öğrenci Sayısı
Önceki konular ile öğrenme sürecindeki farklılık	
Teknolojinin kullanılması	4
Daha açık ve anlaşılır şekilde görebilme	2
Konuyu öğrenme/kavrama	
Daha iyi öğrenme imkânı oluşturması	5
3 boyutta görebilme	5
Ayrıntılı içeriğe sahip olma	5
Uygulamalarda sevilen özellikler	
3 boyutlu olması	4
Eğlenceli olması	4
Tablet kullanılması	2
Kendini içinde gibi hissettirmesi	5
Dikkat çekme	5
Kullanımı kolay	5
Öğrenme yönünden etkili uygulama	
My Heart Anatomy	4
Tinybob	4
3D Sınıfı	4
Vücudumuz 4D	0
Öğrenilen kavramlar	
Büyük kan dolaşımı	1
Küçük kan dolaşımı	2
Atardamar	4
Toplardamar	4
Kalbin odacıkları	5

AG destekli öğretim ile önceki konulardaki öğrenme süreci arasındaki farklılığı öğrencilerin büyük çoğunluğu (4 öğrenci) “teknoloji kullanılması” ile açıklarken sadece 1 öğrenci ise bu farklılığın konunun “daha açık ve anlaşılabilir” olması ile açıklamıştır. Bu kategoriye ilişkin bazı örnek ifadeler aşağıdaki şekildedir.

Kitapta var olan kavramları daha iyi anlamamı sağladı. (Ö1, son görüşme),
Kitaptaki temel kavramların teknoloji kullanılarak daha yararlı ve detaylı sunulması kavramları anlamamı daha da kolaylaştırdı. (Ö2, son görüşme),
“Sadece öğretmenden dinlediğimde tam olarak anlayamıyorum, teknolojinin yani tablet kullanılması benim daha kolay ve iyi anlamamı sağlıyor. (Ö3, son görüşme),
Teknoloji kullanılarak 3 boyutlu şekilde olması konuyu daha eğlenceli ve kolay anlamamı sağladı. (Ö4, son görüşme),
Teknoloji kullanılarak konunun anlatılması bazı kavramları daha açık ve net gözlemlememe sebep oldu. (Ö5, son görüşme).

Önceki öğrenmeleri ile benzerlikleri hakkında ise tüm öğrenciler daha önceki öğrenme süreçlerinde olduğu gibi AG uygulamalarında da kitapta var olan kavramların öğretildiğini belirtmiştir.

İkinci kategori olarak, AG destekli öğretimin konuyu öğrenme/ kavramalarına ilişkin 5 öğrenci “daha iyi öğrenme imkânı oluşturduğu”, “3 boyutta görebilme” imkânı sunduğu ve “ayrıntılı içeriğe sahip” olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevap doğrultusunda örnek ifadelerden bazıları aşağıda yer almaktadır.

Dolaşım sistemi ünitesinin kapsamlı olmasından [dolayı] ve bu konuyu 3 boyutlu görebilmem konuyu daha ayrıntılı ve iyi bir şekilde öğrenmemi sağladı (Ö3, son görüşme).

Ayrıntılı bir içeriğe sahipti. Kanın damarlarda nasıl ilerlediği gibi vücudumuzda gerçekleşen olayları gördüğümde öğrenmem daha kolaylaştı (Ö4, son görüşme).

Öğrencilerin bu kategori kapsamında görüşlerine bakıldığında uygulamaların ayrıntılı bir içeriğe sahip olması onların kendi vücudunda meydana gelen kan akışını gözlemlemelerini ve böylece öğrencilerin öğrenmelerine kolaylaştırıcı etki sağladığı görülmektedir.

Üçüncü kategori olan uygulamadaki sevilen özellikler hakkında öğrenciler AG uygulamalarının “3 boyutlu olma”, “eğlenceli olma”, “tablet kullanımı”, “kendini içinde gibi hissetme”, “dikkat çekme” ve “uygulamanın kullanım kolaylığı” özelliklerinden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda örnek ifadelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

Teknoloji kullanılarak dolaşım sistemimizde kan akışının nasıl gerçekleştiğini, 3D sınıfında bulunan videolar ile konuyu çok iyi anladım. 3D sınıfında gözlükler ile izlememiz videoyu bize içindeymiş gibi hissettirdi. Mobil uygulamalardaki içerikleri 3D sınıfı ile aynıydı (Ö1, son görüşme).

Bu uygulamalarda en çok sevdiğim kısmı kalbin bazı odacıklarını kapatıp, açabilme imkânımız oldu. Eğlenceli ve keyifliydi. Dersin bize bu şekilde anlatılması bizim açımızdan daha güzel oldu. Kalbin tüm kısımlarını çevirip gözlemledik. Uygulamanın adı My heart Anatomydi. Eve gidip uygulamayı indirip tekrar inceledim (Ö2, son görüşme).

Tablet kullanılması, eğlenceli olması, daha önce görmediğim şeyler olması, dikkatimi çekmesi, kalbin odacıkları ve en önemlisi aort damarını gözlemlemek oldukça dikkatimi çekti. Kısa bir zaman içerisinde konuyu daha kolay anlamamı sağladı (Ö3, son görüşme).

Tinybob uygulamasında kalbin yapısını inceleyebiliyorduk. Büyük, küçük kan dolaşımını net bir şekilde görebildik ve daha kolay öğrenmemi sağladı. Uygulamaların en zorlandığım kısımlarından bir tanesi 3D sınıfına ilk gittiğimizde bu kavramlardan habersizdik. Ancak izlemeye başladıktan sonra içindeymiş gibi hissetmemiz, kendi iç yapımızı gözlemlenemiz heyecan uyandırdı. Sonrasında mobil uygulamalar ile kavramlar bende daha çok oturdu. Kalp, damarları daha net görmemizi sağladı. My heart uygulaması ile kalbin yapısını kolayca kavradım. Şuan bu uygulamaları başka birine rahatça anlatabilirim. Uygulamaların kullanımı oldukça kolaydı (Ö4, son görüşme).

Tablet kullanılması, eğlenceli olması, güzel olması, dolaşım sistemi ünitesi en iyi öğrendiğim konu oldu hiç zorlanmadım. Uygulamalar kolay ve anlaşılırdı. (Ö5, son görüşme).

Bu kategoriye baktığımızda öğrencilerin uygulamaların dili anlamında kolayca anlaşılabilirliğini, kavramların kendilerinde daha net tanım bulduğunu, eğlenceli bir öğretim ortamı sağlaması, ders içerisinde geçen zamanın verimli ve keyifli bir ortam oluşturduğu yönünde destek sağladığı görülmektedir.

Dördüncü kategori AG uygulamalarının öğrenme yönünden etkili olan ve öğrencilerin aklında kalan uygulamanın ne olduğu yönündedir. Kullanılan “My Heart Anatomy, Tinybob, 3D Sınıfı ve Vücudumuz 4D” uygulamalarıdır. 4 öğrenci “My Heart Anatomy, Tinybob, 3D Sınıfı olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Cevaplar doğrultusunda bu uygulamalar hakkında eğlenceli, daha net, anlaşılır ve kalbin yapısını tamamen gözlemleyebilme yönündedir.

Son olarak AG destekli eğitim sonucunda öğrenilen kavramlara bakıldığında “büyük kan dolaşımı” (1 öğrenci), “küçük kan dolaşımı” (2 öğrenci), “atardamar” (4 öğrenci), “toplardamar” (4 öğrenci), “kalbin odacıkları” (5 öğrenci) olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda örnek ifadelerden bazıları aşağıdaki şekildedir.

Kalbin odacıkları ve en önemlisi aort damarını gözlemlemek oldukça dikkatimi çekti. (Ö3, son görüşme).

Kalp, atardamarları, toplardamarları büyük ve küçük kan dolaşımını daha net görmemizi sağladı. (Ö4, son görüşme),

Kalbin yapısını atardamar, toplardamar, kalbin bazı odacıkları bu uygulamalar sayesinde görebildik (Ö2, son görüşme).

Görüşler incelendiğinde öğrencilerin uygulama öncesinde dikkatini çeken ve öğrenmede zorluk yaşadıkları kavramların uygulama içerisinde gözlemlenmeleri, büyük ve küçük kan dolaşımının gerçekleşme sırasının nasıl olduğunu, damarlar içerisindeki kanın akışını, hangi damarın oksijen bakımından zengin ve fakir olduğunu gözleyebildikleri ve kalbin kaç tane odacıktan oluştuğunu kavrayabildikleri bir öğretim olduğundan bahsetmişlerdir. Uygulamalar sonucunda öğrencilerde dolaşım sistemi ünitesine yönelik olumlu bir tutum oluştuğu gözlemlenmektedir.

4.7.3 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Yapılan Öğretim Hakkında Öğretmenin Görüşleri

AG uygulamalarıyla yapılan öğretim uygulamalarını gerçekleştiren öğretmenin görüşleri analiz edildiğinde öğretim sürecinde öğrencilerin aktif oldukları, uygulama ile odaklanılan kavramı öğrencilerin doğrudan araştırma ve inceleme fırsatı buldukları, öğrencilerin kendi öğrenme sürecini kontrol etme ve yönetme olanağına sahip olduğu ve öğretim sürecinde öğrencilerin olumlu tutum sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Öğretmen bu durumu görüşmede aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Vücudumuz 4D uygulaması 2 ders saati boyunca gerçekleştirildi. Uygulama esnasında öğrencilerde dolaşım sisteminin büyük, küçük kan dolaşımının nerden nereye aktardığına dair bilgilerin yer aldığı ekranda ortaya çıkan dolaşım sistemi kısmı ve sesli anlatım ile kazanımlar desteklendi. Öğrenciler bu süreçte uygulamaları tanımları ve kendileri keşfetmeleri için zaman tanıdım, kendileri dokunup, gözlemlediler. Var olan uygulamaların 3 boyutlu olmasından dolayı mutlu oldular. Kitap, kâğıt, kalemin olmaması sanki ders yapıyormuş gibi değil de oyun oynuyormuş gibi hissetmelerine imkân sağladı. Temasın sürekli olması, her birinin tablete sahip olması ve kullanması, süreci kendilerinin koordine etmesinden dolayı keyifli ve dolu zaman geçirmelerine olanak sağladı (Öğretmen, görüşme).

Öğretmen ayrıca uygulamaların fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlarla uyumlu olduğunu görüşmede aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

...Bu öğretimde çocuklar 3D sınıfta olduklarından dolayı oldukça heyecanlıydılar. Çocuklar ilk defa kavramlar ile karşılaştıklarından, zorluk yaşadılar. İzledikleri videodaki kalbin kulakçık, karıncık, kasılması, gevşemesi, kanın hareketini kendileri anlamaya çalıştılar. Bu nedir gibi sorular sormadılar, kendileri keşfetmeye çalıştılar. My heart anatomy mobil uygulaması 2 ders saati boyunca uygulandı. Bu uygulamada öğrenciler kalbin yapısı ve damarları öğrendiler. Tinybob uygulaması 2 ders saati boyunca gerçekleştirildi. Bu uygulamada öğrenciler kanın akışını ve damarları kalbin kısımlarını gözlemlediler. Vücudumuz 4D uygulaması 2 ders saati boyunca gerçekleştirildi. Uygulama esnasında öğrencilerde dolaşım sisteminin büyük, küçük

kan dolaşımının nerden nereye aktardığına dair bilgilerin yer aldığı ekranda ortaya çıkan dolaşım sistemi kısmı ve sesli anlatım ile kazanımlar desteklendi (Öğretmen, görüşme).

AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunduğunu ise görüşmede aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

Artırılmış gerçeklik destekli öğretim öncesi öğrencilerimden kalp çizmelerini istemişim nasıl çizecekleri hakkında soru sormuşlardı. Onlara bildiğiniz şekilde aklınızda olan bir kalp modeli çizin diyerek, bu kalbin sizler için anlamı nedir kısmına cevabınızı yazın dedim. Uygulama sonrasında kalp çizmeleri için gereken kâğıdı tekrar verdiğimde öğrenciler çok hızlı bir şekilde çizimi yapıp, detaylı mı çizelim, damarlar olsun mu? Sorularını sordular. Benden ek süre isteyenler oldu... Normal öğretimden daha farklı uygulamalar olduğundan dolayı öğrencilerde daha hızlı öğrenme gerçekleşmiştir (Öğretmen, görüşme).

Son olarak öğretmen ile yapılan görüşmede AG ile yapılan öğretimin öğrencilerle ilgili gözlemlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

Kitap, kâğıt, kalemin olmaması sanki ders yapıyormuş gibi değil de oyun oynuyormuş gibi hissetmelerine imkân sağladı... Başarı kaygısı olan öğrencilerden ne zaman öğrendiklerimizi deftere yazacağız gibi ifadeleri yer aldı (Öğretmen, görüşme).

BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde ilk önce araştırma soruları kapsamında çalışmadan elde edilen bulgular alan yazında var olan benzer çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılacaktır. Son olarak araştırmada elde edilen bulgulardan yola çıkarak fen bilimleri öğretmenlerine, öğretmen eğitimcilerine, MEB'e ve fen eğitimi araştırmalarına yönelik önerilerde bulunulacaktır.

5.1 AG UYGULAMARI İLE MODELLERLE YAPILAN ÖĞRETİMİN BAŞARI VE TUTUMA ETKİSİ

Alan yazında AG uygulamalarına dayalı öğretim ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında bu çalışmaların büyük bir kısmı AG uygulamalarını geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırırken ve daha az bir kısmı ise diğer yöntemlerle (ör. argümantasyon, simülasyon ve bilgisayar destekli öğrenme) karşılaştırmaya odaklanmıştır (Özdemir 2017, Özdemir vd. 2018). Bu çalışmanın yazım aşamasına kadar yapılan araştırmalar ve araştırmacının bu konudaki bilgisi temel alınarak bu araştırma AG uygulamalarıyla yapılan öğretimi modellerle yapılan öğretimle karşılaştırması açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki başarılarının modellerle yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. AG uygulamalarının öğrencilerin başarıları üzerindeki olumlu etkisi alan yazında AG uygulamalarının öğrencilerin fen (Abdüsselam ve Karal 2012, Demirel 2017, Eroğlu 2018, Kırıkkaya ve Şentürk 2018, Özdemir 2017, Özdemir vd. 2018, Sırakaya 2015, Şahin 2017, Yıldırım 2018) konularındaki başarılarını artırdığını gösteren bulgularla uyum içerisindedir. Çalışmada AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin başarı üzerindeki etkisinin gerçek uygulamadaki veya eğitimdeki değerini belirlemek (Fraenkel and Wallen 2000) amacıyla hesaplanan etki değeri (Cohen's d) 1.13 olarak bulunmuştur. Hesaplanan bu değer büyük bir

etki değeri olarak kabul edilmektedir (Cohen 1988). Bu çalışmada AG uygulamalarının başarıya etkisi için hesaplanan etki değeri AG uygulamaları ile yapılan deneysel çalışmaların metaanalizinden elde edilen etki değeri ile paralellik göstermektedir (Özdemir vd. 2018). Etki değeri de dikkate alındığında AG uygulamalarının dolaşım sistemi konusundaki başarıyı artırmada hem anlamlı hem de gerçekten uygulanabilir bir düzeyde etkisi olduğu söylenebilir. AG uygulamalarının dolaşım sistemi konusunda öğrencilerin başarılarına olan etkisi bu çalışmada sadece “dolaşım sistemi başarı testi” ile değil aynı zamanda “kalp yapısı çizimleri” ile de ortaya çıkarılmıştır. Çünkü yapılan çalışmalar öğrencilerin kalbin yapısı konusunda kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermiştir (Akkuş 2013). Kalp yapısı çizimlerinin analizinden elde edilen sonuçlar AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilerin kalp yapısı çizimlerinden aldıkları puanların modellerle yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bir başka deyişle AG uygulamalarıyla yapılan öğretim öğrencilerin kalbin yapısını anlamalarında modelle yapılan öğretime göre daha etkili olmuştur. AG uygulamalarının öğrencilerin anlamaları üzerindeki olumlu etkisi alan yazında AG uygulamalarının öğrencilerin fen (Abdüsselam ve Karal 2012, Fleck et al. 2014, Kerawalla et al. 2006, Koong Lin et al. 2011, Tian et al. 2014) konularındaki kavramsal anlamalarını artırdığını gösteren bulgularla uyum içerisindedir. Öğrencilerin anlamakta ve kavramları tanımlamakta zorlandıkları kalp yapısını AG uygulamalarıyla birlikte daha iyi anlamaları AG uygulamalarının karmaşık konuları görsellerle anlaşılır hale getirme (Shelton and Hedley 2002), soyut kavramları somutlaştırılma (Cai et al. 2014, Wojciechowski and Cellary 2013) ve gerçek hayatta gözlem ya da uygulama yapma durumu mümkün olmayan konuların öğretme gibi özelliklere sahip olması ile açıklanabilir (Shelton and Stevens 2004, Wojciechowski and Cellary 2013, Wu vd. 2013).

Bu çalışmada ayrıca öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları da incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar AG uygulamaları ile yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının modellerle yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. AG uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerindeki olumlu etkisi alan yazında AG uygulamalarının öğrencilerin fen (Akçayır 2016, Demirel 2017, Erbaş 2016, Onbaşılı 2018, Sırakaya 2015, Şahin 2017) dersine yönelik tutumlarını artırdığını gösteren bulgularla uyum içerisindedir. Çalışmada AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin fen bilimleri dersine yönelik tutum üzerindeki etkisinin gerçek uygulamadaki veya eğitimdeki değerini belirlemek (Fraenkel and Wallen 2000) amacıyla hesaplanan etki değeri (Cohen’s d) 1.07

olarak bulunmuştur. Hesaplanan bu değer büyük bir etki değeri olarak kabul edilmektedir (Cohen 1988). Etki değeri de dikkate alındığında AG uygulamalarının fen bilimleri dersine yönelik tutumu artırmada hem anlamlı hem de gerçekten uygulanabilir bir düzeyde etkisi olduğunu söylenebilir. AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilerin tutumlarındaki artış öğrencilerin “AG uygulamalarına karşı olumlu bir tutuma” sahip olmaları ile açıklanabilir. Yapılan çalışmalar öğrenciler AG uygulamalarına karşı olumlu tutuma sahip olduklarında bu durumun öğrencilerin başarıları ve tutumlarını artırmada etkili olabileceğini göstermiştir (Andu’jar et al. 2011, Squire and Klopfer 2007). Bu durum çalışmada AG uygulamalarıyla öğretim sürecine dâhil olan öğrencilerin günlüklerinde ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde ortaya çıkmıştır. Günlük ve görüşmelerden elde edilen veriler öğrencilerin büyük bir kısmının AG uygulamalarını kullanmakta zorlanmadığını, uygulamaların çeşitli özelliklerini sevdiğini ve uygulamalarda değiştirmek istedikleri bir özellik olmadığını ortaya çıkarmıştır.

5.2 AG UYGULAMARI İLE MODELLERLE YAPILAN ÖĞRETİM HAKKINDA ÖĞRETMEN VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

AG uygulamalarıyla yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilerin görüşleri her uygulama (3D sınıfı, My Heart Anatomy, Tinybob ve Vücudumuz 4D) sonrası tutulan günlükler ve öğretim süreci tamamlandıktan sonra gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerle ortaya çıkarılmıştır. Günlüklerden elde edilen bulgular AG uygulamalarıyla öğretilmesi hedeflenen konularla öğrencilerin uygulama ile öğrendikleri kavramlar arasında uyum olduğunu ortaya çıkarmıştır. “Nitel” veri toplama aracı olan “günlüklerden” elde edilen bu bulgular çalışmada “nicel” veri kaynakları olan “dolaşım sistemi başarı testi ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinden” elde edilen bulgularla uyum içerisindedir. Bir başka deyişle hem nitel hem de nicel veri kaynakları ile AG uygulamalarının dolaşım sistemi konusunda Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda MEB (2018) yer alan kazanımlarla ilgili öğrenmeyi destekleme açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Günlüklerden elde edilen diğer önemli bir bulgu da uygulamaların öğrencilerin ilgilerini çeken yönleri ile ilgilidir. AG uygulamaları 3 boyutlu olma, teknoloji kullanımına fırsat verme, eğlenceli olma, doğrudan gözlem yapma imkânı olmayan durumların gözlemlenmesini sağlama (ör. damarlar, kalp, kanın akışı) ve 4 boyutlu olma gibi özelliklerinden dolayı (Chiang et al. 2014b, Ibáñez et al. 2014, Ke and Hsu 2015, Wojciechowski and Cellary 2013)

öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ilgisini çekmiştir. Ayrıca öğrenciler yarı yapılandırılmış görüşmelerde AG uygulamalarının “daha açık ve anlaşılır şekilde görebilme” imkânı sağlama açısından daha önceki öğretimlerden farklı olduğunu ve “ayrıntılı içeriğe” sahip olduğundan dolayı konuyu öğrenmelerine katkıda bulunduğunu ifade etmişlerdir. AG uygulamalarının bu çalışmada ilgi çekici bulunan özellikleri AG uygulamalarının bu özellikleri nedeni ile öğrenciler tarafından dikkat çekici bulunduğunu gösteren çalışmalarla uyum içerisindedir (Andujar et al. 2010, Bujak et al. 2013, Dunleavy et al. 2009, Wojciechowski and Cellary 2013). Öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular günlüklerden elde edilen bulguları desteklemektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde günlüklerden farklı olarak öğrenciler AG uygulamalarının “eğlenceli ve kullanımı kolay” olmasını sevdiğini ifade etmişlerdir. Bu bulgu da AG uygulamalarının öğrenmeyi ilgi çekici ve eğlenceli hale getirme açısından yapılan çalışmalarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir (Taşkıran vd. 2015, Wojciechowski and Cellary 2013).

AG uygulamaları ile yapılan öğretim uygulamalarını gerçekleştiren öğretmenin görüşleri öğretim sürecinde öğrencilerin aktif olduklarını, uygulama ile odaklanılan kavramı öğrencilerin doğrudan araştırma ve inceleme fırsatı bulduklarını, öğrencilerin kendi öğrenme sürecini kontrol etme ve yönetme olanağına sahip olduğunu ve öğretim sürecinde öğrencilerin olumlu tutum sergilediklerini göstermektedir. Öğretmenin öğrencilerin olumlu tutum sergilemeleri ile ilgili görüşleri AG uygulamalarının fen bilimleri dersine yönelik tutumu artırdığını gösteren bu çalışmadaki nicel bulgularla ve alan yazındaki diğer araştırmaların bulguları ile paralellik göstermektedir (Akçayır 2016, Andujar et al. 2011, Demirel 2017, Erbaş 2016, Onbaşılı 2018, Sırakaya 2015, Squire and Klopfer 2007, Şahin 2017). Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmaları AG uygulamalarının öğrencilerin öğretime aktif olarak katılmalarını desteklediğini ortaya koyan bulgularla uyum içerisindedir (Delello 2014, Sırakaya 2015, Zhang et al. 2014). Öğrencilerin uygulama ile odaklanılan kavramı öğrencilerin doğrudan araştırma ve inceleme fırsatı bulmaları AG uygulamalarının gerçek hayatta gözlem ya da uygulama yapma durumu mümkün olmayan konuların öğretimi (Shelton and Stevens 2004, Wojciechowski and Cellary 2013, Wu et al. 2013) için uygun olması ile desteklenebilir. Öğrencilerin kendi öğrenme sürecini kontrol etme ve yönetme olanağına sahip olması ise AG uygulamalarının öğrencilerin kendi öğrenme ortamları üzerinde yetki alanına sahip olmalarına imkân verme (Majoros and Neumann 2001) özelliğine sahip olması ile açıklanabilir (Bujak vd. 2013, Kerawalla et al. 2006, Shelton and Hedley 2002, Wu et al. 2013). Bunların yanı sıra, AG teknolojileri öğrencilerin dersi heyecanlı bir

şekilde takip etmelerini sağladığından öğrenci başarısında artış gözlemlenebilmektedir (Mahadzir and Phung 2013). Öğrencilerin dersi heyecanlı bir şekilde takip etmelerinin yanı sıra derse aktif olarak katılıp, öğretmene daha fazla soru sormaktadırlar (Delello 2014, Sırakaya 2015, Zhang et al. 2014).

5.3 ÖNERİLER

Bu çalışmanın bulgularından yola çıkarak fen bilimleri öğretmenlerine, öğretmen eğitimcilerine, MEB'e ve fen eğitimi araştırmalarına yönelik önerilerde bulunulabilir.

Fen bilimleri öğretmenlerine öneriler;

- AG uygulamaları öğrencilerin başarı, anlama ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarını artırdığından fen bilimleri öğretmeni AG uygulamalarından fen eğitimi sürecinde yararlanmalıdırlar.
- AG uygulamalarıyla yapılan öğretimin teknoloji kullanımını içermesi ve 3 ve/ya 4 boyutlu olması nedeniyle öğrencilerin ilgilerini çekmiştir. Bu nedenle fen bilimleri öğretmenleri öğretim süreçlerinde öğrencilerin teknoloji kullanmasını ve 3 veya 4 boyutlu öğrenme tecrübeleri yaşamasını sağlayan öğretim yöntemlerinden yararlanmalıdırlar. AG uygulamaları bu iki özelliği bir araya getirdiği için öğretmenler bu anlamda AG uygulamalarından yararlanabilirler.
- AG uygulamaları doğrudan gözlenemeyen konuları öğrencilerin gözlemesine ve incelemesine imkân verdiği için öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunmuştur. Fen bilimleri öğretmenleri öğretim sürecinde hem öğrencilerin ilgisini çekmek hem de doğrudan gözlenemeyen soyut ve karmaşık konuları öğrencilerin öğrenmesini sağlamak için AG uygulamalarından yararlanmalıdırlar.

Fen bilimleri alanında öğretmen eğitimcilerine öneriler;

- Öğretmenleri ve öğretmen adaylarını AG uygulamaları ve fen öğretiminde kullanımı konusunda gerekli bilgi ve becerilerle donatmak için hem hizmet içi hem de hizmet öncesi eğitim programları hazırlamalıdırlar.

- Hazırlanan programlar sadece AG uygulamaları hakkında bilgi vermeyi değil uygulamaların fen öğretimi sürecinde anlamlı öğrenmeyi destekleyecek şekilde nasıl kullanılabileceğini öğretmeyi de amaçlamalıdır.
- Hazırlanan programlar AG uygulamalarının sadece geleneksel öğretim sürecinde kullanımını değil aynı zamanda yapılandırıcı yaklaşımı temel alan öğretim yöntemleri (ör. sorgulayıcı-araştırma ve argümantasyon) ile nasıl kullanılabileceğini öğretmeye de odaklanmalıdır.
- Hazırlanan programlar AG uygulamalarının sadece öğretim değil aynı zamanda ölçme ve değerlendirme amacıyla da nasıl kullanılabileceği konusunda teorik ve uygulamaya dönük öğretimler de içermelidir.

MEB'e yönelik öneriler;

- AG uygulamalarıyla ilgili en önemli eksikliklerden biri ücretsiz ve tüm fen bilimleri öğretmeni tarafından ulaşılabilen uygulamaların ve bu uygulamaları kullanmak için gerekli donanımların (ör. tablet, bilgisayar ve 3D gözlük) eksikliğidir. Bu nedenle MEB okullarda öncelikle AG uygulamaları için gerekli olan alt yapı ve donanımı sağlamalıdır. Daha sonra ise fen bilimleri derslerinde çeşitli konuların öğretiminde kullanılacak AG uygulamaları geliştirilmesini ya da temin edilmesini sağlamalıdır. Son olarak AG uygulamalarını fen bilimleri öğretmenlerinin kullanımına açık hale getirmelidir.

Fen eğitimi araştırmalarına yönelik öneriler;

- Bu çalışmada AG uygulamalarıyla yapılan öğretim modellerle yapılan öğretimle dolaşım sistemi konusunda karşılaştırılmıştır. Fen alanında farklı konularda AG ve model kullanımının başarı, anlama ve tutuma etkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.
- Daha fazla sayıda öğrenci ve öğretmenin çalıştığı veya daha uzun süreli çalışmalarla da mevcut bulgular test edilmelidir.
- Farklı konu başlıklarında, farklı yaş gruplarında, farklı öğrenci ve okul özellikleri içeren ortamlarda da mevcut bulgular test edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam M S** (2014) Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Yayımlanmamış doktora tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 222 s.
- Abdüsselam M S ve Karal H** (2012) Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4): 170-181.
- Akçayır M** (2016) Fen laboratuvarında artırılmış gerçeklik uygulamalarının üniversite öğrencilerinin laboratuvar becerilerine, tutumlarına ve görev yüklerine etkisi. *Yayımlanmamış doktora tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 120 s.
- Akkuş G** (2013) 6. sınıf öğrencilerinde dolaşım sistemi konusunda görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavram haritalarının etkisi. *Yayımlanmamış doktora tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 213 s.
- Akkuş İ ve Özhan U** (2017) Augmented reality applications in mathematics and geometry education. *İnönü University Journal of the Graduate School of Education*, 4(8): 19-33.
- Andujar J M Mejías A and Márquez M A** (2010) Augmented reality for the improvement of remote laboratories: an augmented remote laboratory. *IEEE Transactions on Education*, 54(3): 492-500.
- Arvanitis T N, Petrou A, Knight J F, Savas S, Sotiriou S, Gargalakos M and Gialouri E** (2007) Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13 (3): 243–250.
- Azuma R** (1997) A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4): 355–385.
- Bastem E** (2012) 6.sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Dolaşım Sistemi Konusunun Zihin Haritalama Tekniğiyle Öğretilmesinin Başarıya Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Billingham M** (2002) (28.02.2019) *Augmented reality in education. New horizons for learning*. Adres: http://www.it.civil.aau.dk/it/education/reports/ar_edu.pdf.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Billingham M, Kato H and Poupyrev I** (2001) The MagicBook: A transitional AR interface. *Computers & Graphics*, 25(5): 745-753.
- Borazan İ** (2008) Kavram yanılgısı ve çoklu zeka alanlarının geliştirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanılgılarının giderilmesine etkisinin incelenmesi dolaşım sistemi örneği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Buchanan M** (2013) (25.02.2019) Glass before Google. *The New Yorker (online)*. Adres: <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/glass-before-google>
- 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.
- Buluş-Kırıkkaya E ve Şentürk M** (2018) Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1): 181-189.
- Büyüköztürk Ş, Çakmak E, Akgün Ö E, Karadeniz Ş ve Demirel F** (2012) *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Kılıç (Ed.), 11. Baskı, ISBN: 978-9944-919-28-9, PegemA Yayınları, Ankara,1-36.
- Büyüköztürk Ş** (2018) *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Sağlam (Ed.), 24. Baskı, ISBN 978-975-6802-74-8, Pegem Akademi, Ankara, 155-177.
- 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.
- Caudell T P and Mizell D W** (1992, January) Kauai, HI, USA Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. This paper is presented at *In Twenty-fifth Hawaii International Conference On System Sciences*.
- Chang G, Morreale P and Medicherla P** (2010, March) United States of America, Applications of augmented reality systems in education. This paper is presented at *In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Chesapeake, VA,
- Cheng K H and Tsai C C** (2013) Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education And Technology*, 22(4): 449-462.
- Cohen J** (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd Ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Creswell J W (2011) *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th Ed.)*, Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Creswell J W and Clark V L P (2017) *Designing and conducting mixed methods research*. Washington DC: Sage publications.
- Çakmak M, Gürbüz H ve Kaplan H (2012) Dolaşım sistemi konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2012 (10): 9-28.
- Çobanoğlu E O ve Bektaş H (2012) Kavramsal değişim metinlerinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri*, Niğde, Türkiye.
- Delello J A (2014) Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4): 295–311.
- Demirel T (2017) Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Yayımlanmamış doktora tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 284 s.
- Dodsworth (2010) (25.02.2019) *When phones get really, really smart*. Adres: <http://dodsworth.com/presentations>.
- 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.
- Ekiz M (2015) Model ve etkinliklerle desteklenen öğretim sürecinin sindirim sistemi konusundaki kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri üzerindeki etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 97 s.
- Elford M D (2013) *Using tele-coaching to increase behavior-specific praise delivered by secondary teachers in augmented reality learning environment*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Kansas, the United States.
- Erbaş Ç (2016) Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 138 s.
- Eroğlu B (2018) Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 105 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Fraenkel J R and Wallen W E** (2000) *How to design and evaluate educational research (4th Ed.)*. Boston, Ma: Mc-Graw-Hill Companies.
- Fleck S, Simon G and Bastien J C** (2014) *AIBLE: An inquiry-based augmented reality environment for teaching astronomical phenomena*. This paper presented at 2014 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality-Media, Art, Social Science, Humanities and Design. Munich, Germany.
- Greene J C and Caracelli V J** (1997) *Advances in mixed-method evaluation: The challenges and benefits of integrating diverse paradigms*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Güngör C ve Kurt M** (2014, April) *Improving visual perception of augmented reality on mobile devices with 3d red-cyan glasses*. Paper presented at IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference, Trabzon, Turkey.
- Harrison A G and Treagust D F** (2000) A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9): 1011-1026.
- Ifenthaler D and Eseryel D** (2013) *Facilitating complex learning by mobile augmented reality learning environments*. In R. Huang, R. And J. M. Spector (Eds.), *Reshaping Learning, New Frontiers of Educational Research* (pp. 415-438), Berlin, Springer.
- Johnson L, Levine A, Smith R and Stone S** (2010) (02.02.2019), *Simple augmented reality. The 2010 Horizon Report*, 21–24. Austin, TX: The New Media Consortium. Adres: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED510220.pdf>
- Keçeci O** (2018) 6. sınıf fen bilimleri dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesi dolaşım sistemi konusunun Scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 137 s.
- Kerawalla L, Luckin R, Seljeflot S and Woolard A** (2006) Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3–4), 136–174.
- Kılıç Ö** (2009) Öğretmen ve öğrenci merkezli analogi kullanımının dolaşım sistemi konusundaki başarıya etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 148 s.
- Kırıkkaya E B ve Şentürk M** (2018) Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesinde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanılmasının Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1): 181.
- Kirner T G, Reis F M V and Kirner C** (2012) *Development of an interactive book with augmented reality for teaching and learning geometric shapes*. In Information Systems and Technologies (CISTI), 7th Iberian Conference. Madrid, Spain.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Küçük S, Yılmaz R, Baydaş Ö ve Göktaş Y** (2014) Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 383-392.
- Kondo T, Shibasaki J, Arita-Kikutani H, Manabe M, Inaba R and Mizuki A** (2007) (15.02.2019), *Mixed Reality Technology at a Natural History Museum. Museums and the Web 2007*. Adres: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/kondo/kondo.html>
- Koong Lin H C, Hsieh M C, Wang C H, Sie Z Y and Chang S H** (2011) Establishment and usability evaluation of an interactive AR learning system on conservation of fish. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4): 181–187.
- Kye B and Kim Y** (2008) Investigation of the relationships between media characteristics, presence, flow, and learning effects in augmented reality based learning. *International Journal for Education Media and Technology*, 2(1), 4-14.
- Mahadzir N 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.
- Majoros A and Neumann U** (2001) *Support of crew problem-solving and performance with augmented reality*. In Bioastronautics Investigators' Workshop. Galveston, TX, USA.
- Mayer R E** (2009) *Multimedia learning (2nd ed.)*. New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Milgram P and Kishino F** (1994) A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12): 1321-1329.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2018) *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı: İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. sınıflar*. Ankara. MEB Yayinevi.
- Moreno E, MacIntyre B and Bolter J D** (2001) *Alice's adventures in new media: An exploration of interactive narratives in augmented reality*. This paper presented at In Conference on Communication of Art, Science and Technology, Bonn, Germany September 2001.
- National Academies of Sciences, Engineering and Medicine** (2017a) (07.02.2019) *Information Technology and the U.S. Workforce: Where Are We and Where Do We Go from Here?* Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24649>
- National Academies of Sciences, Engineering and Medicine** (2017b) (07.02.2019) *The Role of Science, Technology, Innovation, and Partnerships in the Future of USAID*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24617>
- Nuhoğlu H** (2008) The development of an attitude scale for science and technology course. *Elementary Education Online*, 7(3): 627-639.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Onbaşılı Ü İ** (2018) Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İlkokul Öğrencilerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tutumlarına ve Fen Motivasyonlarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1): 320-337.
- Ormancı Ü ve Özcan S** (2012) Fen ve teknoloji dersi vücudumuzda sistemler ünitesinde drama yönteminin etkililiği: İki aşamalı teşhis testi kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2): 153-182.
- Örnek G** (2010) Lise 2. sınıf biyoloji dersinde okutulan "mitoz bölünme" konusunun öğretilmesinde modellerin öğrenmeye etkisi. *Yayımlanmış yüksek lisans tezi*, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 78 s.
- Özarslan Y** (2011) Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi, 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.
- Özdemir M** (2017) Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Öğrenmeye Yönelik Deneysel Çalışmalar: Sistematik Bir İnceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2): 609-632.
- Özdemir M, Sahin C, Arcagok S ve Demir M K** (2018) The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 74, 165-186.
- Özgur S** (2013) The persistence of misconceptions about the human blood circulatory system among students in different grade levels. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(2): 255-268.
- Özsevgeç T ve Eroğlu B** (2018) İnsan ve makine etkileşimi: Artırılmış gerçeklik ve uygulama örnekleri kuramdan uygulamaya STEM eğitimi, Çepni (Ed.), 4. Baskı, ISBN 978-605-241-056-1, Pegem yayıncılık, Ankara, 421-452.
- Pallant J** (2007) *SPSS Survival Manual*. New York, McGraw Hill, 393.
- Pence H E** (2010) Smartphones, smart objects, and augmented reality. *The Reference Librarian*, 52(1-2): 136-145.
- Perez-Lopez D and Contero M** (2013) Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge
- Santos M E C, Chen A, Taketomi T, Yamamoto G, Miyazaki J and Kato H** (2014) Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1): 38-56.
- Shelton B E and Hedley N R** (2002) Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. In The First IEEE International Workshop Augmented Reality Toolkit, Darmstadt, Germany.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Shelton B E and Stevens R** (2004) *Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking*. This paper is presented In 6th International Conference For The Learning Sciences June 2004.
- Sırakaya M** (2015) Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi. *Yayımlanmamış doktora tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 198 s.
- Sırakaya M ve Seferoğlu S S** (2016) Öğrenme ortamlarında yeni bir araç. Bir eğitilence uygulaması olarak artırılmış gerçeklik. *Eğitim teknolojileri okumaları 2016*, A. İşman, F. Odabaşı ve B. Akkoyunlu (Ed.), TOJET ve Sakarya Üniversitesi, Adapazarı, 417-438.
- Siltanen S and Aikala M** (2012) *Augmented reality enriches hybrid media*. This paper is presented In the 16th International Academic MindTrek Conference. Tampere, Finland, October, 2012.
- Sommerauer P and Müller O** (2014) Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68.
- Somyürek S** (2014) Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1): 63-80.
- Specht M, Ternier S and Greller W** (2011) Mobile augmented reality for learning: A case study. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 7 (1): 117-127.
- Squire K, and Klopfer E** (2007) Augmented reality simulations on handheld computers. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(3): 371-413.
- Sungur S, Tekkaya C ve Geban O** (2001) The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics*, 101(2): 91-101.
- Sungur S ve Tekkaya C** (2003) Student achievement in human circulatory system unit: The effect of reasoning ability and gender. *Journal of Science Education and Technology*, 12(1): 59-64.
- Şahin D** (2017) Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 139 s.
- Şahin F ve Oktay A** (2013) İlkokul öğrencilerinde el yapması modeller ve dramatizasyonla biyolojik kavramlar ve aralarındaki ilişkilerin öğretilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(10): 265-277.
- Şengül S H** (2007) Çoklu zeka kuramı temelli öğretimin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi başarıları üzerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Taşkıran A, Koral E ve Bozkurt A** (2015) Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil eğitiminde kullanılması. *17. Akademik Bilişim Konferansı*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Tatlı M ve Üncü İ S** (2014) (17.02.2019) Mobil cihazlarda görüntü işleme için bir çözüm önerisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, Mersin Üniversitesi, Mersin Adres: https://ab.org.tr/ab14/kitap/tatli_uncu_ab14.pdf.
- Tekkaya C, Çapa Y ve Yılmaz Ö** (2000) Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Tian K, Endo M, Urata M, Mouri K and Yasuda T** (2014) Multi-viewpoint smartphone AR-based learning system for astronomical observation. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 6(5): 396-400.
- Tongaç E** (2006) Farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin fen bilgisi dersi dolaşım sistemi konusundaki bilişsel yapılarına etkilerinin araştırılması. *Tamamlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 176 s.
- Tülü, M. ve Yılmaz, M.** (2012). iPhone ile Arttırılmış Gerçeklik Uygulamalarının. *Akademik Bilişim*, 183-186.
- Türker N ve Turanlı N** (2008) Matematik eğitimi derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3): 17–29.
- Van Driel J H and Verloop N** (1999) Teachers' knowledge of models and modelling in science. *International Journal of Science Education*, 21(11): 1141-1153.
- Van Krevelen D W F and Poelman R** (2010) A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2): 1-20.
- Wang D, He L and Dou K** (2014) StoryCube: supporting children's storytelling with a tangible tool. *The Journal of Supercomputing*, 70(1): 269-283.
- 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 and Education*, 62, 41–49.
- Wojciechowski R and Cellary W** (2013) Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers and Education*, 68, 570–585.
- Wojciechowski R, Walczak K, White M and Cellary W** (2004, April). *Building virtual and augmented reality museum exhibitions*. In Ninth international conference on 3D Web technology. Monterey, CA, USA.
- Yalçınkaya I** (2018) Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yeh M and Wickens C D** (2001) Display signaling in augmented reality: Effects of cue reliability and image realism on attention allocation and trust calibration. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 43(3): 355-365.
- Yeşilyurt S ve Gül Ş** (2012) Ortaöğretim öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemleri ünitesi ile ilgili kavram yanılgıları. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(1): 17-48.
- Yıldırım P** (2018) Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 184 s.
- Yıldırım A ve Simsek H** (2018) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Yıldırım (Ed.), 11. Baskı, ISBN: 9750200071, Seçkin yayıncılık, Ankara, 113-118.
- Yıldız E, Şimşek Ü ve Araz H** (2016) Dolaşım sistemi konusunda eğitsel oyun yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı ve fen öğrenimi motivasyonu üzerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36): 20-32.
- Yılmaz R M** (2014) Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikaye canlandırmanın hikaye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi. *Yayımlanmamış doktora tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yılmaz R M** (2016) Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240–248.
- Yılmaz Z A ve Batdı V** (2016) Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve Bilim*, 41(188): 273-289.
- Yuen S C Y, Yaoyuneyong G and Johnson E** (2011) Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1): 11.
- Zhang J, Sung Y T, Hou H T and Chang K E** (2014) The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. *Computers & Education*, 73, 178-188.
- Zhu W, Owen C B, Li H and Lee J H** (2004) Personalized in-store e-commerce with the promopad: an augmented reality shopping assistant. *Electronic Journal for E-commerce Tools and Applications*, 1(3): 1-19.



EK AÇIKLAMALAR

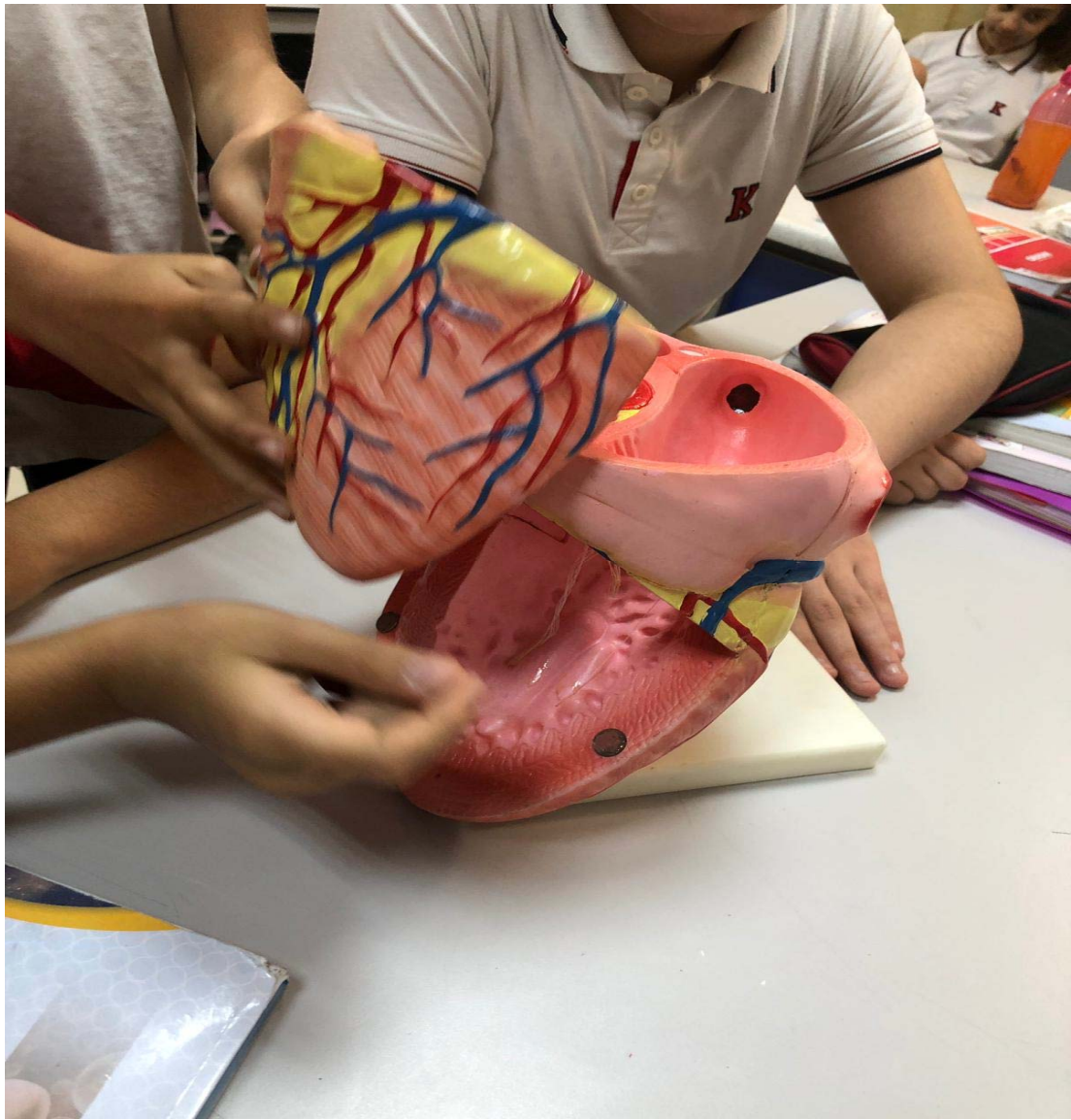
Ek A: Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim Planları

Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Kalbin yapısı (karıncık-kulakçık), (sağ karıncıkta başlaması ve sol kulakçıkta bitmesi), damarların kalbe giriş çıkışları, kan hücreleri ve görevleri.
Modelle öğretim	Fen Laboratuvarı
Araç – Gereçler	3 boyutlu kalp modeli
Açıklama	a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir. b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez. c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez. ç. Nabız ve tansiyona değinilir. d. Lenf dolaşımına değinilmez. e. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır. f. Alyuvarlarda hemogloblin ile gaz alışverişine değinilmez. (MEB,2018)
Öğretim süreci	<i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için <ul style="list-style-type: none">• Kalbin içerisinde neler bulunur?• Kalbin yapısı sizce nasıldır? Soruları yöneltilmiştir. Sorulardan sonra öğrenciler bu uygulama ile birlikte “Kalbin yapısı (karıncık-kulakçık), (sağ karıncıkta başlaması ve sol kulakçıkta bitmesi), damarların kalbe giriş çıkışları, kan hücreleri ve görevleri.” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir. <i>Geliştirme:</i> Öğrencilerden bir merak oluşturulması adına 3 boyutlu kalp modelini vererek kendilerinin incelemeleri sağlanmıştır. Kalp modelini inceleyen öğrencilere fen bilimleri öğretmeni tarafından ders anlatımı gerçekleştirilmiştir. Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için ders anlatımı çeşitli aralıklarla durdurularak soru-cevap yönteminden yararlanıldı. “Vücudumuzda dolaşan ve hayati sıvı olarak adlandırılan sıvının adı nedir? Vücudumuzda dolaşan kan hücrelerimiz hangi yapı içerisinde dolanmaktadır?” soruları öğrencilere yöneltilti.
Ölçme ve değerlendirme	<i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte <ul style="list-style-type: none">Kalbin içerisinde neler bulunur?Kalbin yapısı sizce nasıldır?“Vücudumuzda dolaşan ve hayati sıvı olarak adlandırılan sıvının adı nedir?Vücudumuzda dolaşan kan hücrelerimiz hangi yapı içerisinde dolanmaktadır?Kan hücrelerimizin vücudumuz içerisindeki görevleri nelerdir?Uygulama içerisinde dikkatinizi çeken kavramlar nelerdir?Damarların görevi nedir?En büyük atardamarımızın adı nedir?Aort atardamarının görevi nedir? ” soruları yöneltilti.

Uygulama Görüntüleri



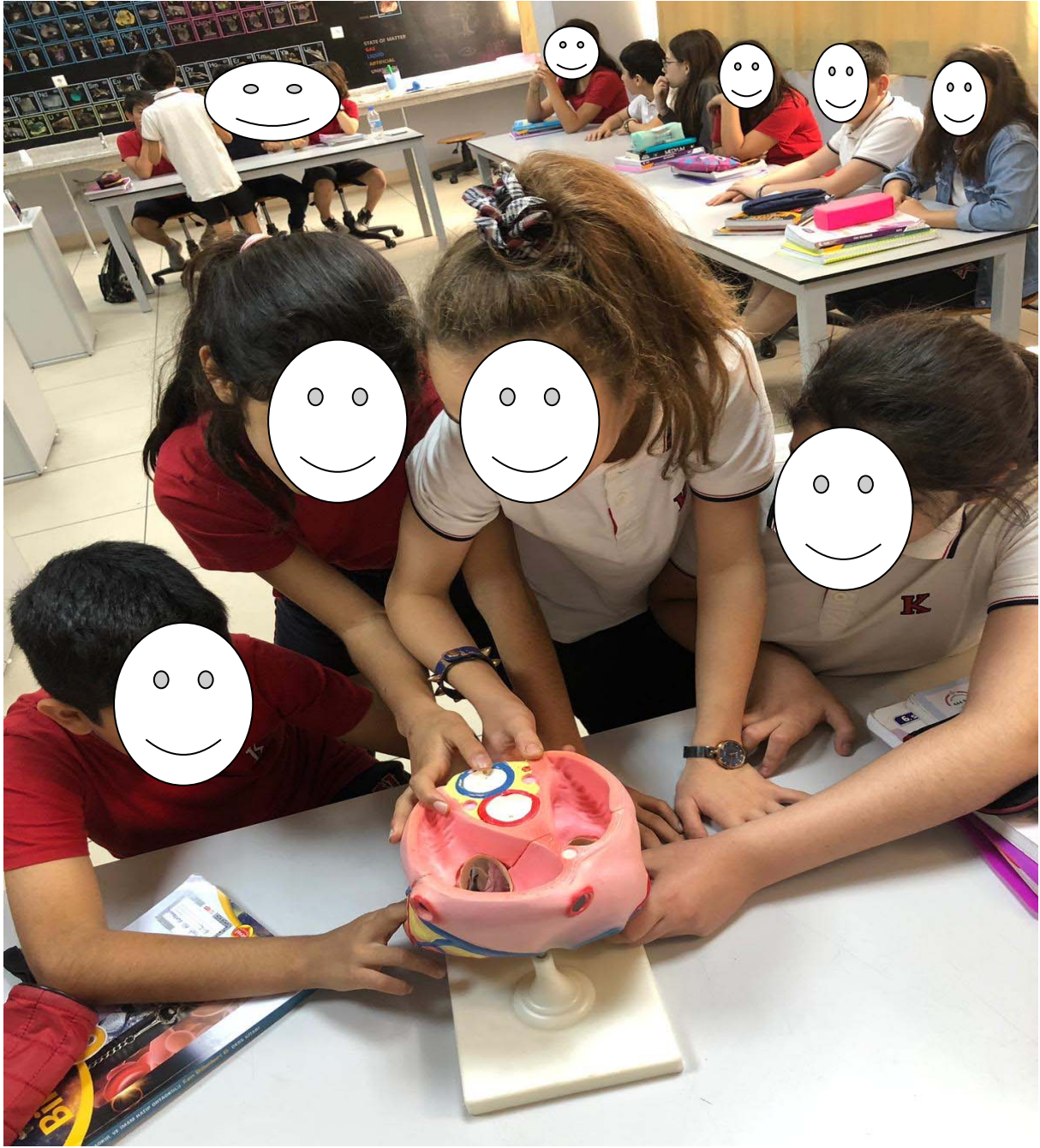




Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Büyük kan dolaşımı (sol karıncıkta başlaması- sağ kulakçıkta bitmesi) ve küçük kan dolaşımı (sağ karıncıkta başlaması- sol kulakçıkta bitmesi) , kanın akış yönü, kalbin yapısı, damarların isimleri ve görevleri
Modelle öğretim	Fen Laboratuvarı, çizimler
Araç – Gereçler	3 boyutlu kalp modeli, tahtaya yapılan çizimler
Açıklama	a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir. b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez. c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez. ç. Nabız ve tansiyona değinilir. d. Lenf dolaşımına değinilmez. e. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır. f. Alyuvarlarda hemoglobinin ile gaz alışverişine değinilmez. (MEB,2018)
Öğretim süreci	<i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için <ul style="list-style-type: none"> • Kan dolaşımı nedir? • Büyük kan dolaşımı nedir? • Küçük kan dolaşımı nedir? soruları yöneltilmiştir. Sorulardan sonra öğrenciler bu uygulama ile birlikte “büyük kan dolaşımı (sol karıncıkta başlaması- sağ kulakçıkta bitmesi) ve küçük kan dolaşımı (sağ karıncıkta başlaması- sol kulakçıkta bitmesi) , kanın akış yönü, kalbin yapısı, damarların isimleri ve görevleri” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir. <i>Geliştirme:</i> Öğrencilere 3 boyutlu kalp modeli verilerek tekrar incelemeleri istenmiştir. Kalbin üzerinde var olan farklılıklar hakkında konuşacağını belirterek öğrencilerin incelemesine zaman tanınmıştır. İnceleme bittikten sonra fen bilimleri öğretmeni tarafından ders anlatımı gerçekleştirilmiştir. Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için uygulama çeşitli aralıklarla durdurularak soru-cevap yönteminden yararlanıldı. <ul style="list-style-type: none"> • Tahtadaki renkler ne için kullanılmıştır? • Renklerin farklı kullanılma sebebi sizce ne olabilir? • Kulakçık ve karıncıkların büyüklük oranları birbirinden farklı mı?
Ölçme ve değerlendirme	<i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte Tahtadaki çizimler üzerinde kullanılan mavi ve kırmızı renkler ne ifade etmektedir? <ul style="list-style-type: none"> • Kan akışı nasıl gerçekleşmektedir? • Kulakçık ve karıncıkların büyüklük oranları birbirinden farklı olmasının sebebi nedir? • Büyük kan dolaşımı kalbin hangi kısmında başlamıştır? • Küçük kan dolaşımı hangi kısımda başlamıştır? • Damarların görevi nedir?

Uygulama Görüntüleri

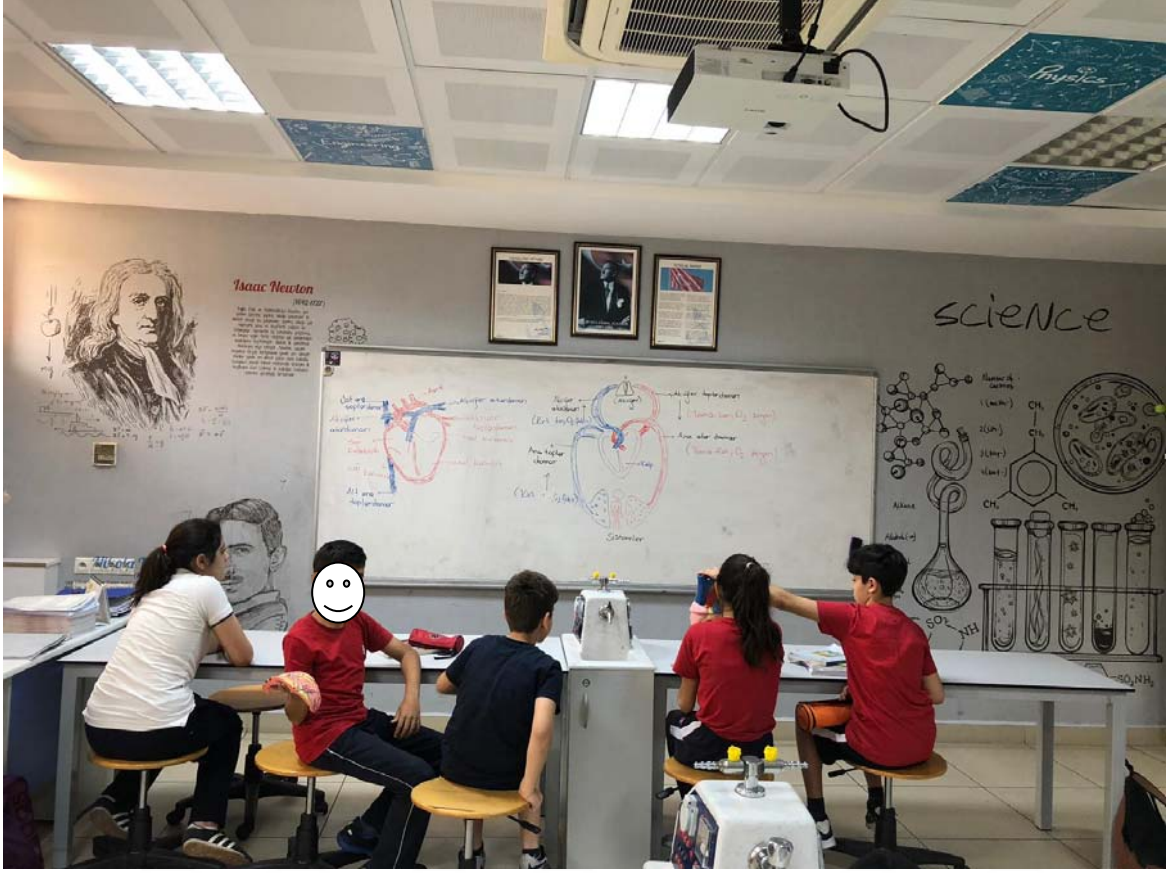


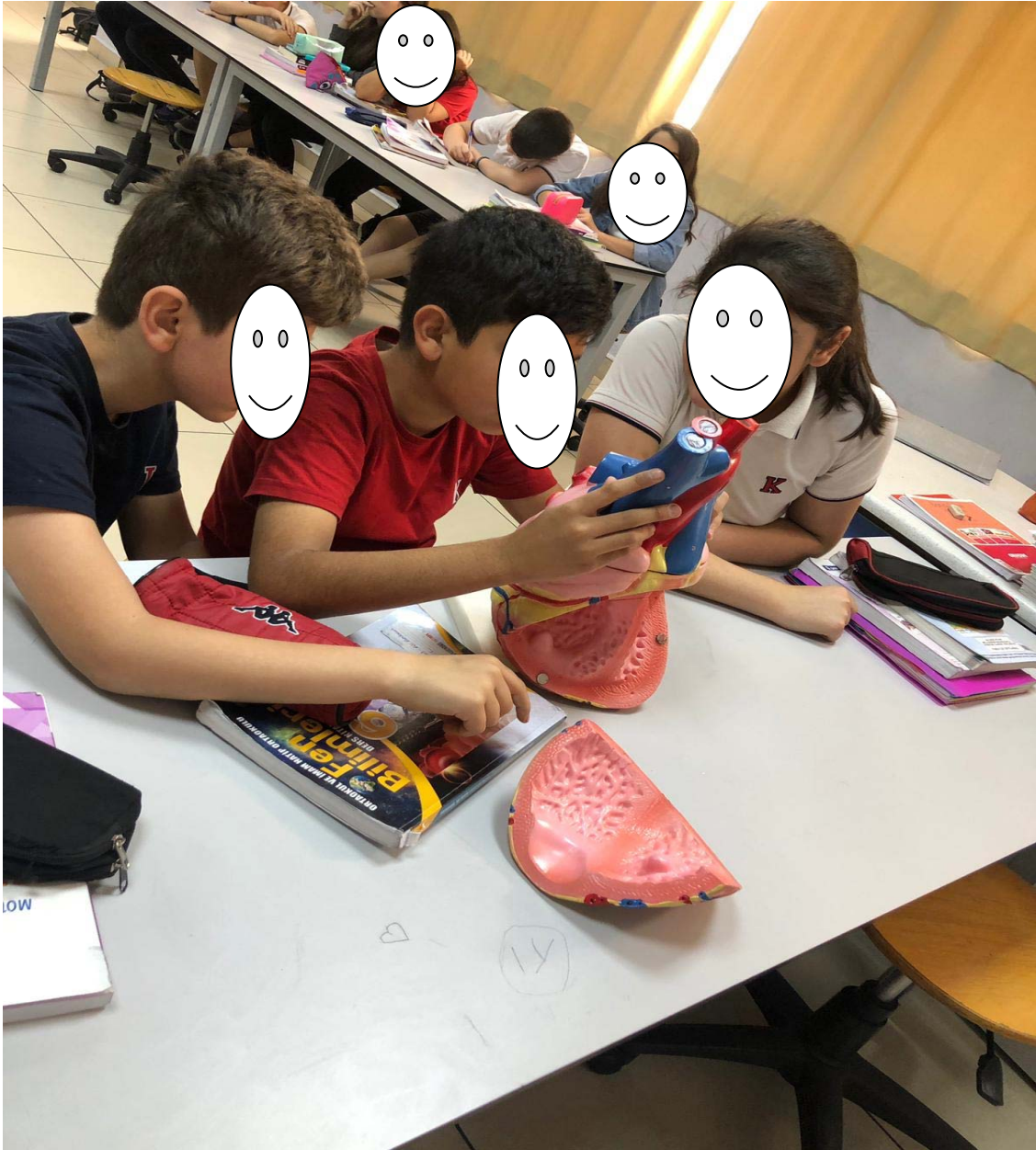




Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Vücudumuzda var olan damarların nasıl dağıldığı ve dolaşım sisteminin genel yapısı, damarların özellikleri, kalbin önemidir.
Modelle öğretim	Fen laboratuvarı
Araç – Gereçler	3 boyutlu kalp modeli
Açıklama	<p>a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir.</p> <p>b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.</p> <p>c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez.</p> <p>ç. Nabız ve tansiyona değinilir.</p> <p>d. Lenf dolaşımına değinilmez.</p> <p>e. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır.</p> <p>f. Alyuvarlarda hemoglobinin ile gaz alışverişine değinilmez. (MEB,2018)</p>
Öğretim süreci	<p><i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için</p> <ul style="list-style-type: none"> Vücudumuzdaki damarların, kalbin vücudumuz için neden önemlidir? <p>Sorusu yöneltilmiştir. Sorudan sonra öğrencilere bu derste “Vücudumuzda var olan damarların nasıl dağıldığı ve dolaşım sisteminin genel yapısı, damarların özellikleri, kalbin önemi” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir.</p> <p><i>Geliştirme:</i> Öğrencilere ders içerisinde tahtaya çizilen büyük küçük kan dolaşımı üzerinden damarların görevleri, şekilleri ve yapısı hakkında bilgi verilmiştir.</p> <p>Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için uygulama esnasında öğrencilere tablet üzerinden sorular soruldu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dolaşım sistemi bizler için neden önemlidir? Damarların görevleri nelerdir?
Ölçme ve değerlendirme	<p><i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte</p> <ul style="list-style-type: none"> Damarların görevleri nedir? Akciğer atardamarı ve toplardamarı arasındaki fark nedir? Kılcal damarların görevi nedir?

Uygulama Görüntüleri

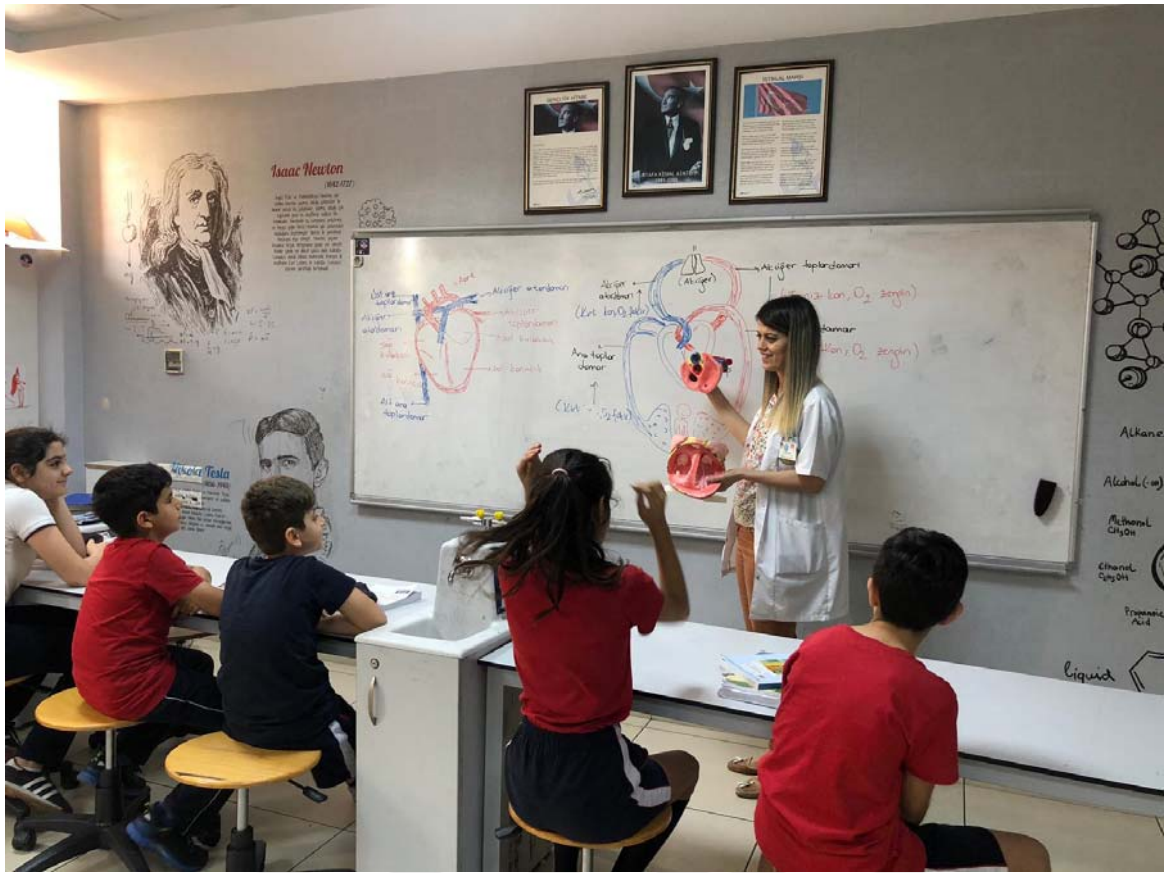




Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Kalbin yapısı ve kalbe gelen ve kalpten kanı götüren damarların yerleri, kalbin dokusu, iç yapısı, kapakçıkların yerleri
Modelle öğretim	Fen laboratuvarı
Araç – Gereçler	3 boyutlu kalp modeli ve tahtadaki çizimler
Açıklama	<p>a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir.</p> <p>b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.</p> <p>c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez.</p> <p>ç. Nabız ve tansiyona değinilir.</p> <p>d. Lenf dolaşımına değinilmez.</p> <p>e. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır.</p> <p>f. Alyuvarlarda hemoglobinin ile gaz alışverişine değinilmez. (MEB,2018)</p>
Öğretim süreci	<p><i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek adına kalp modeli üzerinden sorular yönelteceği fen bilimleri öğretmeni tarafından belirtilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalbin yapısı nasıldır? • Kalpte kaç odacık bulunur? <p>Sorudan sonra öğrencilere “kalbin yapısı ve kalbe gelen ve kalpten kanı götüren damarların yerleri, kalbin dokusu, iç yapısı, kapakçıkların yerleri” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir.</p> <p><i>Geliştirme:</i> öğrencilere kalp modeli üzerinden tüm konu özetlenerek çizimler üzerinden anlatılmıştır. Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için uygulama çeşitli aralıklarla durdurularak soru-cevap yönteminden yararlanıldı.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vücutta dolaşan oksijen bakımından fakir kan hangi damar ile kalbe getirilir? • Vücudumuza oksijen bakımından zengin kan hangi damar ile vücuda pompalanır? <ul style="list-style-type: none"> • Kalbin dokusunda modele dokunduğunuzda ne hissettiniz?
Ölçme ve değerlendirme	<p><i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalbin iç yapısı nasıl bir dokuya sahipti ya da görünümü nasıldı? • Dolaşım sistemi kavramları hakkında bilgi donanımına sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? • Kalpten pompalanan kan vücudun hangi kısımlarına gider? • Kalp modeli üzerinden kanın hangi damar ile geldiğini gösterebilir misiniz? • Kalp modeli üzerinden karıncık ve kulakçıkları gösterebilir misiniz?

Uygulama Görüntüleri





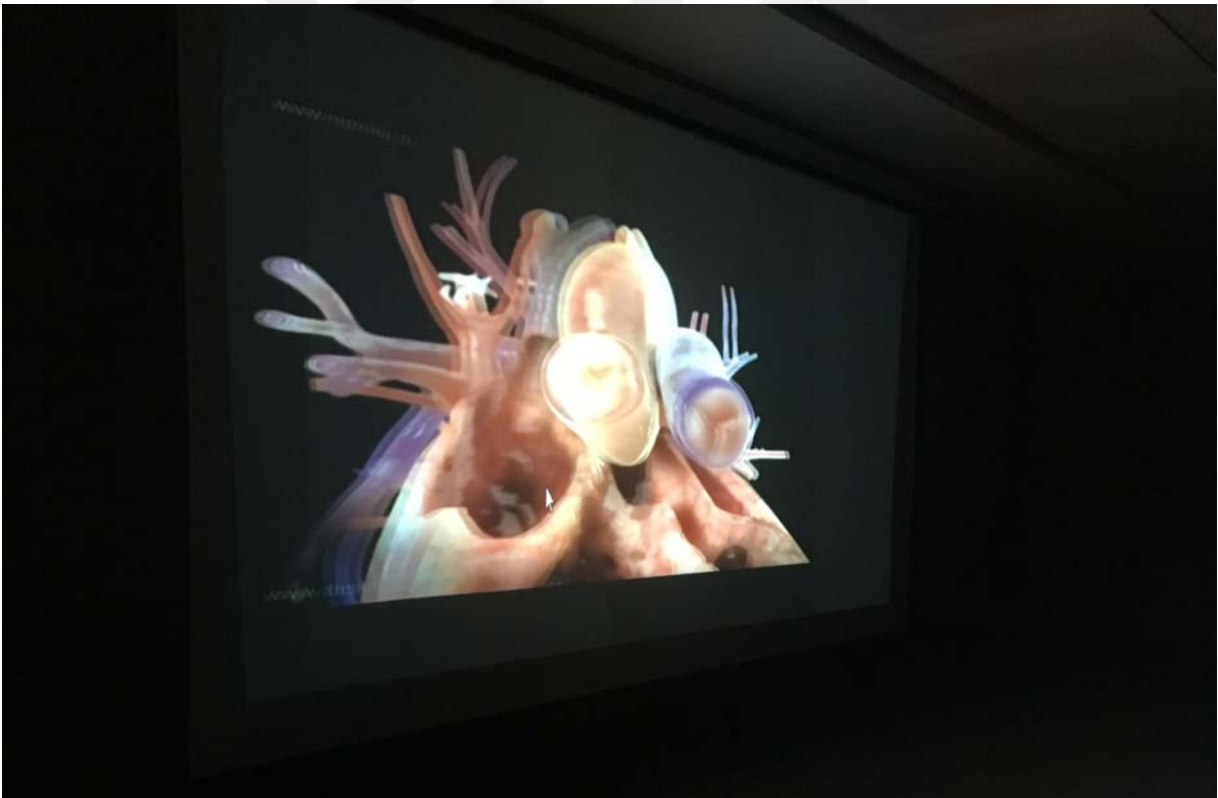
Ek B: Deney Grubunda Gerçekleştirilen Öğretim Planları

3D UYGULAMASININ KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ DERS PLÂNI

Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Kalbin yapısı (karıncık-kulakçık), (sağ karıncıkta başlaması ve sol kulakçıkta bitmesi), damarların kalbe giriş çıkışları, kan hücreleri ve görevleri.
AG uygulama türü	3D sınıfı
Araç – Gereçler	3D sınıfı, 3D gözlük, bilgisayar ve projeksiyon
Açıklama	a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir. b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez. c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez. ç. Nabız ve tansiyona değinilir. d. Lenf dolaşımına değinilmez. e. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır. f. Alyuvarlarda hemoglobin ile gaz alışverişine değinilmez. (MEB,2018)
Öğretim süreci	<i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için Kalbin içerisinde neler bulunur? Kalbin yapısı sizce nasıldır? soruları yöneltilmiştir. Sorulardan sonra öğrenciler bu uygulama ile birlikte “Kalbin yapısı (karıncık-kulakçık), (sağ karıncıkta başlaması ve sol kulakçıkta bitmesi), damarların kalbe giriş çıkışları, kan hücreleri ve görevleri.” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir. <i>Geliştirme:</i> Öğrencilere gözlüklerin dağılmasıyla sonrasında öğrencilerin 3 boyutlu videolardan kalbin yapısı, damarları ve kan hücrelerini izlemeleri sağlandı. Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için uygulama çeşitli aralıklarla durdurularak soru-cevap yönteminden yararlanıldı. “Vücudumuzda dolaşan ve hayati sıvı olarak adlandırılan sıvının adı nedir? Vücudumuzda dolaşan kan hücrelerimiz hangi yapı içerisinde dolanmaktadır?” soruları öğrencilere yöneltilti.
Ölçme ve değerlendirme	<i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte Kalbin içerisinde neler bulunur? Kalbin yapısı sizce nasıldır? “Vücudumuzda dolaşan ve hayati sıvı olarak adlandırılan sıvının adı nedir? Vücudumuzda dolaşan kan hücrelerimiz hangi yapı içerisinde dolanmaktadır? Kan hücrelerimizin vücudumuz içerisindeki görevleri nelerdir? Uygulama içerisinde dikkatinizi çeken kavramlar nelerdir? Damarların görevi nedir? En büyük atardamarımızın adı nedir? Aort atardamarının görevi nedir? ” soruları yöneltilti.

Uygulama Görüntüleri



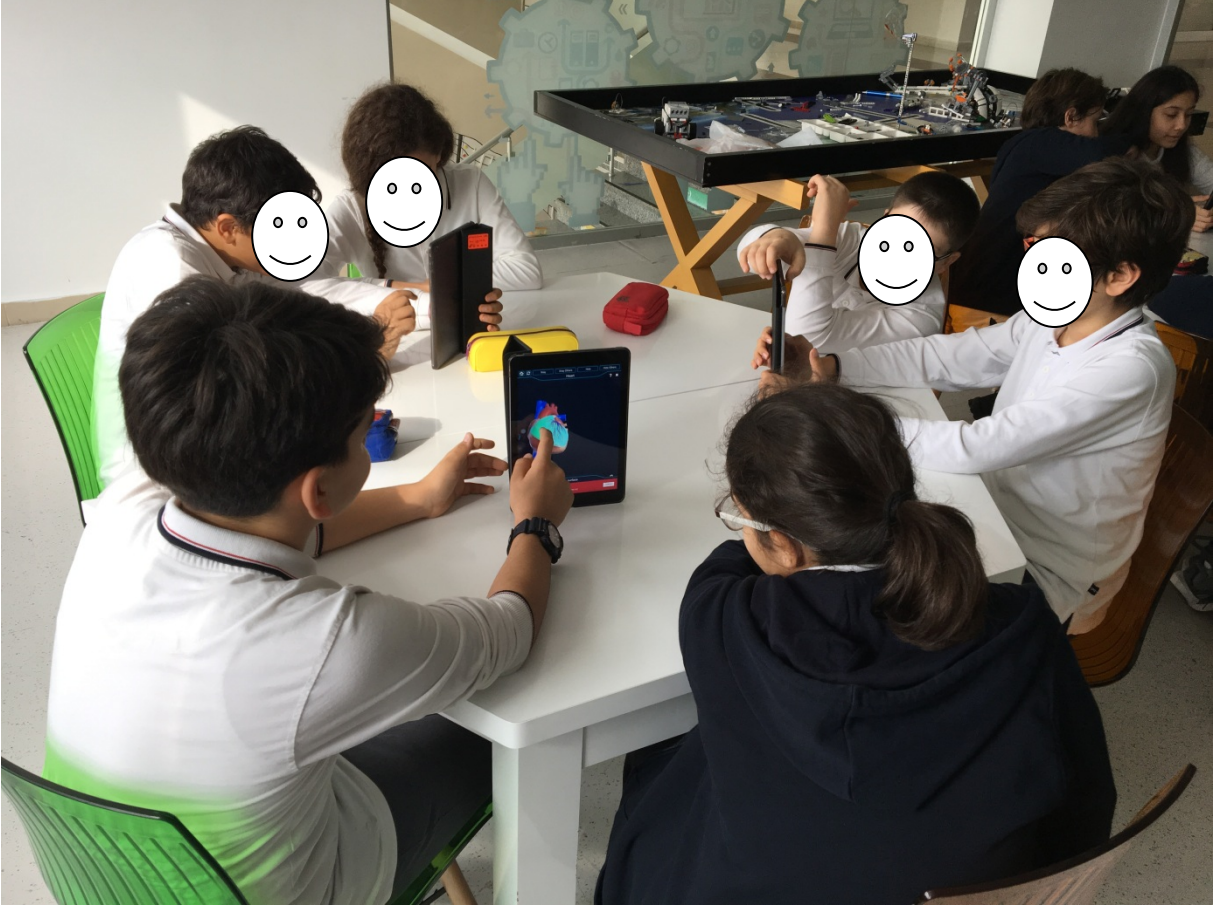




MY HEART ANATOMY UYGULAMASININ KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ
DERS PLÂNI

Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Kalbin yapısı ve kalbe gelen ve kalpten kanı götüren damarların yerleri, kalbin dokusu, iç yapısı, kapakçıkların yerleri
AG uygulama türü	İNOVASYON SINIFI
Araç – Gereçler	Tablet
Açıklama	<p>a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir.</p> <p>b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.</p> <p>c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez.</p> <p>ç. Nabız ve tansiyona değinilir.</p> <p>d. Lenf dolaşımına değinilmez.</p> <p>e. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır.</p> <p>f. Alyuvarlarda hemoglobin ile gaz alışverişine değinilmez.</p> <p>g. Atardamar, toplardamar ve kılcal damarların ayrıntılı yapısına girilmeden görevleri belirtilir. (MEB,2018)</p>
Öğretim süreci	<p><i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için Öğrendiklerimizi pekiştirmeye ve işin içerisine biraz farklılık katmaya hazır mısınız? Şeklinde soru yöneltilmiştir. Sorudan sonra öğrenciler bu uygulama ile birlikte “kalbin yapısı ve kalbe gelen ve kalpten kanı götüren damarların yerleri, kalbin dokusu, iç yapısı, kapakçıkların yerleri” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir.</p> <p><i>Geliştirme:</i> Öğrencilere tabletler dağıtılarak uygulama ismi söylenmiştir. Öncesinde başka bir uygulama kullanmıştık. Sizlerle birlikte bu uygulamada neler var bunları keşfedeceğiz. Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için uygulama çeşitli aralıklarla durdurularak soru-cevap yönteminden yararlanıldı.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hide tuşunun uygulama içerisinde görevi nedir? • X-Ray tuşunun uygulama içerisinde görevi nedir? • Kalbin dokusunda neleri keşfettiniz?
Ölçme ve değerlendirme	<p><i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daha öncede kalbin yapısını incelediniz bu uygulamanın diğerlerinden farkı nedir? • X-Ray tuşu kalbin yapısını gözlemlemenizde size ne gibi bir katkısı olmuştur? • Kalbin iç yapısı nasıl bir dokuya sahipti ya da görünümü nasıldı? • Bu uygulama esnasında hissettiklerinizi bir duygu kavramı ile anlatmanızı istesem hangi kavramı kullanırdınız? • Dolaşım sistemi kavramları hakkında bilgi donanımına sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?

Uygulama Görüntüleri





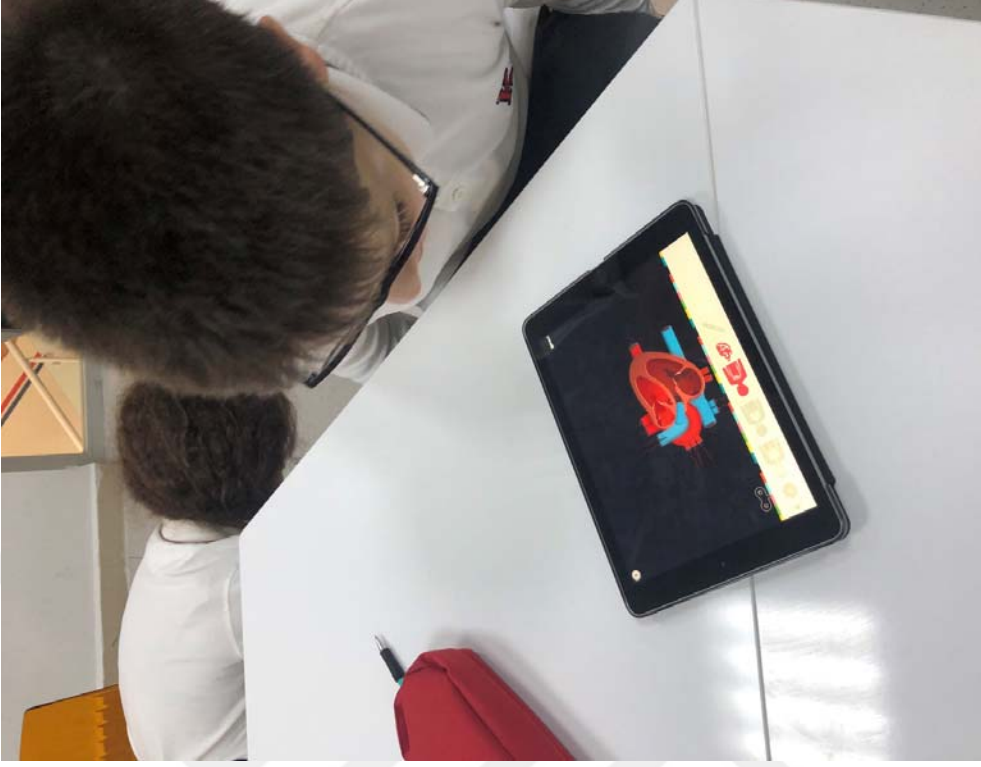


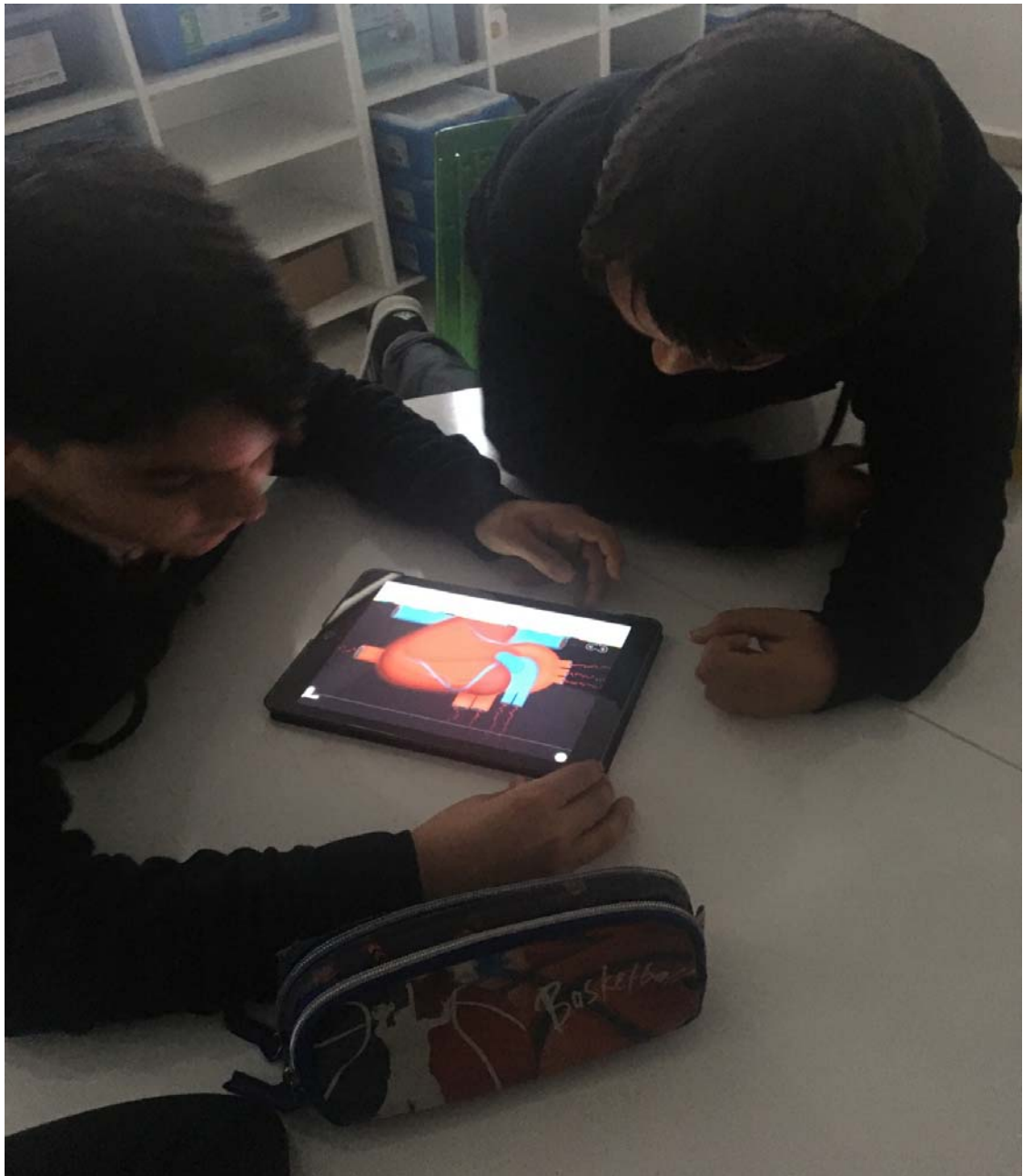


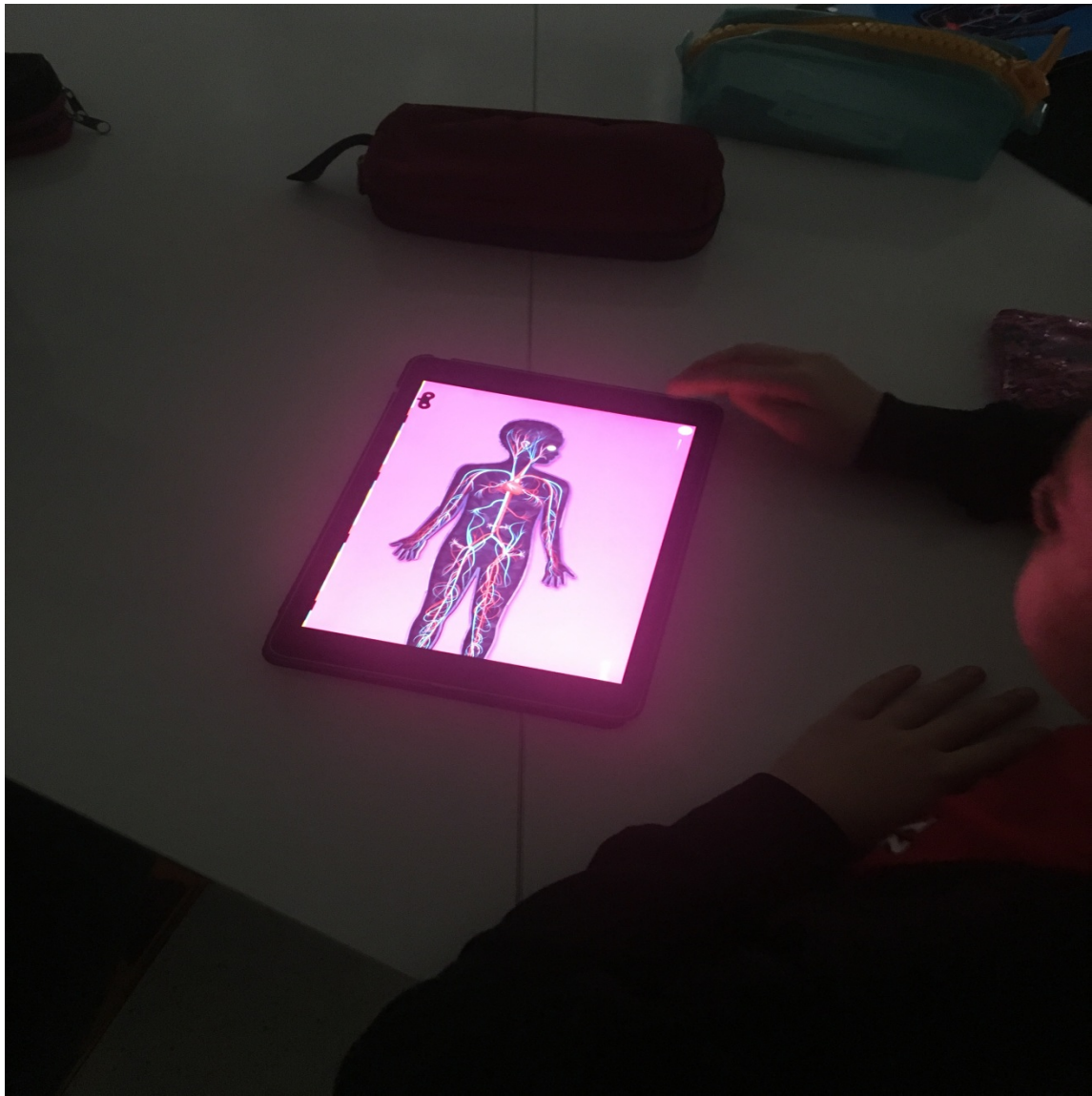
TİNYBOB UYGULAMASININ KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ DERS PLÂNI

Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücutumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Büyük kan dolaşımı (sol karıncıkta başlaması- sağ kulakçıkta bitmesi) ve küçük kan dolaşımı (sağ karıncıkta başlaması- sol kulakçıkta bitmesi) , kanın akış yönü, kalbin yapısı, damarların isimleri ve görevleri
AG uygulama türü	İNOVASYON SINIFI
Araç – Gereçler	Tablet
Açıklama	<p>a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir.</p> <p>b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.</p> <p>c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez.</p> <p>ç. Nabız ve tansiyona değinilir.</p> <p>d. Lenf dolaşımına değinilmez.</p> <p>e. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır.</p> <p>f. Alyuvarlarda hemoglobin ile gaz alışverişine değinilmez.</p> <p>g. Atardamar, toplardamar ve kılcal damarların ayrıntılı yapısına girilmeden görevleri belirtilir. (MEB,2018)</p>
Öğretim süreci	<p><i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kan dolaşımı nedir? • Büyük kan dolaşımı nedir? • Küçük kan dolaşımı nedir? <p>soruları yöneltilmiştir. Sorulardan sonra öğrenciler bu uygulama ile birlikte “büyük kan dolaşımı (sol karıncıkta başlaması- sağ kulakçıkta bitmesi) ve küçük kan dolaşımı (sağ karıncıkta başlaması- sol kulakçıkta bitmesi) , kanın akış yönü, kalbin yapısı, damarların isimleri ve görevleri” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir.</p> <p><i>Geliştirme:</i> Öğrencilere tabletler dağıtılarak uygulama ismi söylenmiştir. Öncesinde başka bir uygulama kullanmıştık. Sizlerle birlikte bu uygulamada neler var bunları keşfedeceğiz. Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için uygulama çeşitli aralıklarla durdurularak soru-cevap yönteminden yararlanıldı.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uygulama içerisinde hangi renkler kullanılmıştır? • Kulakçık ve karıncıkların büyüklük oranları birbirinden farklı mı? • Uygulama içerisinde kişinin koşması vücudunda ne gibi değişikliklere sebep oldu? soruları öğrencilere yöneltildi.
Ölçme ve değerlendirme	<p><i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte</p> <p>Uygulamada kullanılan mavi ve kırmızı renkler ne ifade etmektedir?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kan akışı nasıl gerçekleşmektedir? • Kulakçık ve karıncıkların büyüklük oranları birbirinden farklı olmasının sebebi nedir? • Büyük kan dolaşımı kalbin hangi kısmında başlamıştır? • Küçük kan dolaşımı hangi kısımda başlamıştır? • Damarların görevi nedir? • Uygulama içerisinde kişinin koşması vücudunda ne gibi değişikliklere sebep oldu?

Uygulama Görüntüleri



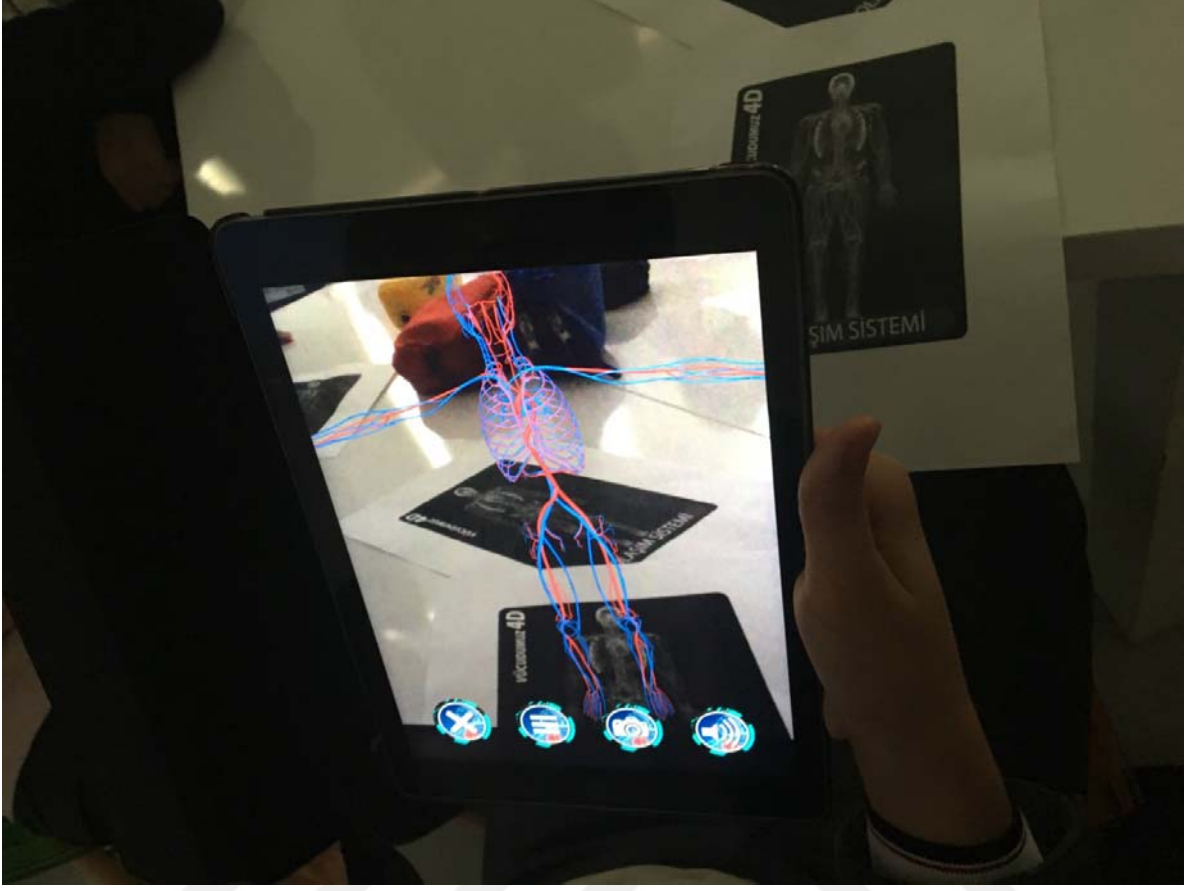




**VÜCUDUMUZ 4D UYGULAMASININ KULLANILDIĞI ÖĞRETİM SÜRECİ DERS
PLÂNI**

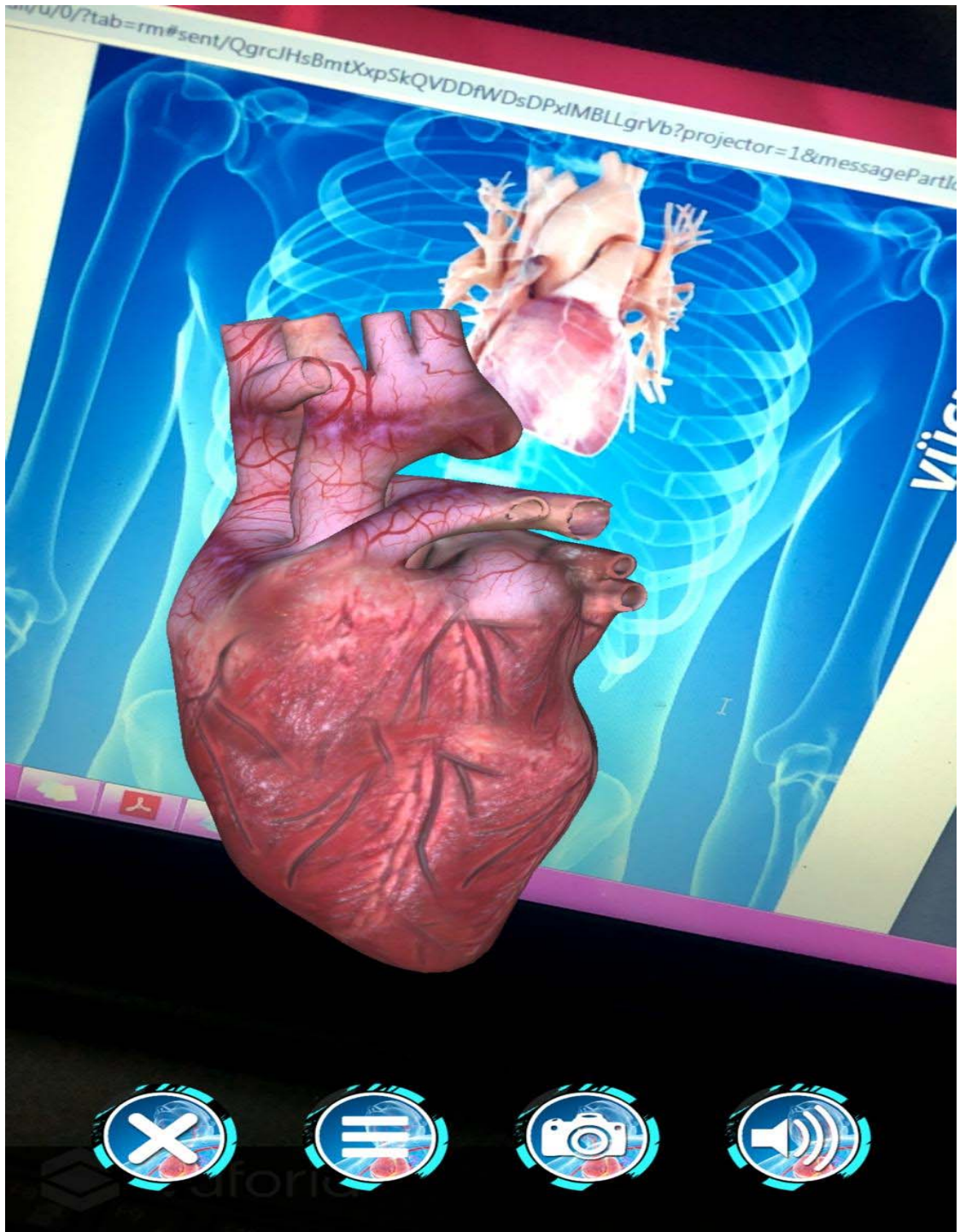
Sınıf:	6.Sınıf
Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemi
Ders Saati	1 ders saati (40 dk)
Odaklanılan konu/kavramlar	Vücudumuzda var olan damarların nasıl dağıldığı ve dolaşım sisteminin genel yapısı, damarların özellikleri, kalbin önemidir.
AG uygulama türü	İNOVASYON SINIFI
Araç – Gereçler	Tablet, uygulama kağıtları
Açıklama	<p>a. Atardamar, toplardamar ve kılcal damarların ayrıntılı yapısına girilmeden görevleri belirtilir.</p> <p>b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.</p> <p>c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez. (MEB,2018)</p>
Öğretim süreci	<p><i>Giriş:</i> Öğretim sürecinin başında öğrencilerin dikkatini öğretim sürecinde odaklanılan konu/kavram ve kazanıma çekmek için</p> <ul style="list-style-type: none"> Vücudumuzdaki damarların, kalbin vücudumuz için neden önemlidir? <p>Sorusu yöneltilmiştir. Sorudan sonra öğrenciler bu uygulama ile birlikte “Vücudumuzda var olan damarların nasıl dağıldığı ve dolaşım sisteminin genel yapısı, damarların özellikleri, kalbin önemi” konularını öğrenecekleri konusunda bilgilendirilmişlerdir. Önceki kullandığımız uygulamalardan farklı olarak sizlere birkaç tane kağıt vereceğim.</p> <p><i>Geliştirme:</i> öğrencilere tabletler verilerek öncelikle grup ile çalışmaları istenmiştir. Uygulama tablet içerisinde açarak ve uygulama kağıtları ile neler yapacakları sorulmuştur.</p> <p>Elinizdeki kağıt ne işe yarıyor olabilir?</p> <p>Keşfetmeye hazır mısınız? Şeklinde sorular yöneltildi.</p> <p>Öğretim sürecinde öğretimi kontrol etmek ve öğrencilerin öğrenme durumlarını belirlemek için uygulama esnasında öğrencilere tablet üzerinden sorular soruldu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dolaşım sistemi bizler için neden önemlidir? Damarların görevleri nelerdir?
Ölçme ve değerlendirme	<p><i>Sonuç:</i> Öğretim sürecinin sonunda odaklanılan konu/kavram veya kazanım ile ilgili öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanıldı. Bu süreçte</p> <ul style="list-style-type: none"> Damarların görevleri nedir? Kağıdı kameraya tuttuğunuzda ekranda neler ortaya çıktı? Ekranda ortaya çıkan görüntüler hakkında kısaca bana bilgi verebilir misiniz? Diğer uygulamalardan farklı olarak ekranda beliren görüntü sesli bir şekilde anlatıma sunulduğunu söylediniz, anlatım dilini beğendiniz mi? Uygulama kağıtları

Uygulama Görüntüleri

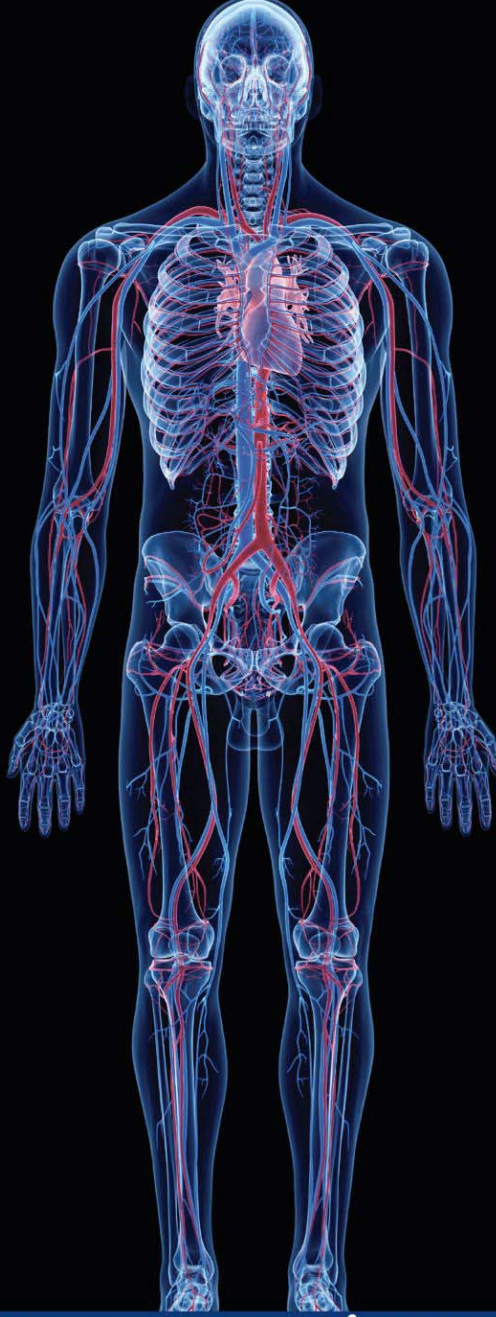




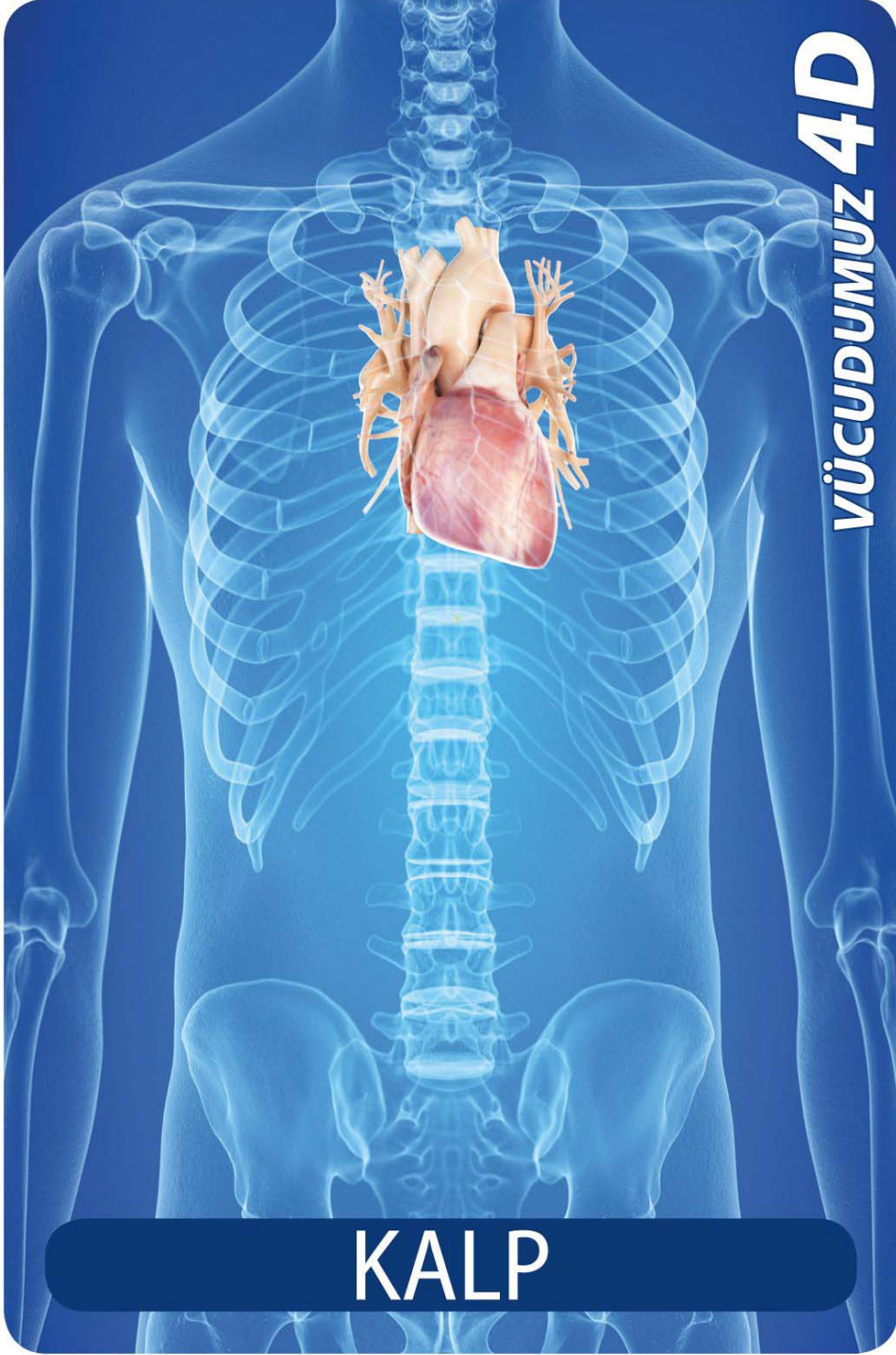




VÜCUDUMUZ 4D



DOLAŞIM SİSTEMİ



KALP

Ek C: Dolaşım Sistemi Başarı Testi

FEN BİLİMLERİ DERSİ DOLAŞIM SİSTEMİ BAŞARI TESTİ

Adınız- Soyadınız:

Sınıfınız:

Cinsiyetiniz: Kız Erkek

Sevgili öğrenciler, 24 sorudan oluşan bu test, öğrencilerin dolaşım sistemi konularındaki başarılarını ölçmek amacı ile hazırlanmıştır. Cevaplarınız gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amaçlı kullanılacaktır. Katkılarınız dolayı teşekkür ederiz.

2. Büyük kan dolaşımının izlediği yol aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Aort-Sol karıncık-Sağ kulakçık-alt ana toplardamar
- B) Sol karıncık-Aort-Alt ve üst ana toplardamar-Sağ kulakçık
- C) Sol karıncık-Alt ve üst ana toplardamar-sağ karıncık
- D) Alt ve üst ana toplardamar-Aort-Sağ kulakçık-Sol karıncık

3. Aşağıda verilen yapılardan hangisi küçük kan dolaşımında görev almaz?

- A) Akciğer B) Akciğer atardamarı
- C) Aort D)Akciğer toplardamarı

- A) 1-Kalp,2-Kan hücreleri, 3-Akyuvar, 4-Kan pulcuğu
- B) 1-Lenf sistemi, 2-Serum, 3- Kan pulcuğu, 4-Akyuvar
- C) 1-Akciğer, 2-Kan hücreleri, 3-Serum, 4-Akyuvar
- D) 1-Kalp, 2-Serum, 3-Akyuvar, 4-Kan pulcuğu

5. Tabloda kan hücreleri ve görevleri verilmiş olup eşleştirmeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru bir şekilde yapılmıştır.

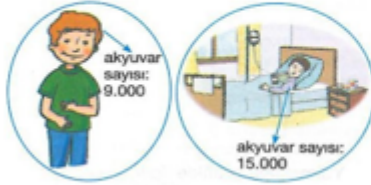
Kan hücreleri	Görevleri
1.Alyuvar	H. Kanın pıhtılaşmasını sağlar.
2.Akyuvar	K. Vücut savunmasında görevlidir.
3.Kan pulcuğu	N. Oksijen ve karbondioksit taşır.

- A) 1-H 2-K 3-N
B) 1-N 2-K 3-H
C) 1-K 2-N 3-H
D) 1-N 2-H 3-K

6. Alyuvarlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Oksijen ve karbondioksit taşırlar.
B) Kana kırmızı rengi veren hemoglobini taşırlar.
C) Oluştuklarında çekirdeklidirler.
D) Vücudumuzu mikroplara karşı korur.

7. Zeynep sınıfta anlatacağı konuya ilişkin iki resim hazırlamıştır.



- Buna göre Zeynep'in anlatacağı konu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Akyuvar sayısının kişiden kişiye farklılık göstermesi
B) İlaç kullanımının faydaları
C) Hastalık sırasında akyuvar sayısındaki değişim
D) Aşının faydaları

8. Aşağıda verilenlerden hangileri dolaşım sistemi hastalığıdır?

- I. Lösemi
II. Sarılık
III. Bronşit
IV. Yüksek tansiyon

- A) I-II B) II-III C) III-IV D) I-IV

9. Kan bağıışı ile ilgili olarak;

- I. Kalp hastalıklarına yakalanma olasılığını azaltır.
II. Yüksek tansiyon gibi hastalıkları azaltır.
III. Kaybedilen kanın yerine yenisi gelmeyip vücuttaki kan azalır.

- Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II
C) I ve III D) I-II-III

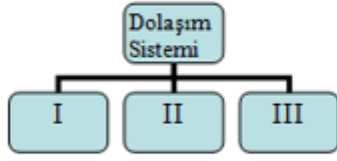
- 10.

- I. İki kulakçık ve iki karıncıktan oluşur.
II. Kanın vücuda pompalanmasını sağlar.
III. Yapısında sadece temiz kan taşır.
IV. Karıncıklar, kulakçıklara göre daha güçlüdür.

- Kalp ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I, II ve III
C) I, II ve IV D) II, III ve IV

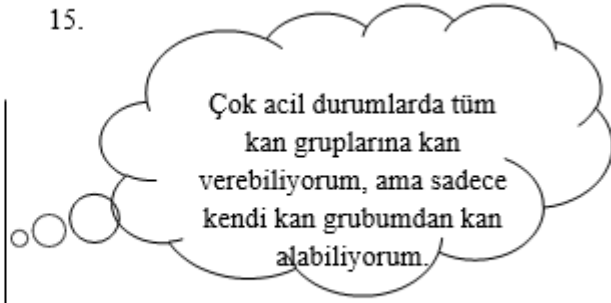
11. Aras dolaşım sistemini oluşturan yapıları Őekildeki gibi Őematize ediyor.



Buna göre numaralandırılmış yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisini yazmalıdır?

- | | I | II | III |
|----|---------|-------|--------|
| A) | Kemik | Kan | Kas |
| B) | Kan | Kalp | Damar |
| C) | Akciğer | Kalp | Böbrek |
| D) | Kalp | Eklem | Damar |
12. Büyük kan dolaşımının asıl amacı nedir?
- A) Vücuda kan dağıtır.
B) Kan temizlenir.
C) Kan dinlenir.
D) Akciğerdeki besin ihtiyaacı giderilir.
13. I. Akciğer atardamarı
II. Aort
III. Böbrek atardamarı
- Verilen damarlardan hangileri oksijen bakımından temiz kan taşır?
- A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III
14. Aşağıdakilerden hangisi kılcal damarın görevi değildir?
- A) Kanın akışını kolaylaştırmak
B) Hücrelere besin vermek
C) Hücrelere oksijen sağlamak
D) Hücrelerdeki karbondioksiti almak

15.



Yukarıdaki ifadeyi kullanan bir hangi kan grubuna sahiptir?

- A) 0 B) AB C) A D) B

16. Aşağıdaki damarlardan hangisi temiz kan taşır?
- A) Akciğer toplardamarı
B) Akciğer atardamarı
C) st ana toplardamar
D) Alt ana toplardamarı
17. Kırmızı kan hücreleri aşağıdaki yapılardan hangisinde üretilir?
- A) Kemik iliği
B) Karaciğer
C) Akciğer
D) Kalp
18. Küçük kan dolaşımı ile hangi olay gerçekleştirilir?
- A) Vücuda kan dağıtılması
B) Doku hücrelerine besin gönderilmesi
C) Kanın temizlenmesi
D) Kalp atışının arttırılması

19. Kırmızı çizgili kasa sahip olduğu halde isteğimiz dışı çalışan organımız aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Akciğer
- b. Mide
- c. Kalp
- d. Beyin

20. Hasta B grubu Rh (+) kan taşımaktadır. Hangi gruptan kan alır?

- A) A grubu Rh (+) B) B grubu Rh(+)

21. Osman Dede, göğüs kısmında bir yanma hissettiğini, sol kürek kemiğinin altında şiddetli bir ağrı olduğunu ve son günlerde ellerinde ve ayaklarında uyuşmalar olduğunu söylemiştir.

Belirtilen şikâyetlere göre Osman Dede'nin acilen hastanenin hangi bölümüne muayene olması gerekir?

- a. Nefroloji
- B) Nöroloji
- C) Psikiyatri
- D) Kardiyoloji

22.

- I. Spor yapmalıyız.
- II. Hazır besinleri tüketmeliyiz.
- III. Alkol ve sigaradan uzak durmalıyız.
- IV. Stresten uzak durmalıyız.

Yukarıda verilenlerden kaç tanesini yaparsak dolaşım sisteminin sağlığını korumuş oluruz?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

23. Aşağıdakilerden hangisi dolaşım sistemi organlarından biri değildir?

- a. Kalp
- b. Damar
- c. Kemik
- d. Kan damarları

24. Kalbin çalışması sırasında damarlarda oluşan düzenli sarsıntılara ne ad verilir?

- a. Tansiyon
- b. Nabız
- c. Solunum
- d. Sindirim

Ek D: Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Bu ölçek, Fen Bilimleri dersine ilişkin tutum cümleleri ve her cümlenin karşısında sizin düşüncenizi ölçen beş seçenek içermektedir. Lütfen her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

	TAMAMEN KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	HIÇ KATILMIYORUM
1. Fen bilimleri dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm					
2. Fen bilimleri dersinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.					
3. Okulda daha çok Fen bilimleri dersi yapmak isterdim.					
4.Zorunlu olmasam Fen bilimleri dersine girmezdim.					
5. Fen bilimleri ders saatinin gelmesini dört gözle beklerim.					
6. Fen bilimleri dersini okuldaki pek çok dersten daha az severim.					
7. Fen bilimleri dersinde başarısız olduğumu düşünürüm.					
8. Fen bilimleri dersinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırır.					
9. Fen bilimleri dersinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım					
10. Fen bilimleri dersinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.					
11. Fen bilimleri konularının yeni teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.					
12. Fen bilimleri ile ilgili bilmediğim bir konuyu etkinlik yaparak öğrenmek isterim.					
13. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmanın sıkıcı olduğunu düşünürüm.					
14. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.					
15. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli olduğunu düşünürüm.					
16. Fen bilimleri ile ilgili yaptığımız etkinlikleri anlamaya çalışmanın zaman kaybı olduğunu düşünürüm.					
17. Fen bilimleri dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın faydalı olduğunu düşünürüm.					
18. Fen bilimleri dersinde etkinlik yaparken geçen saatlerin zaman kaybı olduğunu düşünürüm.					
19. Fen bilimleri dersinde daha çok etkinlik yapılmasını isterim.					
20. Fen bilimleri dersinde anlayamadığım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.					

Ek E: Etik İzin

Kayıt Tarihi: 20.02.2019

Protokol No: 549

29/03/2019



T.C

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Anket, Ses ve Görüntü Kaydı, Günlükler, Kavram Haritası ve Çizimler
BAŞLIK:	Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Dolaşım Sistemi Konusundaki Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Betül DEMİRDÖĞEN
KARAR:	Uygun

ETİK KURUL ÜYELERİ

1- Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE (Başkan)

İMZA

2- Doç. Dr. Ayça DEMİR (Başkan Yrd.)

İZİMLİ

3- Doç. Dr. Ali ARSLAN

4- Prof. Dr. Mehmet Ali KURÇER

5- Doç. Dr. Hasan MEYDAN

6- Doç. Dr. Ertuğrul YILDIRIM

7- Dr. Öğr. Üyesi Elif KARAHAN

29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

ADI- SOYADI: Büşra AKKİREN

Doğum Tarihi: 07.03.1992

Doğum Yeri: KARABÜK/SAFRANBOLU

ÖĞRENİM DURUMU

2014-2019: Yüksek Lisans, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Zonguldak

2010-2014: Lisans, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi
Öğretmenliği, Çanakkale

2006-2010: Kilimli Lisesi, Zonguldak

İŞ DENEYİMİ

2019-....: İstek Denizli Okulları, Fen Bilimleri Öğretmeni Zümre Başkanı

2016-2019: TED Hatay Koleji, Fen Bilimleri Öğretmeni

2015-2016: Açık Dershanesi, Fen Bilimleri Öğretmeni

2014-2015: Amerikan Kültür Koleji, Fen Bilimleri Öğretmeni

AKADEMİK YAYINLAR

1. Karatay, R., Doğan, F. & Akkiren, B. (2013). An Examination of 3rd and 4th Grade Primary Students' Attitudes Towards The Environment in Relation to Student Achievement (Sample Of Canakkale City), 2596- 2606. V. International Congress of Educational Research, Çanakkale / TURKEY

2. Meriç, G., Altaş, R. & Akkiren, B. (2013). 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi ve Etkinliklerine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Çanakkale İli Örneği). 822-829. V. International Congress of Educational Research, Çanakkale / TURKEY

3. Akkiren, B., Demirdöğen, B. (2019). Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Dolaşım Sistemi Konusu Öğretimi Ve Öğrenci Görüşleri. 541. 28 th International Conference On Educational, Ankara/ TURKEY

PROJELER

2013-2014- 2229- Doğa Çarkı Kış Bilim Okulu TUBİTAK - Rehber Öğrenci

2013-2014- 4004 TÜBİTAK -Astronomi Yaz Bilim Kampı (ASTROÇOMÜ) TÜBİTAK-
Rehber Öğrenci
2013-2014- 2209A - Dershanelerin Gelecekteki Durumlarına Yönelik Ortaöğretim
Öğrencilerinin Görüşlerinin Belirlenmesi TÜBİTAK– Proje Yürütücüsü
2015-2016 - 4004 TÜBİTAK -Denizli Pamukkale Çevresinde Doğa Eğitimi-Katılımcı
2016-2017- Astronomi Öğretmen Semineri-3 Gün
2017-2018- 8. Fen Bilimleri Paylaşım Zirvesi/ Kendi Robotunu Tasarla Atölyesi
2017-2018 – 4004 TÜBİTAK- Yaşadığım Gezegeni Öğreniyorum V Projesi-Katılımcı
2018-2019 -4004 TÜBİTAK-VR İle Öğreniyoruz - Katılımcı
2018-2019 - 9. Fen Bilimleri Paylaşım Zirvesi / Proje Koordinatörü
2018-2019- TÜBİTAK 4004 -Fen Öğretmenleri Bilim Okulunda / Eğitimci
2018-2019 – Okul Öncesi Paylaşım Zirvesi – Proje Organizasyon Koordinatörü
2018-2019 – Temel Eğitimde Fen Ve Doğa Etkinlikleri- Hedef Kitle Hatay Geneli Okul
Öncesi Öğretmenleri- Eğitimci / DuyguSu KREŞİ
2018-2019- 10. Fen Bilimleri Paylaşım Zirvesi Koordinatörü
2018-2019- Okul Öncesi Paylaşım Zirvesi Organizasyon Ekibi
2016-2019- KODA (Köy Okulları Değişim Ağı)- Gönüllü- Öğretmen Etkinlik Kitabı Yazımı

Adres: Sarışen Sok. Esentepe Mah. No:14 Karabük/Safranbolu

Telefon: 05319718204

e-mail: busraakkiren@gmail.com