

**ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ DENEYLERİNİ
ANİMASYONLAŞTIRMASININ AKADEMİK BAŞARI, TUTUM
VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

NECMİYE BENAY KARAGÖZ

MART 2016

**ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ DENEYLERİNİ
ANİMASYONLAŞTIRMASININ AKADEMİK BAŞARI, TUTUM
VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

NECMİYE BENAY KARAGÖZ

**EĞİTİM TEKNOLOJİSİ DALINDA
YÜKSEK LİSANS DERECEİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALAR
YERİNE GETİRİLMİŞTİR.**

MART 2016

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

Yrd. Doç. Dr. Sinem
VATANARTIRAN
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak gerekli çalışmaları yerine getirdiğini onaylarım.

Yrd. Doç. Dr.
Yavuz SAMUR
Koordinatör

Okuduğumuz bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak onaylanması, düşüncemize göre, amaç ve kalite olarak tamamen uygundur.

Yrd. Doç. Dr. Yavuz SAMUR
Tez Danışmanı

Komite Üyeleri

Doç. Dr. Tufan ADIGÜZEL (BAU, ET)

Yrd. Doç. Dr. Yavuz SAMUR (BAU, ET)

Yrd. Doç. Dr. Arif ÇÖMEK (MU, FBE)



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.

Ad Soyad :Necmiye Benay Karagöz

İmza :

ÖZ

ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ DENEYLERİNİ ANİMASYONLAŞTIRMASININ AKADEMİK BAŞARI, TUTUM VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

Karagöz, Necmiye Benay

Yüksek Lisans, Eğitim Teknolojisi Yüksek Lisans Programı

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Yavuz Samur

Mart 2016, 143 sayfa

Bu araştırmada öğrencilerin fen bilimleri dersindeki deneyleri kendileri animasyon haline getirerek tasarladıklarında öğrencilerin akademik başarı, derse yönelik motivasyon ve tutumlarındaki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test kontrol gruplu model kullanılmış ve iki deney, bir kontrol grubu ile çalışılmıştır. Bu amaçla özel bir okuldaki 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi sesin yayılması ünitesindeki deneyler için deney I grubundaki öğrenciler tarafından bir tablet bilgisayar uygulaması olan Flipboom Cartoon ile sadece animasyon hazırlanmış, deney II grubunda deneyler önce sınıf içerisinde uygulanmış ve uygulanan deneyler öğrenciler tarafından aynı uygulama ile animasyonları hazırlanmıştır. Kontrol grubunda ise diğer bütün sınıflarda uygulandığı gibi yapılandırmacı yaklaşımla dersler işlenmiştir. Uygulama 3 hafta boyunca her hafta 4'er saat olacak şekilde 12 ders saati sürmüştür. Tüm gruplara akademik başarı testi, tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen bulgular ANOVA ve bağımsız örneklem t-testi ve bağımlı örneklem t- testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ise öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve tutumlarında gruplar arasında deney I ve deney II grubu lehine anlamlı bir fark

bulunmuştur. Bu sonuca göre öğrencilerin fen bilimleri dersindeki deneyleri animasyon olarak tasarımlarının deneyleri anlamalarında etkili olduğu ve derse yönelik motivasyonlarını ve tutumlarını artırdığı görülmüştür. . Özellikle fen bilimleri gibi öğrencilerin anlamakta zorlandıkları ve dolayısıyla motivasyonlarının ve tutumlarının düşük olduğu bir ders için tasarım odaklı ve teknoloji destekli uygulamaların gerçekleştirilmesinin öğrencilerde oluşturduğu olumlu etkiyi göstermesi açısından öğrenciler, öğretmenler, yöneticiler ve veliler açısından değerli bir çalışma olarak görülebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri, Deneyler, Teknoloji, Animasyon, Animasyon Tasarımı

ABSTRACT

THE EFFECT OF ANIMATING SCIENCE LESSON EXPERIMENTS OF STUDENTS ON THEIR ACADEMIC SUCCESS, ATTITUDE AND MOTIVATION

Karagoz, Necmiye Benay

Master's Thesis, Master's Program in Educational Technology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Yavuz Samur

March 2016, 143 pages

This research examines the effect of animation designs of experiments in science lesson developed by students themselves on their academic success, motivation and attitude. A pretest-posttest group model has been employed as a quantitative method with two experimental groups versus one control group to this end. Accordingly, students in the experimental group I only prepared animations of experiments included in the sound propagation unit of 5th grade science lesson curriculum with Flipboom Cartoon, a tablet application, whereas the experiments were performed in the classroom setting at first and then students prepared their animations with the same application in the experimental group II. As for the control group, lessons were delivered through constructivist approach in a similar fashion to any other classroom setting. The practice continued for 12 lessons consisting of 4 lessons per week for 3 weeks. Academic success test, attitude scale and motivation scale were performed on all of the groups. Obtained findings were analyzed through ANOVA, independent samples t-test and dependent samples t-test. As a result of the analyses, a significant difference to the favor of experimental groups I and II were found among the groups in academic success, motivation and attitudes of students. This result indicates that the animations of experiments in science lesson as prepared by students are effective on their comprehension of the lesson and increase their lesson-related motivation and attitude. This study may be valuable for students, teachers, administrators and

parents in respect to demonstrating the positive effect of realization of design-oriented and technology-supported practices on students in case of lessons such as science, which students have difficulty to understand and therefore their motivation and attitude levels are low.

Keywords: Science, Experiments, Technology, Animation, Animation Design



TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren ve bana sabır gösteren sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Yavuz SAMUR’a, akademik çalışmama katkılarından dolayı jüri üyeliğimi kabul eden sayın Doç. Dr. Tufan ADIGÜZEL’e ve Yrd. Doç. Dr. Arif ÇÖMEK’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sevgili aileme; babam Doğan KARAGÖZ, annem Fatma KARAGÖZ ve ablam Gökçen Bengi GÜNDOĞDU’ya manevi hiçbir yardımı esirgmeden yanımda oldukları için tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL.....	iii
ÖZ.....	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	x
İÇİNDEKİLER.....	xi
TABLOLAR LİSTESİ	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
Bölüm 1: Giriş	1
1.1 Genel Bakış.....	1
1.2 Problem Durumu	1
1.3 Araştırmanın Hipotezleri.....	4
1.3.1 Post-Hoc Hipotezler.....	5
1.4 Araştırmanın Amacı ve Önemi	5
1.5 Tanım.....	7
Bölüm 2: Alan Yazın Taraması.....	9
2.1 Eğitim Teknolojisi.....	9
2.2 Fen Bilimleri Öğretimi ve Yapılandırmacı Yaklaşım.....	10
2.2.1 Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın Uygulanması..	12
2.2.2 Yapılandırmacı Yaklaşımın 5E Kuramı.....	14
2.2.3 Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım İle Yapılan	
Çalışmalar	14
2.3 Fen Öğretiminde Deneyler.....	18
2.4 Bilgisayar Destekli Fen Bilimleri Öğretimi.....	21
2.5 Animasyonla Öğretim.....	24
2.6 Fen Bilimleri Öğretiminde Animasyonların Kullanılması.....	25
2.7 Animasyon Tasarımı ile Fen Bilimleri Dersinde Deneylerin	
Öğretimi.....	27
Bölüm 3: Yöntem.....	29
3.1 Araştırma Modeli.....	30

3.2	Çalışma Grubu.....	30
3.3	Verilerin Toplanması.....	30
3.3.1	Akademik Başarı Testi.....	30
3.3.2	Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği.....	32
3.3.3	Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği.....	33
3.3.4	Tablet Bilgisayar Uygulaması.....	34
3.4	Uygulama Aşamaları.....	34
3.4.1	Deney I Grubu uygulamaları	35
3.4.2	Deney II Grubu Uygulamaları.....	39
3.4.3	Kontrol Grubu Uygulamaları.....	42
3.5	Verilerin Analizi.....	44
3.6	Araştırmanın Sayıtları.....	45
3.7	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	46
Bölüm 4:	Bulgular	47
4.1	Post-Hoc Bulgular.....	52
Bölüm 5:	Tartışma ve Sonuçlar.....	59
5.1	Araştırma Sorularının Bulgularının Tartışılması.....	59
5.1.1	Akademik Başarı.....	59
5.1.1.1	Akademik Başarı Post-Hoc.....	60
5.1.2	Tutum ve Motivasyon Anketi.....	63
5.1.2.1	Tutum ve Motivasyon Anketi Post-Hoc.....	64
5.2	Sonuçlar.....	67
5.3	Gelecekteki Araştırmalar İçin Öneriler	69
KAYNAKÇA		70
EKLER		
A.	Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği.....	82
B.	Fen Bilimleri Başarı Testi.....	85
C.	Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği.....	90
D.	Ders Planı	93
E.	Özgeçmiş.....	131
F.	İngilizce Özet.....	132

TABLÖLAR LİSTESİ

TABLÖLAR

Tablo 1	Deneyisel Desen.....	29
Tablo 2	Sesin Yayılması Ünitesinde Yer Alan Kazanımlara Göre Fen Ve Teknoloji Başarı Testinde Yer Alan Sorular.....	31
Tablo 3	Fen Bilimleri Başarı Testi Madde Analizi.....	31
Tablo 4	Shapiro-Wilk Test Analizi.....	45
Tablo 5	Kontrol, Animasyon Ve Deney+Anim. Grupları Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	47
Tablo 6	Kontrol, Animasyon Ve Deney+Anim. Grupları Akademik Başarı Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	48
Tablo 7	Kontrol, Animasyon Ve Deney+Anim. Grupları Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	49
Tablo 8	Kontrol, Animasyon Ve Deney+Anim. Grupları Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	50
Tablo 9	Kontrol, Animasyon Ve Deney+Anim. Grupları Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	50
Tablo10	Kontrol, Animasyon ve Deney+Anim. Grupları Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	51
Tablo11	Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi.....	52
Tablo12	Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi.....	52
Tablo 13	Deney I Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi.....	53
Tablo 14	Deney II Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi.....	54

Tablo 15	Kontrol Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi.....	55
Tablo 16	Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi.....	55
Tablo 17	Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi.....	56
Tablo 18	Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi.....	57
Tablo 19	Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi.....	57
Tablo 20	Deney I, Deney II ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Analizi.....	67
Tablo 21	Deney I, Deney II ve Kontrol Grubunun aralarında Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Analizi.....	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 Diyapozom Deneyi.....	36
Şekil 2 Ses Nasıl Duyulur?.....	36
Şekil 3 Cetvelin Titreşmesi Sonucu Suyun Durumu.....	37
Şekil 4 Katılarda iletim.....	37
Şekil 5 Farklı Cisimlerle Üretilen Seslerin Farklı Olur.....	38
Şekil 6 Aynı Ses Farklı Ortamlarda Farklı Duyulur.....	38
Şekil 7 Su İçinde Ses Duyulur Mu?.....	39
Şekil 8 Diyapozom Deneyi	39
Şekil 9 'Ses Nasıl Duyulur'	40
Şekil 10 Cetvelin Titreşmesi Sonucu Suyun Duruu.....	40
Şekil 11 Katılarda iletim.....	41
Şekil 12 Farklı Cisimlerle Üretilen Sesler Farklı Olur.....	41
Şekil 13 Aynı Ses Farklı Ortamlarda Farklı Duyulur.....	42
Şekil 14 Su İçinde Ses Duyulur Mu?.....	42

KISALTMALAR LİSTESİ

SPSS	Statistical Package for Social Sciences
H_0	Sıfır Hipotezi
sd	Serbestlik Derecesi
ss	Standart Sapma
N	Birey Sayısı
$\bar{X}$	Ortalama
P	Önemlilik Değeri
T	t değeri
ABT	Akademik Başarı Testi
FBTÖ	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
ÖMMÖ	Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği

BÖLÜM 1

Giriş

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, hipotezler, araştırmanın amacı ve önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımlar bölümlerine yer verilmiştir.

1.1. Genel Bakış

Bilimsel ve teknolojik alandaki hızlı değişim ve gelişim her alanda değişim gösterirken, ülkelerin hassasiyet gösterdiği en önemli alan konu olan eğitim sürecinde de köklü değişimlerin gerçekleşmesine sebep olmuştur (Karasar, 2004). Geleneksel öğretim metotlarıyla istenilen hedeflere ve kaliteye ulaşılmasının güçlüğü, eğitim bilimcileri eğitim- öğretim boyutunda yeni yöntemleri geliştirmeye sevk etmiştir (Fidan, 1986).

Günümüzde öğretimin daha etkili nasıl gerçekleştirilebileceği konusunda bilgisayar teknolojileri çok önemli bir yer tutmasının sebebi olarak öğrenci sayısındaki hızlı artış ve eğitim sürecinin ve niteliğinin gelişmesinde önemli rol oynadığı için bir zorunluluk haline gelmiştir (Yalın, 2004). Ancak eğitim teknolojisi sadece bilgisayar teknolojisi anlamına gelmeyip, öğrencilere öğretilecek konu arasındaki etkileşimin öğrencinin anlayacağı düzeye indirgenmesine yardımcı olan her tür araç ve gereç eğitim teknolojisinin çalışma alanı içerisinde (Akpınar, 2004).

Gelişmekte olan Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), günlük yaşama getirdiği kolaylıklar nedeniyle birçok alana hakimiyetini arttırmaktadır. Günümüzde teknolojinin kullanılmadığı yer neredeyse kalmamıştır. Teknolojik cihazlar yaşamın her alanına artık çıkarılamayacak şekilde yerleşmiş ve yaşamın sıradan bir parçası haline gelmiştir. Küçük yaşlardan başlayarak kullandığımız teknoloji her geçen gün hayatımıza artarak girmektedir. Öğrencilerin ellerinden düşürmediği akıllı telefonlar, tabletler artık onların çağına ayak uydurmak gerektiğinin kanıtıdır. Durum bu olunca eğitimde öğrencilere kitapların sayfalarını okutmak, defterlere not tutturmak yerine, eğlenmelerini ve eğlenirken öğrenmelerini sağlamanın zamanı gelmiştir. Bunu yapabileceğimiz en kolay yol teknolojiyi eğitimle birleştirmektir. Öğretmen, öğrencileri ile sadece okul saatleri içerisinde görüşebilirken, teknolojinin hayatımıza girmesi ile birlikte bilgisayar ve tabletler ile haftanın her günü ve her saatinde

öğrencileriyle içerik paylaşabilmekte ve iletişim kurabilmektedir. Ders konularını çoklu veya hiper ortam özellikleri sayesinde etkileşimli, eğlenceli ve kolay öğrenilebilir şekilde sunabilmektedir.

Bilgisayar teknolojisi günümüz çağında şüphesiz büyük bir öneme sahiptir. Bilgisayarlar önceki zamanlarda çok kısıtlı alanlarda kullanım alanına sahipken, şu an ödev veya rapor hazırlamak, film seyretmek, müzik dinlemek, oyun oynamak, fotoğraflara bakmak, internet üzerinden bilgi alışverişi yapmak, verileri kaydetmek, analiz yapmak veya bilgileri arşivlemek gibi birçok alanda bilgisayarların sahip olduğu fonksiyonlardan yararlanılmaktadır (Emrahoğlu ve Öz, 2008; Teyfur, 2010). Bilgisayar teknolojisinin sahip olduğu bu özellikler, eğitim boyutuna dahil edilebilecek en etkili teknolojik ürünlerden birisi olduğunu göstererek sınıf ortamında ders içeriklerini sunma, tekrar etme, çeşitli alıştırmalar yapma gibi etkinliklerde öğretim aracı olarak yararlanılmakta ve bilgisayarların eğitim çağındaki insanların niteliğini olumlu yönde arttıran ve etkileyen, öğrencilerin derslerde dikkatini yoğunlaştırmaya ve daha verimli öğrenmeye yardımcı olan, yaratıcılığı ve başarıyı artıran ayrıca dersleri daha ilgi çekici hale getiren araçlardır (Efe, 2009; Özmen, 2004).

Bilgisayarların eğitim-öğretim boyutuna girmesi sonucunda çeşitli kavramlar ortaya çıkmıştır. Bu kavramlardan bir tanesi de teknoloji ile eğitimin bir arada kullanılmasına imkân veren “Bilgisayar Destekli Öğretim” (BDÖ) kavramıdır (Gül ve Yeşilyurt, 2011; Taşlıbeyaz ve Gülcü, 2013). BDÖ; bilgisayarların ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırma yapma ve öğretimsel faaliyetlerin bilgisayar yoluyla aktarılması olarak tanımlanmaktadır (Acar, 2011).

Fen bilimleri dersinde çok sayıda soyut kavramların yer alması, öğrencilerin konuları öğrenirken sadece ezberleyerek bilimi anlaması yerine; yeni eğitim sisteminde onlara konuyla ilgili çok sayıda örnekler verilmekte, ortamın imkanları doğrultusunda gözlem ve deney yapması sağlanmakta ve onların yaparak-yaşayarak konuları öğrenmesi üzerinde çalışılmaktadır (Küçükahmet, 1995; Noyanalpan, 1996; Topsakal, 1999). Eğitim ortamında deney ve gözlemlerin yapılması bazen masraflı veya tehlikeli olması durumlarında, BDÖ ortamının sağladığı grafikler, resimler, animasyonlar veya simülasyonlar ile soyut kavramlar somutlaştırılır ve öğrenme ortamı daha zengin hale gelmesi sağlanabilir (Emrahoğlu ve Bülbül, 2010). Tüm bu açıklamaların ışığı altında, fen konularında BDÖ’nün kullanılmasının, etkili ve kalıcı

öğrenmeyi destekleyeceği ve öğrenci başarısını artıracığı düşünülmektedir (Karaduman ve Emrahoğlu, 2011). Fen bilimleri konularında iyi bir şekilde hazırlanmış BDÖ'nün daha iyi grafikleştirme, görselleştirme ve benzetim olanakları sunarak etkin öğrenmeyi sağlaması ve öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir (Özabacı ve Olgun, 2011).

Günümüzde bilgisayarların taşıma güçlüğüyle ilgili problemlere sahip olmasından dolayı insanların dikkatini bilişim alanındaki yeniliklerden biri olan tablet PC çekmiştir (Uzoğlu ve Bozdoğan, 2012). Tablet PC, öğrencilerin üzerinde kolaylıkla not alabileceği, grafik çizebileceği ve daha birçok özelliği bünyesinde bulunduran teknolojik bir araçtır (Gök, 2012). Tablet PC kolay taşınılabildiğinden dolayı günlük hayatta internet, elektronik posta ve elektronik ortamda belge yazma gibi işlemlerde tercih edilmektedir. Ayrıca eğitim ve öğretim alanında ise tablet PC multimedya içeriği sayesinde ders hazırlama, ödev, araştırma, tarama yapma ve tasarım gibi tüm akademik uygulamaları kolaylaştırmaktadır (Gill, 2007). Tablet PC dizüstü bilgisayarlar ile aynı işlevleri gerçekleştirmesinin yanında, kullanıcı tarafından bilgisayar kalemi kullanılarak doküman oluşturma özelliğine sahip bilgisayarlardır (Enriquez, 2007).

Tablet PC'nin bu gibi olumlu özelliklere sahip olması eğitim-öğretim faaliyetlerinde bu teknolojik ürünlerin kullanımını, bir nevi zorunlu hale getirmektedir. Özellikle soyut konuların ve mikroskobik kavramların fazlaca yer aldığı fen bilimleri dersinde tablet PC kullanımının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Tablet PC aracılığıyla soyut kavramlar ekrana taşınarak somut sembollere dönüştürülmekte ve kavramayı kolaylaştırmaktadır (Horton, Kim, Kothaneth & Amelink, 2011). Bu yüzden fen öğretiminde tablet PC teknolojisini kullanmak yararlı olabilir.

1.2. Problemin Durumu

Öğrencilerin fen bilimleri dersi deneylerini animasyonlaştırmasının akademik başarılarına, fen bilimleri dersine yönelik motivasyon ve tutumlarına etkisi var mıdır?

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın hipotezleri ortaokul 5. Sınıf fen bilimleri dersi sesin yayılması ünitesindeki deneylerle sınırlı tutulmuş olup bu bağlamda aşağıda verilmiştir.

- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.
- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında anlamlı fark vardır.
- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.
- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum son test puanları arasında anlamlı fark vardır.
- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.
- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon son test puanları arasında anlamlı fark vardır.
- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubu (deney I) ile sadece yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı (1.1.), tutum (1.2.) ve motivasyon (1.3.)
 - o ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

- son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
- ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
- Deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan (deney II) öğrencilerin akademik başarıları ile yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı (2.1.), tutum (2.2.) ve motivasyon (2.3.)
 - ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
 - son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
 - ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
- Deney grupları (deney I ve deney II) ile yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı (3.1.), tutum (3.2.) ve motivasyon (3.3.)
 - ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
 - son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
 - ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
- Deneyleri sadece animasyon tasarımı ile gerçekleştiren öğrencilerle (deney I) animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan öğrencilerin (deney II) akademik başarı (4.1.), tutum (4.2.) ve motivasyon (4.3.)
 - ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
 - son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
 - ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
- Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun (deney I) akademik başarı (5.1.), tutum (5.2.), motivasyon (5.3.) ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
- Deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan öğrencilerin (deney II) akademik başarı (6.1.), tutum (6.2.), motivasyon (6.3.) ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.
- Kontrol grubunun akademik başarı (7.1.), tutum (7.2.), motivasyon (7.3.) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Fen, günlük hayatın bir parçasıdır ve hangi yaşta olursa olsun bütün insanlar içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen prensiplerini öğrenmek ister. 6-14

yaşları, çocukların en meraklı en araştırmacı olduğu yaşlardır. Bu yaşlarda eğitim sisteminin ilköğretim kademesinde bulunan öğrencilerin, en çok merak ettikleri ve en çok soru sordukları konulardan biri de fen konularıdır (Gürdal, 2001). Fen eğitimindeki sorunlar incelendiğinde öğrencilerin soyut olan fen kavramlarını somutlaştırarak anlamlı bir şekilde öğrenmelerinde eksiklikler ya da yanlışlıklar olması, eksiklik ya da yanlışlıkların giderilmesinde geleneksel öğretim yöntemlerinin yetersiz kalması ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencide derse karşı yeterince ilgi uyandırmaması gibi sorunlar görülmektedir (Emrahoğlu ve Öz, 2008). Bu gibi sorunların çağımızın sembolü olarak düşünülen bilgisayarın fen laboratuvarlarına girmesiyle giderilebileceği düşünülmektedir. Bilgisayar, fen bilimlerinin öğretiminde de yaygınlaşma sürecindedir. Fen bilimleri öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılması sayesinde öğrenciler, sunulan içeriği görsel olarak kodlayarak bilgiyi depolamada ve bellekten çağırmada kolaylık yaşamaktadır (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005, Sezgin ve Köymen, 2002).

Günümüzde öğretim yöntemleri, öğrencinin kendi kendisine öğrenmesini, zamanını kendisine göre ayarlamasını, öğrenme kaynağı ile doğrudan doğruya etkileşimde bulunmasını sağlayacak şekilde geliştirilmektedir (Sulak, 1998). Öğrenciler kavramlar arası ilişki kuramadığında bilgiyi yapılandırmakta güçlük yaşarlar. Bununla birlikte, fen sınıflarında yaparak-yaşayarak öğrenme tavsiye edilse de bu her zaman mümkün olmayabilir. Fen sınıflarında yapılacak deneyler tehlikeli ve pahalı olabilir. Bazı soyut konu ve kavramların ise deneylerle bile öğrenilmesi zordur. Bu nedenle, özellikle bu tür kavramların öğretilmesinde, etkileşimli animasyon, benzetişim ve modelleme en iyi yollardandır (Tinker, 1997). Öğrenciler hareketli ve doğrudan grafik animasyonları ile iç içe olmaktan hoşlanırlar. Öğretmen, öğrencilerin bu ilişkiyi anlamaları için uygun aktiviteler planlamalıdır. Bir önemli nokta da, öğrencilerin simülasyonu devam ettirmeleri için sürekli yeni fikirler üretmeleri gerektirir.

Yapılan literatür taramasında rastlanılan çalışmalarda genellikle animasyonlar bir öğrenme aracı olarak kullanılmış öğrencilere izlettirilerek öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve öğrenmelerinin daha kalıcı olduğu vurgusu yapılmıştır (Lewarter, 2003; Lowe, 2003; Pekdağ, 2010; Yalın, 2006)). Fen bilimleri derslerinde her bir öğrencinin deneyleri yapması ve aktif katılımı oldukça zor ve zaman alıcı bir etkinliktir. Fakat bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran en önemli özellik deneylerin zaman, mekan ve malzeme eksikliği gibi yapılamadığı durumlarda

deneylerin öğrenciler tarafından animasyonlaştırılması ile öğrencilerin aynı başarıya ulaşabileceği düşüncesidir. Bu çalışmada animasyonların öğrencilere direkt olarak izletilmesi değil öğrencilerin fen bilimleri derslerinde kendi özgür iradeleri ile yaratıcıklarını ön plana çıkartarak deneyleri tasarım odaklı düşünerek anime etmeleri hedeflenmiştir. Öğrenciler bireysel ve grup çalışmalarında fikir alışverişinde bulunmakta konu ile ilgili kaynak ve materyallere kendileri ulaşmakta, böylelikle yapılandırmacı bir yaklaşımla öğrenmektedirler. Öğrenciler aktif katılımı ve tamamen kendi yaratıcıklarını kullanarak ve hayal ederek deneylerin animasyonlarını hazırladıklarından dolayı öğrenmeyi daha kalıcı hale getireceği, öğrencide derse karşı ilgiyi ve yaratıcılığını geliştireceği ve fen okuryazarlığına farklı bir bakış açısı kazanmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı; ortaokul beşinci sınıf fen bilimleri dersi, sesin yayılması ünitesi kazanımlarını içeren deneylerin öğrenciler tarafından animasyonlaştırılmasının akademik başarılarına, fen bilimleri dersine yönelik motivasyon ve tutumlarına etkisinin incelenmesidir. Animasyon tasarımı ile öğrenme henüz alanda çok yeni ve yaratıcı bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Tanım

Eğitim: Kişinin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla kasıtlı olarak istendik davranış değişikliği oluşturma süreci.

Fen Öğretimi: Fen ile ilgili bilgi, beceri ve tutumların öğrencilere kazandırılması için yapılan çalışmalar sürecidir.

Yapılandırmacı Fen Öğretimi: Öğrenci merkezli bir eğitim süreci olup, öğrenci bu süreç içerisinde öğretmenin rehberliğinde aktif olarak rol alan öğretim metodu.

Bilgisayar Destekli Öğretim: Bilgisayarın sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır.

Tablet PC: Dijital kalemle kontrol edilen, klavyeye ya da fareye ihtiyaç duymayan dizüstü bilgisayar ile masaüstü bilgisayar arası teknolojik bir araçtır.

Animasyon: Canlandırma. Birçok resim ve grafiğin senaryolar arasında hareketlendirilmesidir.

Animasyon ile Öğretim: Soyut ve somut konuların görsel bir zenginlikle bilgisayar destekli öğretimle işlenmesidir.

Animasyon Tasarımı: Bir mesajı iletme, bir görseli geliştirmek veya bir düşünceyi görselleştirmek için görsellerin algılanabilir ve görülebilir bir düzlemde, iki boyutlu veya üç boyutlu olarak organize edilmesidir.



BÖLÜM 2

Alan Yazın Taraması

Bilim ve teknoloji alanında meydana gelen hızlı değişimler ile bireylerin yaşamları önemli ölçüde etkilenirken bu gelişmeler birbirlerini destekleyerek bilime ışık tutmaktadırlar (İşman ve Gürgün, 2008). Teknolojik gelişmelerin bilime ışık tutması ile eğitim alanında gelişmeler sağlanırken günümüzde teknoloji alanındaki hızlı değişimler ile teknolojinin eğitimdeki yerini de paralel olarak arttırmaktadır (Köseoğlu, Yılmaz, Gerçek ve Soran, 2007; Seferoğlu, Akbıyık ve Bulut, 2008).

2.1. Eğitim Teknolojisi

Son yıllarda teknolojideki hızlı gelişimler eğitim sistemlerini etkileyerek öğretme-öğrenme süreçlerinin daha verimli hale getirilmesi ve daha nitelikli bireyler yetiştirilmesi için teknolojinin eğitimle bütünleştirilerek kullanılmasının gerektiği düşünülerek bu alanda gelişim göstermiştir (Konur, Sezen ve Tekbıyık, 2008; Orhan ve Akkoyunlu, 2003). Bu nedenle eğitim ve teknoloji kavramı bütünleşerek eğitim teknolojisi adı ile öğrenme-öğretme sürecinde yer almaktadır. Toplumların gelişmişlik düzeylerinin ve yaşam kalitelerinde etkili olan en önemli faktörler arasında eğitim ve teknoloji gelmektedir (Gürol, Demirli ve Aktı, 2010). Eğitim teknolojisi, alanında yapılan çalışmalar ile sürekli gelişme göstermiş olup bu alandaki gelişmeler öğretim araç-gereçlerine de yansımakta ve gelişmiş öğretim araç-gereçlerinin kullanımı öğretmene, öğrenciye, öğrenme sürecine ve eğitimin hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlamaktadır (Kazu ve Yeşilyurt, 2008; Jowallah, 2008). Çilenti (1998)'ye göre eğitim teknolojisi, davranış bilimlerinin iletişim ve öğrenmeyle ilgili verilerine dayalı olarak eğitimle ilgili bireyleri özel amaçlarına ulaştırma yollarını inceleyen bilim dalıdır.

Bilgisayar kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını ve akademik başarıları artırarak (Delen ve Bulut, 2011; İşman diğ., 2002; Karamustafaoğlu diğ., 2005; Öğüt ve arkadaşları, 2004), eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri (Newton & Rogers, 2003; Simpson, 2010), öğrenme eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesinde (Karadeniz ve Yiğit, 2001) ve öğrencilerdeki öğrenmeyi kısa zamanda anlamlı kılarak şekillendirmesine katkı sağlamaktadır (Yiğit ve Akdeniz, 2003). Chiu (2003) , bilgisayar destekli öğrenme ile yaptığı 30 ilkokul öğrencisinin

verilen ödevi bilgisayar destekli yapmaları istenmiş ve öğrencilerin kısa sürede bilgisayar destekli olarak takım çalışmasıyla istenilen hedefe ulaştıkları görülmüştür. Bununla beraber, bu araştırmanın sonuçları bilgisayar destekli eğitimin özelliklerini ortaya çıkarmakla kalmayıp, aynı zamanda bize eğitimde bilgisayarı kullanırken hedefe nasıl ulaşacağımız ve geliştireceğimiz konusunda da ipuçları vermiştir.

İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde bilgisayar destekli eğitimin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisinin araştırıldığı çalışmada (Tankut, 2008) 7. Sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile deneysel bir çalışma yapılarak deney grubuna bilgisayar destekli öğretim kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri ile anlatım yapılarak aradaki başarı ve kalıcılık arasındaki farka bakılmış ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencinin başarısını arttırdığı ve öğrenmede kalıcılık sağladığı tespit edilmiştir. Günümüzde öğrencilerin derslerde verilen bilgileri kalıcı olarak öğrenmelerini sağlamak ve derse karşı ilgilerini sürekli canlı tutmak çok önemlidir. BDÖ bu amaca ulaşmada yaygınlaşan önemli bir eğitim aracı olarak görülmektedir. Özellikle fen dersleri BDÖ' nün uygulanması açısından çok elverişlidir. Bunun nedeni de bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp, öğrenciye görsel olarak aktarılabilmesidir.

2.2. Fen Bilimleri Öğretimi ve Yapılandırmacı Yaklaşım

Fen bilimleri eğitimi çocuğa problem çözme yeteneği, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerisi kazandırmasında, çevresini tanımasına ve sevmesine katkıda bulunurken çevresi ile iletişim kurmasına yardımcı olur ve bu sayede dil gelişimine katkıda bulunmasının yanında fen eğitimi ile birlikte diğer konularda da sürece aktif katılarak konuşma, tartışma, araştırma ve problem çözme becerilerine katkıda bulunarak öğrenirler (Hançer, Sensoy ve Yıldırım, 2003; Lubbers & Gorcyca, 1997).

Öğrenme eylemi öğretmen ile öğrencinin ortak hedefidir (Pinkerton, 1994). Fen konuları, çocuğun doğasına en yakın konular olmasına rağmen öğrencilerin fen başarıları genellikle düşüktür ve bütün öğretim kademelerin de en zorlanılan derslerin başında gelmektedir (Semerci, 2001). Fen bilimleri dersinin öğrenciler tarafından zor bulunmasının en önemli üç nedeni; i) soyut olması, ii) kullanılan kavramların günlük yaşamda kullanılanlardan farklı anlamda kullanılması, iii)

öğrencilerin ön bilgi eksikliği ve görselleştirme (zihinde canlandırma) yeteneklerinin yeterli olmamasıdır (Özmen, 2011).

Fen ve bilim hakkında bilim adamları birçok tanımlar yapmıştır. Bunlardan bazıları şunlardır. “Bilim genel anlamda canlı ve cansız doğayla ilgili olgu ve olayları inceler, açıklar, bunlarla ilgili, ilke, kural, yasalara ulaşır ve tüm bunların sonucunda da gelecekteki olaylar için kestirimlerde bulunur” (Temizyürek, 2003). İnsan var olduğu andan itibaren merak eder ve bu sayede evrendeki örnekleri yakalama, gözlemlleme ve keşfetme yeteneğine sahip olur (Soylu, 2004). Kaptan (1999)’a göre fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi fen bilimleri, insanoğlunun merakı sayesinde doğayı ve doğa olaylarını anlamak için gösterilen çabaların bütünüdür. Fen bilimleri, doğadaki olguları, kavramları, ilkeleri, doğa kanunlarını ve kuramları anlama, yorumlama, uygulama ve bunlardan günlük hayatta yararlanabilme gayretleridir (İşman ve vd., 2002; Topsakal, 1999).

Fen eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin tümünü içine alarak çocuğun yediği besinden başlayarak içtiği su, soluduğu hava, vücudu, beslediği hayvan, bindiği araba, kullandığı elektrik, ışık ve güneşin eğitimidir diyebiliriz. Bu anlamda fen eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir (Gürdal, 1988). Bilim ve teknolojinin öğretildiği fen bilimlerinde amaç, öğrencilere bilgileri hazır şekilde sunmak yerine, hayatları boyunca karşılaşacakları problemleri çözebilmek için gerekli bilimsel tutumları ve zihinsel süreç becerileri kendilerinin kazanmasını sağlayarak, günlük yaşamda karşılaşılan olayları, neden-sonuç ilişkisi içinde inceleyen, düşünen ve olaylar arasında mantıklı ilişkiler kurabilen bireyler yetiştirmektir (Çepni, Küçük ve Ayvaci 2003; Hamurcu 2002). Fen eğitimi; öğrencinin ilgi ve gereksinimleri, gelişim düzeyi, gibi olanakları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay ve somut bir eğitimidir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen bilimleri öğretimin 5 temel amacını Turgut vd. (1997) şöyle sıralar;

- Bilimsel bilgileri bilme ve anlama: Öğrenciler bilgileri önceki bilgilerinden yola çıkarak doğada kendileri bulmalıdır.
- Araştırma ve keşfetme: Öğrenci bir problemle karşılaştığında hazır çözüm yollarını kullanarak, araştırarak, deney ve gözlem ile yaparak yaşayarak öğrenmelidir ve çözüm yolunu keşfetmelidir.

- Hayal etme ve oluşturma: Öğrencilerin verilen problemi hayal güçleri ile çözüm yollarına ulaşmalı ve orijinal çözümler elde edebilmelidir.
- Duygulanma ve değer verme: fen bilimleri dersi hayatın bir parçası olduğu için öğrencilerin öğrendiği bilgiler onların kafalarındaki soru işaretlerini gidererek her yeni bilgi karşısında merak ve heyecan duymalıdır.
- Kullanma ve Uygulama: Bireyin öğrendikleri bilgiler günlük yaşamlarında kullanabilecekleri ve hayatlarını kolaylaştırıcı olmalıdır. Bu amaçları gerçekleştirmek için yeni bilgileri, eski bilgilerin üzerine yapılandırmalıdır.

Yapılandırmacı yaklaşım ile fen öğretimin amacında; bireyin doğaya ilişkin gerçekleri yapılandırırken gözlemde bulunması, deney yapması ve etkileşimde bulunarak, kendine özgü bilgiler edinmesi ve bunları önceki bilgi ve deneyimlerini yaşamış tecrübeleriyle zihninde yapılandırarak anlamaya çalışmasıdır (Kılıç, 2001). Yapılandırmacı fen öğretiminde amaç öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek ve kendi bilgisini sosyal bir ortamda edinileceği kabul görerek sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşarak, anlaşılarak, tartışarak oluşturmasını ve özümsemesini sağlamaktır.

2.2.1. Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması. 1950’li yıllarda, fen bilimleri öğretiminin ülkemizdeki okullarda gösterilmeye başlanmasından, yaklaşık olarak günümüze kadar, eğitim ve öğretimde değişik eğitim programları ve çeşitli kuramlar üzerinde durulmuştur. Ancak bu kuramlardan birçoğu öğretmen merkezli olmuş ve bu programlar istenilen başarıyı yakalayamamışlardır. 1950’li yıllarda Fen öğretimi, öğretmenin sınıfta ders anlatması ve deneyleri de öğretmenin yapmasından ibaretti. Yani öğrencinin öğretimde pek de payı yoktu. Daha sonraları birkaç yıl içerisinde öğrenci merkezli bir yaklaşım olan yapılandırmacı yaklaşımı öğretimde benimsenmeye başladı ve sonucunda da ülkemizde de uygulanmaya başladı.

Yapılandırmacı yaklaşım kuramına göre, artık merkezde öğretmen yoktur, öğrenci vardır ve bu yaklaşım sonucunda günümüzde öğrenciler derslere aktif olarak katılmaktadırlar. Yine bu kurama göre, öğretmen, toplumun ve çevrenin etkisi altında kalmadan, öğrencinin bilgiyi zihninde kendisinin oluşturmasına yardımcı olmaktadır. Deneyleri öğrencinin kendisi yapmaktadır. Bu şekilde öğrenci, tartışmayı, sorgulamayı ve değerlendirmeyi öğrenmekte, el becerilerini ve öz farkındalığını geliştirmektedir. Dahası, fikir üretebilmekte, kendisini birçok bakımdan geliştirmekte

ve var olan bilgiyi kullanan değil, bilgiyi üreten olmaktadır. Öğretmenler ise, bu kurama göre sadece öğrenciye rehberlik etmekte, gerekli yerlerde ipuçları vermekte ya da deneyleri yaparken öğrenciye yol göstermektedir. Böylelikle öğrenen önceki bilgileriyle şimdiki bilgilerini birleştirerek, zihninde yeni bilgiler oluşturmaktadırlar. Bu da günümüzde fen eğitim ve öğretiminde devamlı ilerlememizi ve gelişmemizi sağlamaktadır.

Fen bilimleri dersleri, hangi kurama göre işlenirse işlensin önce, öğrencilere fen bilimleri derslerinin sevdirmesi gerekir. Bu konuda Durmaz şöyle demektedir; “Fen bilimleri öğretimini öğrencilere sevdirmek için, yeni yöntem ve tekniklerin uygulamaları ile, öğrencilerin çok farklı yönlerine hitap edilmelidir. Dersler; oyunlarla, bulmacalarla, kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları ile analogilerle zenginleştirilerek öğretilmeli, beyin fırtınası ile tartışma konuları yaratılmalı, görsel kaynaklardan yararlanılmalı, mümkün olduğunca konular laboratuvarında işlenmelidir.” (Durmaz, 2004). Özellikle fen bilimleri dersleri; öğrencide, yaratıcılık, fikir yürütebilme, zihinde yapılandırabilme ve el becerisi gibi kabiliyetleri gerektiren bir derstir. Bu dersi verecek öğretmenlerinde gerek öğretme gerekse öğrenim alanında belirli düzeyde bilgisi olan ve öğrenme-öğretme süreçlerini iyi bilen ve iyi kullanan, bu konularda olgunluğa erişmiş, kabiliyetli öğretmenler olması gerekir. Yani öğretmen, öğrenme-öğretme işini iyi bilmelidir. Öğretmen öğrenciler için eğitim sürecini planlayarak öğrencilerin bir deney yapmadan, yaparken veya yaptıktan sonra, deneyde neler yapmalıdırlar, neden yapmalıdırlar, yapılan deneyin amacı nedir, deneyden kazanımlar nelerdir vb. gibi sorulara cevap verebilmelerini sağlamalıdır (Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997). Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini ve özümlediklerini savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitiminde kullanımına yönelik olarak çeşitli modeller geliştirilmiştir. Bunlar: 4E, 5E ve 7E modelleridir (Ayas, Akdeniz, Özmen, Yiğit, Ayvacı ve Çepni, 2005).

2.2.2. Yapılandırmacı yaklaşımın 5e kuramı. Araştırmada kullanılan bu model sırayla şu aşamalardan oluşur (Çepni vd., 2005);Girme aşaması: Yapılandırmacı yaklaşımda yeni bilgiler öğrenilmeden önce eski bilgilerin yoklanması esastır. Öğretmenin ilk görevi öğrencilerin kendi zihinlerini tanımlarına yardımcı olmaktır. Öğrenilecek konuyla ilgili, dikkat çekici sorular sorulur ve öğrencilerin de değişik cevaplar vermeleri, yeni sorular sormaları beklenir.

Keşfetme aşaması: Öğrenci aktif olarak grup çalışmalarıyla, deneyler yaparak, internet ortamından faydalananarak bir problemi çözmek için çözüm yolları üretir.

Açıklama aşaması: Modelin öğretim merkezli evresidir. Öğretmen düz anlatım, gösteri, benzeşim, drama gibi etkinliklerde buldukları çözüm yollarını tanımlarını sağlayacak, eski düşüncelerini yenileriyle değiştirmelerine olanak sağlayacak ortam oluşturur. Öğretmen kavramla ilgili gerekli bilimsel açıklamaları yapar. Ancak bu açıklamalar temel bilgi düzeyindedir.

Derinleşme Aşaması: Öğrenciler öğrenmiş oldukları kavramları veya bulmuş oldukları çözüm yollarını yeni durumlara uygular. Böylece bilgilerini derinleştirmiş olurlar. Değerlendirme aşaması: Bu evrede öğretmen problem çözerken gözlemlediği öğrencilere veya öğrendikleriyle davranış değişikliği oluşturan öğrencilere açık uçlu sorular sorarak, onları değerlendirip sonuca ulaşır. Bu aşama öğrenci de kendini değerlendirip gelişmesini farkına varmış olur.

2.2.3. Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım ile yapılan çalışmalar.

Orta öğretim kimya derslerinde yapılandırmacı öğrenme kuramı çerçevesinde “çekirdek kimyası” ünitesinin öğretiminin araştırıldığı çalışmalarında (Nakiboğlu ve Bülbül, 2000), lise 3. sınıftaki 24 öğrencilik deney grubunda zihinde yapılanma kuramıyla, kontrol grubu olarak seçtikleri 23 öğrenciye ise aynı üniteyi düz anlatım yöntemiyle işlemişlerdir. Her iki gruba uygulanan benzer test ile yapılandırmacı öğrenme kuramının öğrenci başarısına etkisini değerlendirmişler ve yapılandırmacı kuramın düz anlatım yöntemine göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

İlköğretim 6. sınıf fen bilimleri dersi elektrik ünitesinde kavram haritaları ile öğretimin deney ve kontrol grubu öğrenme düzeyine etkisinin araştırıldığı çalışmada (Öner ve Arslan, 2005), kavram haritaları ile çalışılan deney grubunun öğrenme ve hatırlama düzeylerinin, geleneksel öğretim yöntemi ile uygulama yapılan kontrol grubuna göre öğrenme ve hatırlama düzeyinden anlamlı düzeyde yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Tümay (2001), çalışmasında öğrencilerin kavramsal değişimi üzerine

yapılandırmacı öğretim yönteminin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin kavramsal değişimi ve başarı düzeylerinde geleneksel öğretim yöntemine kıyasla kavramsal değişim metodunun anlamlı bir fark oluşturduğunu ortaya koymuştur.

10. sınıf çözünürlük konusunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması konulu araştırmasında (Yanpar vd., 2006), ön test-son test gruplu yarı deneysel desen kullanmış ve deney grubuna yapılandırmacı yaklaşım temelli grup aktiviteleri, kontrol grubuna geleneksel yöntem kullanmıştır. Çalışmanın sonunda yapılandırmacı yaklaşım temelli grup aktiviteleriyle ders işleyen öğrencilerin geleneksel yöntemin kullanıldığı öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin bu grup etkinliklerini algılamalarının olumlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Fen bilimleri öğretiminde yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile modellendirilmiş etkinliklerin öğrencilerde kavramsal gelişime ve başarıya etkisinin araştırıldığı çalışmada (Turgut, 2001) yapılandırmacı yaklaşım ve modellendirilmiş etkinliklerin iş-güç-enerji konularında geleneksel öğretime göre öğrencilerdeki kavramsal gelişmeye ve akademik başarıya olumlu etkisi olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. İlköğretim sekizinci sınıf fen bilimleri müfredatında yer alan genetik ünitesi ile ilgili öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve kullanılması çalışmasında (Korkmaz, 2006), biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grup oluşturmuş ve deney grubunda slaytlar, bilgi haritaları, iki boyutlu görsel materyallerle ders anlatılırken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri ile ders işlenmiştir. Yapılan ön test- son test başarı testi sonucunda öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin uygulandığı deney grubunun derste daha başarılı olduğu görülmüştür.

Genetik ünitesi konularının geleneksel yaklaşım ve yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada (Balci,2007) yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıfta konu işlenirken öğrencilerin bilgiyi sözel ve görsel olarak kodlamasına yardımcı olmak anlamlı öğrenmeyi sağlamak için kavram haritaları, çalışma yaprakları, modeller, etkinlikler, slâyt ve CD gösterileri, proje çalışmaları, grup çalışmaları, tartışma, anlam çözümleme tablosu gibi yöntemler kullanılırken, geleneksel öğretimin yapıldığı sınıfta düz anlatım ve soru-cevap metodu ile konu işlenmiştir. Araştırma sonucunda yapılan analizler sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın, geleneksel yaklaşıma göre öğrenci başarısında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan aktif öğrenme yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarıları ve tutumlarına etkisinin incelendiği çalışmada (Şengül,2006) deney ve kontrol grubundan toplam 68 öğrenciye uygulanmış ve araştırma sonucunda; yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğrenme yaklaşımı arasında öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilgisi dersine olan tutumları açısından yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Çetin ve Günay (2006) tarafından, ilköğretim 6. sınıf fen bilimleri dersinde yer alan “Vücudumuzda neler var? Çevremizi nasıl algılıyoruz?” ünitesini yapılandırmacı öğretim’e dayalı olarak farklı aktif öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada deney ve kontrol grubunda toplam 48 öğrenci ile çalışılmıştır. Uygulamada deney grubuna yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemlerine uygun ders yapılmıştır. Öğrencilere fen dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Böylece, yapılandırmacılığın öğrenci tutumlarına olan etkisi incelenmiş ve deney grubunun lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Dalkıran (2006) tarafından, 4 tane pilot uygulama yapılan yeni müfredat ilköğretim okullarındaki 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı olan tutumları ile eski müfredatın uygulandığı diğer 5 ilköğretim okullarındaki 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı olan tutumlarının karşılaştırması yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, yeni Fen ve teknoloji öğretim programının uygulandığı pilot uygulama okullarının 6. sınıflardaki öğrencilerin, eski fen bilimleri öğretim programının uygulandığı diğer okulların 6. sınıflarındaki öğrencilere göre; fen ve teknoloji dersine karşı daha olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür.

Yurtdışında Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı’na dayalı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin başarıları ve derse olan tutumları üzerine etkisinin araştırıldığı araştırmalar bulunmaktadır. Dallah (1997), öğrencilerin fen’e karşı tutumlarında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının etkilerinin araştırıldığı çalışmada, iki farklı okulun 11. ve 12. Sınıflarından beş farklı şubeden seçilmiş 127 öğrenci ile uygulama yapılmıştır. Bu öğrenciler, bir kontrol grubu ve üç deney grubuna ayrılmışlardır. Deney grubuna yapılandırmacı öğrenmeye dayalı, kontrol grubuna ise geleneksel metotlar kullanılarak öğretimler yapılmıştır. Fizik tutum ölçeği kullanılarak dört boyut üzerine davranışlar ölçülmüş ve deney grubu, kontrol grubuna göre tüm boyutlarda anlamlı bulunmuştur. Deney grubundaki akademik

olarak düşük öğrencilerin tutumlarındaki değişim, akademik olarak başarılı olan öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarından daha büyük bir artış olduğu belirtilmiştir. Gatlin (1998) yapmış olduğu çalışmada; Geleneksel ve yapılandırmacı öğrenme'nin öğrenci başarısına etkisini ve öğrenci ve öğretmenin, sınıf içerisindeki yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı algılanmasındaki ilişkisinin araştırıldığı çalışmada geleneksel yaklaşım uygulanan kontrol grubu (N=24) ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu (N=25) olmak üzere iki gruptan oluşmuştur. Öğrenci başarısı, araştırmacının hazırladığı ön test, son test ve hatırlama testleriyle ölçülmüştür. yapılandırmacı öğrenmeye dayalı öğrenim gören öğrenciler, testlerde daha yüksek anlama ve kavrama göstermişlerdir.

White (1999), araştırmasını bir kolejde birinci sınıf biyoloji dersi alan öğrenciler üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu yaklaşımlarının kavramdaki artış, akademik başarı ve öğrencilerin tutumları üzerinde yapılmıştır. Kavramdaki artışın değişimi, deney grubunda gözle görülür bir değerdayken kontrol grubunda anlamlı bir artış olmadığı görülmüştür. Grupların her ikisinde de fen'e karşı tutumlarında gözle görülür bir artış olmamıştır. Her iki grubun içerikteki bilgi artışının olduğu bulunmuştur ama deney grubundaki artış değerinin kontrol grubundaki artıştan daha iyi olduğu görülmüştür.

Saigo (1999), yüksek okulda biyosistemik ünitesinde yapılandırmacı öğrenme ile geleneksel yaklaşımının karşılaştırıldığı çalışmada geleneksel yaklaşımda yazılmış materyaller ve bazı laboratuvar aktiviteleri uygulanırken, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ise, kavramsal değişim stratejileri ve işbirlikli öğrenme uygulanmıştır. Biyoloji içerikli test sonuçları anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen bir ay sonra tekrar uygulanan biyoloji testinde, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı öğretim yapılan grup içerisindeki öğrenciler, geleneksel öğretim yapılan grup öğrencilerine göre daha az kayıp artışı olduğunu bulmuşlardır. Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı öğretim yapılan grubun bilgiyi hafızada tutabilmesinin daha iyi olduğu görülmüştür.

Lotfi (2004), AP kimya öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile temel asitler konusu üzerine deneysel çalışmada laboratuvar uygulamaları, pratik soru çözümleri ve öğrencilerin gözlemlerinin kullanıldığını belirtmiş ve yapılan analizler sonucunda öğrencilerin performansını konunun öğrenilmesinde anlamlı bir

şekilde arttırdığını, yapılandırmacı öğrenmenin bazı diğer stratejiler ile kullanılmasının tercih edilen konuların öğreniminde katkısı olacağını belirtmiştir.

Yurt dışında ve yurt içinde yapılan geleneksel öğretim ve yapılandırmacı yaklaşımın karşılaştırıldığı çalışmaların sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin somut olan fen konularını anlama ve kavrama, hafızada tutma, tutum ve akademik başarılarını büyük ölçüde etkilediği görülmektedir.

2.3. Fen Öğretiminde Deneyler

Fen ve fizik öğretiminde en sık başvuru ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan bir yöntem olan laboratuvar yöntemi; öğrencilerin konuları laboratuvar veya özel dersliklerde bireysel ya da küçük gruplar halinde yaparak-yaşayarak öğrenmeleri için zihinsel faaliyetlere çok önem verilen bir yoldur (Algan, 1999).

Laboratuvar çalışmaları, öğrencilerde muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, işlem yeteneklerini, el becerilerini etkileyerek, bilgiyi kullanmalarını ve transfer edebilmelerini, genel bir kavram geliştirmelerini, yeni bir problem tanımlamalarını, bir gözlemi açıklamalarını, karar almalarını sağlar (Ayas, Akdeniz ve Çepni, 1994a; 1994b; 1995). Bu nedenle laboratuvar, fen eğitiminin odak noktasıdır (Kocaçınar, 1969). Öğrenci, laboratuvar ortamlarında aktif olarak çalışmalara katılıp, sonuçları gözleyip değerlendirebileceğinden, kendi kendine ortamlar yaratıp, çözümü bulacağından, öğrenme kalıcı ve izli olacaktır (Gümüş, 1999, Güzel 2000).

Bilindiği gibi çocukların çoğunluğu yaparak- yaşayarak en iyi öğrenirler; ama okullarda genellikle bu gerçeğe göre eğitim yapılmamaktadır. Deney yoluyla öğrenilen fen dersleri öğrencilerin doğal güdülerini uyandırır ve onların fen öğrenmede ısrarlı olmalarını sağlayarak, çocukların soru sormalarını, hazır cevaplar yerine sorup araştırarak öğrenmelerini, problem belirlemelerini ve diğer kişilerle ortak çalışarak çözüm aramayı öğretir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Fen bilimleri öğretimi, deneysel yöntem, araç ve gereçler ile derste uygulanmasa bile günlük hayatla ilişki kurularak uygulanmalıdır. Bunun içinde fen bilimleri eğitimcisinin niteliği önem kazanmaktadır (Demirci, 1993, Turgut vd.,1997).

Laboratuvarlar sınıfta öğrenilen kuramsal bilgilerin pratiğe döküldüğü ve bilginin öğrenciler tarafından yapılandırılmasında geleneksel yöntemle göre çok daha

etkisi olan özel yerlerdir (Güngör, 2004). Deney yapmanın amacı öğrenciye bir takım beceriler kazanmalarına yardımcı olarak birçok aracın kullanılmasını, bozulanların onarılmasını, kazalara karşı tedbirli olunmasını, malzemelerin ekonomik kullanılmasını; tertip, düzen ve temizliğe dikkat edilmesini öğretmektir (Akgün, 2004; Temizyürek, 2003)

Laboratuvarlı öğretimin temel felsefesi, olayların denenerek sonuçların gözlenmesi ve öğrencilerin aktif olarak öğretim etkinliklerine bizzat katılmaları, öğrenmenin içselleştirilmesine yardımcı olmaktır (Ghedotti, Fielitz & Leonard, 2005; Blair, Fang, Branham, Hass, Dial, Moland, & Sheehan, 2000).

Fen eğitimi programlarında basit araçlarla yaparak-yaşayarak öğrenme yöntemine göre geliştirilen araç-gereçlerin kullanılması birçok öğrencide başarıyı arttırmıştır. Ergin, Akgün, Küçüközer ve Yakal (2000), yaptıkları araştırmaya göre deney ağırlıklı öğretim yönteminin, öğrenmede başarı düzeyini artırdığı ve bilginin kalıcılığına önemli ölçüde etki sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Shymansky, Kyle ve Alport'un (1983) yaptıkları bir araştırmaya göre, fen programlarında deney yöntemi kullanılan öğrenciler ile düz anlatım yöntemine dayalı fen programları ile öğrenim gören öğrencilerin fen bilimlerinin doğası hakkında daha fazla olumlu tutuma sahip olduğu ve fen bilgisini öğrenme yeteneklerinin daha fazla geliştiğini ifade etmişlerdir (Hardal ve Eryılmaz, 2004).

Fen bilimleri dersi (maddeyi tanıyalım ünitesi)'nin deneyle öğretilmesinin kavramların kazanılmasına ve hatırlanmasına etkisinin araştırıldığı çalışmada (Kılıç, 1997), dersanelerde, "Maddeyi Tanıyalım" ünitesine ait laboratuvar çalışmalarının kavram kazanmaya etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda maddeyi tanıyalım ünitesi deneyleri uygulanarak konu işlenirken, kontrol grubunda ise deneyler yapılmadan ders işlenmiştir. Laboratuvar çalışmalarının etkisini görmek amacıyla gruplara ön test- ve son test başarı testi uygulanmış ve uygulamadan 8 hafta sonra kalıcılık ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan bir fark yokken, uygulamalar sonucu yapılan son test puanlarına göre ise deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş fen bilimleri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerin başarılarına etkisinin araştırıldığı çalışmada (Yavuz, 2008), fen derslerinde, deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinlikler yapılırken, kontrol grubunda ise düz anlatım, soru cevap gibi geleneksel öğretim teknikleri kullanılarak dersler işlenmiştir. Altı haftalık toplam araştırma süresinde ön

test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış ve yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilerek bulgular, deney ve kontrol grupları arasında, fen bilimleri dersindeki başarılarında deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Bu araştırmaların sonuçlarına bakıldığında ilköğretim okullarında okutulan Fen bilimleri dersinin laboratuvar çalışmaları ile desteklenmesi, öğrencilerin somut olan fen konularını günlük yaşamda kullanılan basit materyallerle ve deneylerle yaparak yaşayarak kavramalarını sağlamakta ve yorumlayabilmelerini kolaylaştırabilmektedir (Hardal ve Eryılmaz, 2004). Deney yoluyla öğrenilen fen dersleri öğrencilerin doğal güdülerini uyandırır ve onların fen öğrenmede ısrarlı olmalarını ve öğrendiklerinin kalıcı olmasını yardımcı olmaktadır. (Gümüş, 1999; Güzel, 2000)

Fen deneyleri fen öğretimin vazgeçilmez unsurlarından biridir. Laboratuvar ortamı ve deneyler öğrencilerin tüm duyularına hitap ederek öğrenmede kalıcılık oluşturmada yardımcı olmakta (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996; Yiğit, 2004) öğrencilerin derse olan ilgilerini, motivasyon düzeylerini ve tutumlarını arttırmada (Bilen, 2009; Öztürk, 2007), el göz koordinasyonlarını, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve bilimsel süreç becerilerini (Aydoğdu, 2009; Bilen, 2009; Hofstein, Shore & Kipnis, 2004; Kanlı ve Yağbasan, 2008; Koray, Köksal, Özdemir, & Presley, 2007) geliştirmektedir.

Mayer (2005)'e göre çoklu ortam kullanımında bilginin en az iki koldan verilmesi gerektiğini bir koldan unutsa dahi diğer koldan rahatlıkla hatırlayabileceğini ifade etmiştir. Pettersson, yaptığı deneyler sonucunda bir bilginin görsel, işitsel ve yazılı olarak sunulması durumunda, öğrenmenin en yüksek düzeye eriştiğini kaydetmiştir (Tokman, 1999). Deneyler ve teknoloji öğrencilerin bilgiyi iki ya da daha fazla kanal aracılığıyla alarak kalıcı hale getirmesinde ve hatırlamasında etkili olmaktadır.

2.4. Bilgisayar Destekli Fen Bilimleri Öğretimi

Fen bilimleri dersi doğayı inceleyerek çevremizde olup biten olaylara karşı farklı bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamaktadır. Fen bilimleri öğretiminde gözlem yöntemi, ders gezileri ve inceleme, deney yöntemi, problem çözme, proje yöntemi ve tartışma yöntemi gibi birçok öğretim yöntemi kullanılmaktadır (Akgün, 2001).

Fen bilimleri öğretiminde kullanılan önemli yöntemlerden birisi laboratuvar yöntemidir (Hofstein ve Lunetta, 2004; Kıyıcı ve Yumuşak, 2005). Laboratuvar yönteminde öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yapması ve yaparak yaşayarak öğrenme ortamında aktif rol oynaması gerekirken fiziksel yetersizlikler ve maddi sorunlarla karşılaşmaktadır (Bozdoğan ve Yalçın, 2004; Dindar ve Yaman, 2003; Hofstein ve Lunetta, 2004; İspir, Aslantaş, Çitil, Küçükönder ve Büyükkasap, 2007; Kırıkkaya ve Tanrıverdi, 2009; Kirişcioğlu, 2009; Temiz ve Kanlı, 2005). Tam bu noktada eğitim teknolojileri ve en önemlisi bilgisayarların laboratuvar yöntemini desteklemek amacı ile kullanılması kaçınılmaz hale gelmektedir (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005). Öğrencilerin laboratuvar da yapacakları uygulamaların sonuçlarını görebilmek için laboratuvar imkanları ve donanımları yeterli gelmediği zamanlarda deneyler gerçek laboratuvar ortamında uygulanamadığında, zaman, mekan ve malzeme kullanımı açısından çeşitli sıkıntılarla karşılaşıldığında simülasyon programı kullanarak, yetersiz donanım ve hatalı kullanımdan kaynaklanan arızalar ve olası tehlikeler ortadan kaldırılmış olur (Yenitepe, 2001). Sanal laboratuvar ya da simülasyon programlarının kullanılması gerçek laboratuvar ortamında karşılaşılan sorunların bir kısmını ortadan kaldırıp öğrenme-öğretme süreçlerinin amaçlarının sağlanmasında olumlu katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

İlk ve ortaöğretimde fen öğrencilerinin derslerindeki başarıyı ve buna bağlı olarak verimliliği arttırabilmek için özellikle doğrudan deney ve gözlemi zor olduğu alanlarda ve soyut konularda bilgisayar destekli eğitimden ve ders yazılımlarından yararlanmak gerektiği düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırıldığı araştırmada (Demircioğlu ve Geban, 1996) geleneksel sınıf eğitiminin yanı sıra verilen bilgisayar destekli öğretimin, altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarılarına etkisi incelenmektedir. Araştırmada bilgisayarla zenginleştirilmiş fen bilimleri dersi alan

öğrencilerin başarısı ile problem çözme saatiyle zenginleştirilmiş öğretimden faydalanan grubun başarısı karşılaştırılmaktadır. Uygulama sonunda BDÖ'den yararlanan grubun fen bilimleri başarı testinde geleneksel sınıf öğretimine ek olarak verilen bilgisayar destekli öğretimin, yine geleneksel sınıf içi öğretime ek olarak sunulan problem çözme saatine göre fen bilimleri başarısı açısından daha etkili olduğu saptanmıştır.

BDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarısı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada (Bozkuş, 2002) deney grubunda dersler geliştirilen BDÖ materyaliyle işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, BDÖ yöntemiyle ders işleyen grubun başarısının olumlu yönde arttığı sonucuna varılmıştır.

İlköğretim 6. sınıflarda fen bilimleri dersinde çiçekli bitkiler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisinin araştırıldığı çalışmada (Akçay, 2002) bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretimin başarısı açısından farkı araştırılmıştır. 2 hafta süren çalışmanın sonunda yapılan analizler sonucunda, bilgisayar destekli öğretim materyaliyle ders işleyen deney grubunun daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Fen bilimleri laboratuvarı dersinde geleneksel sınıf öğretiminin ve bilgisayar destekli öğretimin, öğrenci kazanımları üzerine etkisini araştırıldığı çalışmada (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005), asit-baz kavramları ve titrasyon konusu, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli olarak anlatılmış ve konu içeriğinde yer alan deneyler ChemLab programı kullanılarak yine bilgisayar destekli olarak uygulanmıştır. Her iki grubun da akademik başarıları, uygulanan iki yöntem sonucunda artmasına rağmen, deney grubunun öntest-sontest aritmetik ortalaması, kontrol grubunun öntest-sontest aritmetik ortalamasına göre daha fazla artış göstermiştir ($p<0.01$). Sonuç olarak bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yöntemle göre fen bilimleri laboratuvarı dersinde öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu saptanmıştır.

Ortaöğretim kimya dersinde bilgisayarlı eğitimin etkinliği ile ilgili yapılan araştırmada (Erdoğan, 2000) BDÖ yöntemi ile düz anlatım ve problem çözmeyle gerçekleştirilen klasik yöntemi karşılaştırmıştır. Yapılan bu çalışma, bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenme üzerine etkisinin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisinin araştırıldığı çalışmada (Aycan, Arı, Kaynar, Türkoğuz ve Sezer, 2002), deney ve kontrol gruplarına yeryüzünde hareket konusu anlatıldıktan sonra uygulanan son test işlemine göre bilgisayarlı ortamda dersi işleyen öğrencilerin testten almış oldukları puanların aritmetik ortalaması klasik yöntemle dersi işleyen öğrencilere göre 2 kattan daha fazla bir seviyededir sonucuna ulaşmışlardır.

Yaman (2005), çalışmasında solunum zinciri konusunu simülasyon yardımıyla anlatan bir bilgisayar programı hazırlamış ve 11. sınıf öğrencileri bu program yardımıyla bir bilgisayar oturumunda konuyu bireysel olarak çalışmışlardır. Verilerin analizi sonucu programın öğrencilerin bilgi kazanımı ve bilginin kullanımında pozitif yönde etkili olduğu görülmüştür.

Sezgin ve Köymen (2002), yaptıkları deneysel araştırmada ikili kodlama kuramına dayalı, konu ile ilgili animasyonlar bulunan ders yazılımıyla yapılan öğretimi ve yine aynı kurama dayalı, konu ile ilgili resimler bulunan ders yazılımıyla yapılan öğretimi, geleneksel-öğretmen merkezli yöntemle yapılan öğretimle karşılaştırarak bunların akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisini belirlemiştir. Araştırma sonuçları, deney gruplarıyla kontrol grubu arasında öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme düzeyleri ve öğrenmedeki kalıcılık düzeyleri açısından deney grupları lehine anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Animasyonlu ders yazılımı ve resimli ders yazılımıyla öğretim yapan deney grupları arasında son-test akademik başarı puanları ve öğrenme düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark çıkmazken, son-testten 14 gün sonra yapılan kalıcılık testinde akademik başarı puanları ve öğrenme düzeyi puanları açısından animasyonlu yazılımla öğretim yapan grup lehine anlamlı farklılık çıkmıştır. Bu araştırmaların sonuçları, bilgisayar destekli öğretim ile eğitim alan öğrencilerin akademik başarılarının diğer gruplar ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark çıktığı görülmüştür.

Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştırdığı ve öğretim üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Fen okuryazarlığı, yaşam boyu öğrenen ve eleştirel düşünebilen, bilimin doğasını, temel fen kavram ve kuramlarını anlayabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamakta iken öğretmen merkezli tekdüze anlatım, not tutturma ve doğrulama tipi gibi geleneksel öğretim uygulamaları ile öğrencilerde fen ve teknoloji okur- yazarlığını geliştirmek zordur. Eğitim süreci öğrencilerin öğrenme ve yapmaya yönelik öz güvenlerini ve motivasyonlarını artırıcı nitelikte olmalıdır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2004). Öğrencilerin somut olan fen

konularını anlamaları güç olduğundan dolayı öğrencilerin görsel olarak desteklenmesi, bilgiyi kalıcı hale getirmek için fen eğitimi ve teknolojiyi birleştirerek bilgisayar destekli öğretimin bir dalı olan animasyonla öğretimi kullanabiliriz.

Fen bilimleri öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılması, sunulan içeriğin görsel olarak kodlanmasına yardımcı olmaktadır. Öğrenen sunulan içeriği hem sözlü hem de görsel olarak kodlarsa ve zihninde bunları tekrar yapılandırırsa anlamlı öğrenme oluşabilir. Anlamlı öğrenme hem bilginin depolanmasını hem de tekrar bellekten çağırılmasını kolaylaştırır (Sezgin & Köymen, 2002). Animasyonlar dinamik görünümü ve soyut olayları canlandırabilme özelliğine sahip olmalarından dolayı, öğrenme üzerine pozitif bir etki oluşturmaktadır (Lewalter, 2003; Lowe, 2003).

2.5. Animasyonla Öğretim

Animasyon, bir nesneyi hareket halinde gösteren birçok durağan görüntü yaratmak ve bu görüntüleri hızla arka arkaya oynatarak nesnenin gerçekten hareket ettiğini düşünmemizi sağlamak şeklinde tanımlamaktadır (Elliot & Miller, 1999). Animasyon görsel etkileri, bütün dönüşümleri ve hareketlilikleri içine alır (Çalışkan, 2007).

Günümüzde, “bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler, insan yaşamını ve onun bu yaşam için yetiştirilmesini büyük ölçüde etkilemektedir” (Alkan, 1977). Eğitim-öğretim alanında teknolojik araç-gereç olarak sıkça kullanılan bilgisayar programlarının en önemli özellikleri, her zaman ve her yerde kolaylıkla, fazla bir zamana ihtiyaç duymaksızın uygulanabilir ve çoğu kez interaktif etkileşime dayalı olarak taşınabilir araçlarla sınıf ortamında ya da evde yapıp tekrarlanarak öğrenme ortamının okul dışına da taşınması ve yayılmasında etkili olmaktadır (Şen, 2001).

Eğitimde teknolojinin sağladığı kolaylıklar ile üretilmiş eğitim içerikli animasyonların kullanımının önemini artırdığı yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır. Animasyonlar, soyut konuların görsel bir zenginlikle somutlaştırılması ve etkileşimli öğrenmeye zemin hazırlaması açısından önemli eğitsel öğrenme olanakları sağlayarak çok fazla bilgiyi aynı anda sunabilmesi ve bilgiyi istendiği anda istendiği kadar tekrarlayabilme olanağı, animasyonların daha da önem kazanmasını sağlamıştır (Göçmenler, 2001).

Kiboss, Ndirangu ve Wekesa (2004), çalışmalarında, öğrencilerin hücre teorisini öğrenmeleri üzerine bilgisayar simülasyonlarının etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları bu çalışma ile bilgisayar simülasyonlarının öğrencilerin bilgilerini, hücre teorisi ile ilgili performanslarını aynı zamanda sınıf ortamlarındaki algılarını ve hücre konusuna karşı tutumlarını arttırmada etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Rieber (1991), 70 tane 4. sınıf öğrencisi ile bir bilgisayar programı içerisindeki animasyonların fizik yasalarını anlamayı iyileştirip iyileştirmediğini ve bunun öğrencilerin öğrenme davranışı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Rieber, çocuklara animasyonlar yerine durgun resimler sunulursa öğrenme ve uygulama yapabilmelerinin daha uzun zaman aldığını bilgisayar programı ile zamanın azaltılabileceğini söyleyerek öğrencilerin zamandan kazanarak sıkılmadan ve motivasyonları yüksek olarak anlamlı öğrenme gerçekleşeceğini ifade etmiştir.

2.6. Fen Bilimleri Öğretiminde Animasyonların Kullanılması

Animasyon oluşturma artan görselleştirme ve etkileşim yoluyla öğrenme alternatif yollar sunar. Özellikle fen eğitiminde, animasyonlar ile öğretim materyallerinin görsel yönünü arttırmak ve soyut kavramları taklit yoluyla bilimsel kavramları öğrenme alternatif yollar sağlayabilir.

Fen bilimleri öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılması, sunulan içeriğin sözlü ve görsel olarak kodlanmasına yardımcı olarak öğrenen de anlamlı öğrenme sağlar ve hem bilginin depolanmasını hem de tekrar bellekten çağırılmasını kolaylaştırır(Sezgin ve Köymen, 2002).

Rieber (2003), bilgisayarlı eğitimde kullanılacak animasyonların öğrenilecek içeriğin niteliklerine uygun olması gerektiğini belirtmektedir. Bundan dolayı fen bilimlerinde animasyonların kullanılması ayrı bir önem kazanmaktadır. Çünkü fen bilimlerindeki içerik, somut nesnelere dayalı, denenebilen bir içeriktir ve dinamik görseller olan animasyonlarla etkili bir şekilde sunulabilir.

Animasyonun eğitim amaçlı kullanımı çalışmasında (Kaba,1992), bilgisayarların animasyonların eğitim alanında nasıl kullanılabileceğini ve başarıyı hangi yönde etkileyeceğini araştırmış ve animasyon gibi görsel dalların çocukların ilgisini kolaylıkla çektiğini ve eğlendirmenin yanı sıra eğitime görevini de çizgi film ve animasyonlarının kendi içyapısında bulundurduğunu ifade etmiştir. Ayrıca çizgi filmlerin çocukların hayal dünyasını da geliştirebileceğinden öğretim sürecini daha

keyifli bir sürece dönüştürerek öğrenme isteğinin artmasına katkı sağlayacağını belirtmiştir.

Bilgisayar destekli eğitimde grafik ve animasyon tekniklerinin kullanıldığı çalışmada (Çakır,1999), bilgisayar destekli eğitimde animasyon kullanımının gerekliliği konusunda durulmuş, animasyon yapımında kullanılan tekniklerden bahsederek animasyonların öğrenciyi derse kazandırdığı sonucuna ve etkili olduğuna vurgu yapmıştır.

Liselerde kimya öğretiminde geleneksel anlatım yöntemi ile kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen “Bilgisayar Destekli Öğretim” yöntemlerinin başarıya etkisini araştırıldığı çalışmada (Tezcan ve Yılmaz, 2003), kavramsal bilgisayar animasyonları kullanılarak yapılan öğretimin daha kalıcı bir öğrenim gerçekleşmiş olduğunu; öğrencilerin teknoloji ile uğraşmayı sevdiklerinden öğretim materyali olarak kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin ilgisini daha çok çektiğini ve kimya dersindeki başarılarını arttırdığını belirlemişlerdir.

Sezgin (2002), ilköğretim 4. sınıf öğrencileri ile çalıştığı araştırmada, çoklu ortamda hazırlanan iki öğretim yazılımının oluşturduğu öğrenme ortamları ile geleneksel öğrenme ortamındaki başarı ve kalıcılığı incelemiştir. İki farklı deney grubundan ilki, hareketli resimlerle (animasyon) tasarlanan öğretim yazılımını, diğeri ise durağan resimlerle oluşturulan öğretim yazılımını kullanmıştır. Uygulama sonucunda hareketli resimlerin kullanıldığı öğrenme ortamında öğrenen öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler edindikleri gözlenmiştir.

Fen öğretiminde bilgisayarın, ders sunu (canlandırma, 3 boyutlu animasyon), etkileşimli alıştırma-tekrar, problem çözme ve değerlendirme aracı olarak kullanımı ve geleneksel metotlara göre öğrenci başarısının karşılaştırıldığı çalışmada (Arıkan, 2003), öğrencilerin fen başarı düzeyleri, öğrenmede kalıcılık göstermelerinin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğunu görmüştür.

İlköğretim fen bilimleri dersinde animasyonla öğretimin akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi çalışmasında (Daşdemir, 2006), 6. ve 8. sınıf öğrencilere animasyonlu öğretimin başarı ve kalıcılığa olan etkisini incelemiştir. Animasyonlu öğretim yapılan öğrencilerde animasyonlara karşı olumlu düşünceler tespit edilmiştir. Animasyonlu eğitimin o dersle ilgili konularda öğrencilerin araştırmacılığını

arttırdığı, anlamalarını kolaylaştırdığı, konuyu soyuttan somuta aktardığı, düşünme güçlerini arttırdığı, öğrenmeyi hızlandırdığı tespit etmiştir.

Özel dershanelerde animasyon kullanımıyla bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisinin incelendiğı çalışmada (İskender,2007), ilköğretim fen bilimleri dersi 8.sınıf müfredatında yer alan “Mitoz – Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyon kullanarak bilgisayar destekli yöntem ile öğretmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırd tutma düzeyleri ve duyuşsal özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir.

Biyoloji öğretiminde animasyonların kullanılmasının öğrencilerin başarı, tutum ve kavram yanlışları üzerine etkisi araştırmasında (Yakışan, 2008), deney ve kontrol gruplarının hücre konusu ile ilgili akademik başarıları arasında uygulama sonunda anlamlı bir fark bulmuştur. Bu anlamlı farklılık deney grubu lehine olup, animasyonlarla öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını tespit edilmiştir.

Bu araştırmaların sonuçları, animasyonların, öğrencilerin Fen ve Teknoloji konularında yer alan deneylerin ve olayların açıklanmasında ve canlandırılmasında etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin akademik başarılarına ve fen konularını öğrenme kalıcılığına, olumlu etkisine vurgu yapılmaktadır. Animasyonların fen konularında akademik başarıların artmasında etkili bir uygulama olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu araştırmaların sonuçları animasyonların eğitim sürecinde kullanılmasının eğitimde verimi arttırdığını göstermektedir.

2.7. Animasyon Tasarımı İle Fen Bilimleri Dersinde Deneylerin Öğretimi

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen konularında GoAnimate kullanarak eğitim animasyonlarını yaratmaları üzerine yapılan çalışmada (Hoban, 2007), öğrenciler bir konuyu öğrenmek için animasyonlar oluşturmakta ve konuya daha konsantre ve daha derin bir anlayış göstererek eğitim materyallerinin hazırlanması sırasında fen kavramları ile daha fazla meşgul olduklarından dolayı öğrencilerin bilgileri öğrenmeleri ve hatırd tutuma düzeyleri normalden daha yüksek bir sonuç göstererek öğrenciler tarafından animasyon tasarımının eğitimde kullanılması gerektiğı vurgulanmıştır. Flipboom cartoon uygulamasının fen bilimleri dersinde animasyon tasarım sürecinde karşımıza çıkan bir başka çalışma Bahçeşehir

Üniversitesi ve Bahçeşehir Kolejlerinin birlikte yürüttüğü okulda üniversite kapsamında böte öğrencileri ve fen bilimleri öğretmenlerinin beşinci sınıf öğrencilerine erozyon konusu ile ilgili animasyon tasarımları için adım adım bir kılavuz kitap hazırlanmış ve dersler kılavuz kitap eşliğinde yürütülmüştür. Proje kapsamında gözlem formları, memnuniyet anketleri, animasyon değerlendirme formları ile öğretmen ve öğrencilerin görüşleri alınmış ve proje sonucunda öğrencilerin seçilen kazanıma ilişkin animasyon geliştirmede başarılı oldukları ve derse karşı ilgilerinin arttığı belirlenmiştir (Akarca, Erbay, İsak, Sözbilici, Tekçe, Safter, 2014). Literatürde henüz çok yeni olan öğrenciler tarafından animasyon tasarımının yapıldığı çalışma bu çalışmaya örnek teşkil etmiştir.

Animasyon tasarımının amacı beşinci sınıf öğrencilerinin bu uygulamayı dersleri sırasında kullanmaları ve derslerde yaptıkları deneyler ve konularla ilgili animasyonlar oluşturarak öğrenmelerinin anlamlı hale gelmesinde kalıcılığın sağlanmasıdır. Animasyon oluşturarak öğrenilmesi istenen bilgilerin anlamlı hale gelmesi ve kalıcılığının sağlanmasının yanında öğrencilerin sahip olmalarını istediğimiz temel 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan Bilgi ve İletişim Teknolojilerini etkin kullanmaları için gerekli olan bilgi ve becerilerinin kazandırılmasında algoritmik düşünme önemli bir başlangıcı oluşturmaktadır. Bu becerinin kazanılmasında animasyon oluşturma, öğrencilere daha küçük yaşlardan itibaren olaylar arasındaki ilişkileri, algoritmik olarak düşünmelerini sağlayacak ve öğrencilerin teorik olarak öğrendikleri bilgileri kendi üretecekleri animasyonlarla sunmaları sayesinde öğretilmesi amaçlanan bilgilerin ilgili olduğu konulardaki kavramlar, olaylar, ilişkiler arasındaki bağlantıyı kurmalarına yardımcı olurken teorik bilgilerin bu yolla anlamlı bilgiler haline dönüştürerek öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmeleri sağlanacaktır. Bu çalışma öğrencilere 21 yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının yanında animasyon alanında çekirdekten yetişmiş animatörlerin yetiştirilmesine de katkı yapacaktır (Özden,2013).

Öğrencilerin fen bilimleri deneylerini animasyonlaştırırken ve bilgiyi kalıcı hale getirirken öğrencilerin animasyon tasarımında zorlanmaması gerektiği ve yaş ortalamaları dikkate alındığında beşinci sınıf öğrencilerinin rahatlıkla kullanabileceği bir animasyon programının olması gerektiği düşünülmüş ve iki uzman görüşünden de destek alınarak Flipboom Cartoon uygulaması tercih edilmiştir.

BÖLÜM 3

Yöntem

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma nicel bir araştırma olup, yarı deneysel modellerden ön test-son test kontrol gruplu desen uygulanmıştır. Yarı deneysel yöntem, deney ve kontrol gruplarına yerleşecek kişiler rastgele dağılım dışında bir yolla yerleştirilen deneysel durumu içeren bir tasarımıdır (Çepni, 2005). Bu seçimde öğretim yılı başında okul idaresinin belirlediği 5. sınıf şubelerinden rastgele iki deney ve bir kontrol grubu belirlenmiştir. Deney gruplarına ders animasyon kullanılarak yapılandırmacı yaklaşım ile anlatılırken, kontrol grubuna animasyon kullanmayan yapılandırmacı yaklaşım ile anlatım yapılmıştır.

Tablo 1

Deneysel Desen

GRUPLAR	ÖN TEST	UYGULAMA	SON TEST
Deney I (Animasyon)	Fen Bilimleri Başarı Testi Tutum Ölçeği Motivasyon Ölçeği	Deneylerin öğrenciler tarafından animasyonlaştırılması	Fen Bilimleri Başarı Testi Tutum Ölçeği Motivasyon Ölçeği
Deney II (Deney+Animasyon)	Fen Bilimleri Başarı Testi Tutum Ölçeği Motivasyon Ölçeği	Sınıf ortamında yapılan deneyler + Deneylerin öğrenciler tarafından animasyonlaştırılması	Fen Bilimleri Başarı Testi Tutum Ölçeği Motivasyon Ölçeği
Kontrol (Yapılandırmacı)	Fen Bilimleri Başarı Testi Tutum Ölçeği Motivasyon Ölçeği	Yapılandırmacı eğitim (Sınıf ortamında yapılan deneyler)	Fen Bilimleri Başarı Testi Tutum Ölçeği Motivasyon Ölçeği

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma Marmara Bölgesinde 2014-2015 eğitim ve öğretim yılı II. döneminde Bahçeşehir Koleji ortaokulunda yapılmıştır. Araştırmanın evreni ortaokul 5.Sınıf öğrencileri toplam 119 kişi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 5C deney I ($N=23$) ve 5D deney II ($N=24$) ve 5.A-E-F şubelerinin hepsi ise tek kontrol grubu olarak ($N=62$) toplam 119 öğrenciden oluşmaktadır. Bu seçimde öğretim yılı başında okul idaresinin belirlediği 5. sınıf şubelerinden rastgele iki deney ve bir kontrol grubu belirlenmiştir. Araştırmacı deney grubu öğrencileri ile animasyon tasarım destekli bir uygulama yapmış olup, kontrol grubuna farklı öğretmen girmesi nedeniyle bir kontrol grubu öğretmeni olarak belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Materyaller

Bu araştırmanın nicel verileri; ilköğretim 5. sınıf ses ünitesinin içeriğini kapsayan akademik başarı testi, fen bilimleri tutum anketi ve öğretim materyalleri motivasyon anketi ile elde edilmiştir. Nicel verileri desteklemek amacıyla araştırmacı tarafından öğrenciler ile yapılan bireysel ve grup görüşmeleri ve öğrencilerin uygulama hakkındaki yorumları ve araştırmacının uygulama öncesi öğrencilerin sınıf içi davranışları ve uygulama sırasında sınıf içi davranış farklılıklarını gözlemlemesi nicel verileri desteklemede yardımcı olmuştur.

3.3.1. Akademik başarı testi. Fen bilimleri başarı testi, İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programındaki ses ünitesindeki hedef ve kazanımlar doğrultusunda ilköğretim 4, 5 ve 6. sınıfların müfredatları incelenerek araştırmacı tarafından toplam 20 madde olarak hazırlanmıştır. Testin geçerliliği tez danışmanı, 6 fen bilimleri dersi öğretmeni ve 1 ölçme değerlendirme uzmanı olmak üzere sekiz uzman görüşü alınarak sağlanmış ve alınan dönütler ile test 20 maddeden 15 maddeye indirgenmiştir. Ayrıca başarı testindeki bazı soruların kökleri ve bazı seçenekler düzeltilerek her soru ve seçenek belli bir kazanıma karşılık getirilmiştir. Testin öğrencilere uygulatılan son şekline göre kazanımlara karşılık gelen maddeler Tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 2

Sesin Yayılması Ünitesinde Yer Alan Kazanımlara Göre Fen Bilimler Başarı Testinde Yer Alan Sorular

Kazanımlar	Kazanıma Karşılık Gelen Sorular
4.1	2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14
5.1	6, 7, 11, 14
5.2	1, 8, 14, 15

Araştırmacı ve konu ile ilgili görüşleri alınan fen bilimleri öğretmenleri tarafından hazırlanan test, sesin yayılması ünitesi konusunun kavranması ile ilgili alt kazanımları içerisine alabilecek şekle getirilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi kazanım 4.1 üzerinde durulmuştur. Kazanım üzerinde durulmasının sebebi konunun kavratılması için temel kazanım olduğundan, araştırmada uygulanan testte ağırlıklı olarak bu kazanımlara karşılık gelen sorular bulundurulmuştur.

Tablo 3

Fen Bilimleri Başarı Testi Madde Analizi

	Madde Güçlüğü (P)	Madde Ayırt Ediciliği (R)
Soru 1	0.828	0.464
Soru 2	0.50	0.323
Soru 3	0.527	0.529
Soru 4	0.505	0.470
Soru 5	0.670	0.352
Soru 6	0.103	0.641
Soru 7	0.676	0.529
Soru 8	0.745	0.441
Soru 9	0.809	0.323
Soru 10	0.544	0.441
Soru 11	0.650	0.411
Soru 12	0.434	0.423
Soru 13	0.661	0.441
Soru 14	0.450	0.470
Soru 15	0.30	0.50
Toplam	8,580	6,223

Başarı testi, öğrencilerin uygulanacak yöntem öncesi ön bilgilerini belirlemek ve öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemi ve animasyon tasarım destekli öğretim yöntemi ile verilen konuyu ne derece öğrendiklerini tespit etmek amacıyla hazırlanmış olup, araştırmada kullanılacak testin KR-20 formülüne göre güvenilirlik katsayısı, $\alpha = 0,826$; testin ortalama madde güçlük değeri $R = 0,62$; testin ortalama ayırt edicilik değeri $p = 0,44$ olarak hesaplanmış ölçme değerlendirme ve uzman görüşleri alınarak güvenilir düzeyde bulunup uygulanabilir olduğunu karar verilmiştir. Akademik başarı testinin madde analizi tabloda verilmiştir. Oluşturulan başarı testinde doğru sorular 1 puan, yanlış sorular ve boş sorular ise 0 puan olacak şekilde değerlendirilmiştir. Öğrenciler akademik başarı testinden en fazla 15 en az ise 0 puan alarak değerlendirilmişlerdir.

3.3.2. Fen bilimleri dersi tutum ölçeği. Kullanılan tutum ölçeği Yaman (2008) tarafından geliştirilen fen bilimleri tutum ölçeğidir ve beşli likert tipi ölçek temel alınarak hazırlanmıştır. Ölçekte kullanılan olumlu ifadeler için “tamamen katılıyorum” ve “katılıyorum”; olumsuz ifadeler için “hiç katılmıyorum” ve “katılmıyorum” ifadeleri kullanılmıştır. Ne olumlu ne de olumsuz düşünce içermeyen ifadeler için ise “kararsızım” ifadesi kullanılmıştır. Ölçekte yer alan ifadelerin puanlaması ise şöyledir;

“Tamamen Katılıyorum”	: 5 puan
“Katılıyorum”	: 4 puan
“Kararsızım”	: 3 puan
“Katılmıyorum”	: 2 puan
“Hiç Katılmıyorum”	: 1 puan

Ölçekteki 2., 3., 6., 9., 10., 12., 15., 20., 21., 22., 24. ve 25. maddeler fen bilimleri dersine karşı olumsuz tutumları içerdiği için puanlaması tersten yapılarak verilere girilmiştir. Olumsuz ifadelerin puanlaması ise ters şekilde hesaplanmıştır.

Ölçeğin güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,92$ olduğundan ve yapılan literatür taramasında animasyon ile ilgili çalışmalarda ve beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmış olmasından dolayı bu araştırmada kullanılması için yeterli görülmüştür. Fen bilimleri tutum anketi deney ve kontrol gruplarına ön ve son test olarak uygulanmıştır.

3.3.3. Fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği. Kullanılan motivasyon ölçeği Keller (1987c) tarafından ARCS Motivasyon Modeline dayanılarak öğretim materyallerinin öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisini ölçmek için geliştirilen ve orijinal adı “Instructional Materials Motivation Survey” (IMMS) olan “Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği’nin (ÖMMÖ) Kutu ve Sözbilir(2011) tarafından Türkçeye çevrilmiş hali kullanılmıştır. ÖMMÖ’nün amacı öğrencilerin öğrenmeye karşı genel motivasyon düzeylerini ölçmek değil, belli bir öğretim ile öğrencilerin nasıl motive olduğunu ya da olunması beklendiğini belirlemektir (Keller, 2006). Özgün anket dikkat, uygunluk, güven ve tatmin olmak üzere dört faktör ve 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerinden 10’u olumsuz ifadeler içermektedir. 5’li Likert tipi derecelendirme ölçekli olup “hiç katılmıyorum” (1), “az katılıyorum (2)”, “orta derecede katılıyorum (3)”, “çok katılıyorum (4)” ve “tamamen katılıyorum (5)” şeklinde derecelendirilmiştir. ÖMMÖ’nin dikkat kategorisi içerisinde öğretim materyalinin öğrencilerin dikkatini çekip çekmediği, nasıl çektiği ya da neden çekmediğini belirlemeye yönelik maddeler bulunmaktadır. “İçeriğini ilk öğrendiğimde, bu derste dikkatimi çeken ilginç bazı şeylerin olduğunu gördüm” ve “Alıştırmaların, materyallerin, sunumların çeşitliliği dikkatimi derse vermeme yardımcı oldu” dikkat kategorisi içerisinde yer alan maddelerdendir. Uygunluk kategorisi içerisinde öğretim materyalinin öğrencinin yaşamına uygunluğunu fark edip edemediklerini belirlemeye yönelik maddeler bulunmaktadır. “Derste öğrendiğimiz bilgilerin nasıl uygulamaya yansıtılabileceğine dair açıklama ve örnekler vardı” ve “Derste kullanılan materyallerde işlenen konunun önemini gösteren hikâyeler, resimler ve örnekler vardı” uygunluk kategorisi içerisinde yer alan maddelerden bazılarıdır. Güven kategorisi içerisinde öğretim materyalinin öğrencilerin kendilerine güven duygusu oluşturmaya yardımcı olup olmadığı, güven duygusunu nasıl oluşturduğu ya da neden oluşturmadığını belirlemeye yönelik maddeler içermektedir. “Verilen ödevleri yaptıkça konuları öğrenebileceğime dair kendime güvenim arttı” ve “Dersteeki alıştırmalar ve uygulamalar oldukça zordu” güven kategorisi içerisinde yer alan maddelerdendir. Tatmin kategorisi içerisinde ise öğrencilerin öğretim materyalinden ne kadar memnun olduğunu belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır. “Derse zevk alarak çalıştım”, “Ödev sonrasındaki dönütler ve dersteeki diğer yorumlar emeğimin karşılığını aldığım hissini verdi” ve “Dersi başarıyla tamamlamaktan mutluluk duydum” tatmin kategorisi içerisinde yer alan maddelerden birkaçıdır. ÖMMÖ’de dikkat uygunluk boyutunda yer alan maddeler 1.,

2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10. ve 11.; güven-tatmin boyutunda yer alan maddeler 12, 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23. ve 24.'ür. ÖMMÖ'de yer alan 3., 12., 14., 16. ve 18. maddelerde ise olumsuz ifadeler yer almaktadır. Türkçe ÖMMÖ'nin genel Cronbach Alpha güvenirlik katsayı değerinin $\alpha = 0.83$ olduğu görülmektedir. Bu değer ölçek için oldukça yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.3.4. Tablet Bilgisayar Uygulaması. Öğrencilerin fen bilimleri deneylerini animasyonlaştırırken ve bilgiyi kalıcı hale getirirken öğrencilerin animasyon tasarımında zorlanmaması gerektiği ve yaş ortalamaları dikkate alındığında beşinci sınıf öğrencilerinin rahatlıkla kullanabileceği bir animasyon programının olması gerektiği düşünülmüş ve iki uzman görüşünden de destek alınarak Flipboom Cartoon uygulaması tercih edilmiştir.

3.4. Uygulama Aşamaları

Yapılan literatür taramasında karşılaşılan çalışmalarda genellikle animasyonların izlettirilmesinin öğrencilerin başarılarına etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Bu araştırmada iki deney grubuyla çalışılarak öğrencilerin deneyleri yapmalarının yanında animasyon tasarımları (deney II) ve sadece animasyon tasarımları (deney I) uygulamalarının sonuçları ile sadece gerçek deneylerle çalıştıklarında (kontrol) elde edilen sonuçları karşılaştırmak istenmiştir. Deney I grubu sadece animasyon tasarım destekli yapılandırmacı yaklaşım, deney II grubu önce deney sonra animasyon tasarım destekli yapılandırmacı yaklaşım ve kontrol grubu ise sadece yapılandırmacı yaklaşım ile deneyler yapmıştır. Deney II grubunda önce deney sonra tasarım yapmalarına 7 uzman görüşü alınarak öncelikle yaparak-yaşayarak öğrenip konu ile yeterli öğrenme sağlandıktan sonra pekiştirme amaçlı tasarım yaptırılmasının daha yararlı olacağına karar verilerek yapılmıştır.

Her bir grupta yapılan ders anlatımı şu şekilde gerçekleştirilmiştir.

DeneyI (D1): Animasyon tasarımı ile yapılandırmacı eğitim

Deney II(D2): Deney+Animasyon tasarımı ile yapılandırmacı eğitim

Kontrol (K): Deney uygulamaları kullanılan yapılandırmacı eğitim şeklinde ayrılmaktadır.

Araştırma 5E modeline göre tasarlanıp uygulanmıştır. Girme aşamasında öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanması amacı ile ön test uygulanmış ve yapılacak uygulama ve konu hakkında dikkat çekici bilgiler verilmiştir. Keşfetme aşamasında

deneyler anlatılarak ve yapılarak öğrencilerin grup çalışması ve deneyler ile konunun açıklama aşaması ile birlikte ayrıntılı şekilde anlatılmıştır. Derinleşme aşamasında öğrencilere verilen kazanımlar doğrultusunda deneylerin animasyonunu tasarımları istenmiştir ve son olarak değerlendirme aşaması öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirek bilgilerinin farkına varılması sağlanmıştır.

Araştırma kapsamında deney I grubundaki öğrenciler 5. Sınıf fen bilimleri dersi ses konusunda dersler mevcut öğretim programına göre normal seyrinde yapılmasının yanında her ders belli bir süre verilerek öğrencilerden mobil Flipboom uygulamasını kullanarak deneyler tasarımları ve bu deneylerin animasyonlarını oluşturmaları istenmiştir. Öğrencilerle ses konusu kazanımlarından her hafta yeni kazanımlar çerçevesinde ders yapıldıktan sonra ilk hafta bireysel olarak animasyon tasarımları, ikinci hafta ise grup şeklinde animasyon tasarımları istenmiştir. Üçüncü kazanımda bireysel animasyon tasarlanması istenmiştir. 3 haftanın sonunda öğrencilere fen bilimleri başarı testi uygulanmıştır.

Bu kapsamda üniteye yer alan ses ünitesi kazanımları şunlardır;

5.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

5.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.

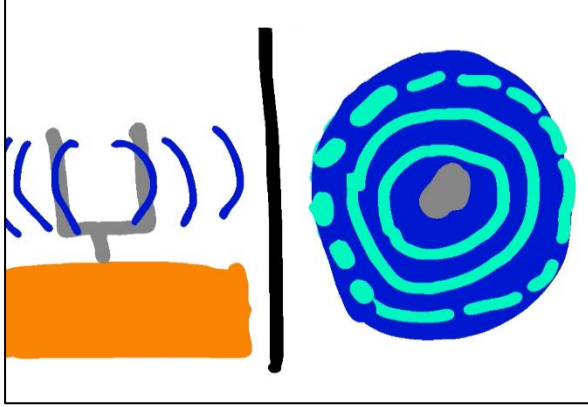
5.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.

Deney ve kontrol gruplarına öncelikle konu alan uzmanları tarafından hazırlanan MEB ve kaynak kitaplardan yararlanılarak 15 soruluk Fen ve teknoloji başarı testi hazırlanmıştır. Sınav sonuçları analiz edilerek gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı yanı sıra öğrencilerin dördüncü sınıf ders notları göz önünde bulundurulmuş ve tüm grupların birbirine eşit olduğu gözlenmiştir.

Çalışma 3 hafta sürmüş ve konu bittikten sonra öğrencilere konu başında yapılan yapılan fen ve teknoloji başarı testi deney ve kontrol gruplarına tekrar uygulanmıştır. Sınav sonuçları SPSS 20 ve ANOVA ile analiz edilerek gruplar arasındaki farka bakılmıştır.

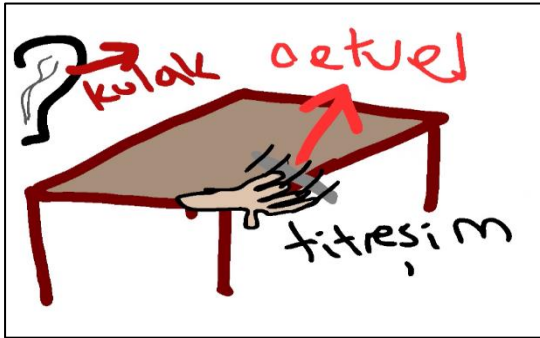
3.4.1. Deney I grubu uygulamaları. Birinci ders saati öğrencilere sesin yayılması ile ilgili fen bilimleri başarı testi , fen bilimleri tutum testi ve motivasyon anketi uygulanır. İkinci ders saati sesin dalgalar halinde yayıldığı ve titreşimler sonucu ortaya çıktığı ve dördüncü sınıftaki ön bilgilerini kullanarak diyapozoma vurulduğunda sesin titreşimler sonucu meydana geldiği ve dalgalar halinde yayıldığı

anlatılarak öğrencilerin iPad Flipboom uygulaması ile diyapozom deneyi ve su içerisindeki diyapozomun suya etkisi ile ilgili animasyon tasarımları istenmiştir.



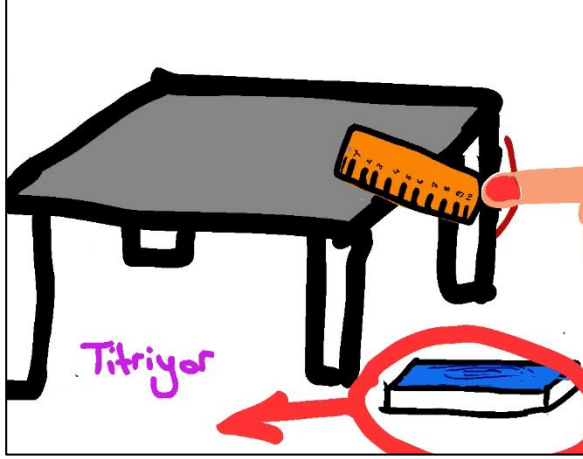
Şekil 1. Diyapozom deneyi.

Üçüncü ders saati öğrencilere bizim sesleri nasıl duyduğumuz ve sesin kulağımızda nasıl bir yol izlediği sorularak animasyon tasarımları istenmiştir. Öğrenciler bu sırada birbirleri ile yardımlaşmış ve birbirlerine fikir vermişlerdir. Bazı öğrencilere öğretmen tarafından yardım edilerek ipuçları verilmiştir. İpuçlarından bazıları; gırtlaktaki ses tellerinin titreşmesi ve ağızdan çıkan havanın, hava moleküllerini titreştirerek kulağa ve oradan kulak zarına gelerek sinirler ile beyne iletilmesi sağlanmıştır şeklinde ifade edilmektedir. Bir ders saati öğrenciler ‘‘Ses Nasıl Duyulur?’’ Animasyonunu tasarlarlar.



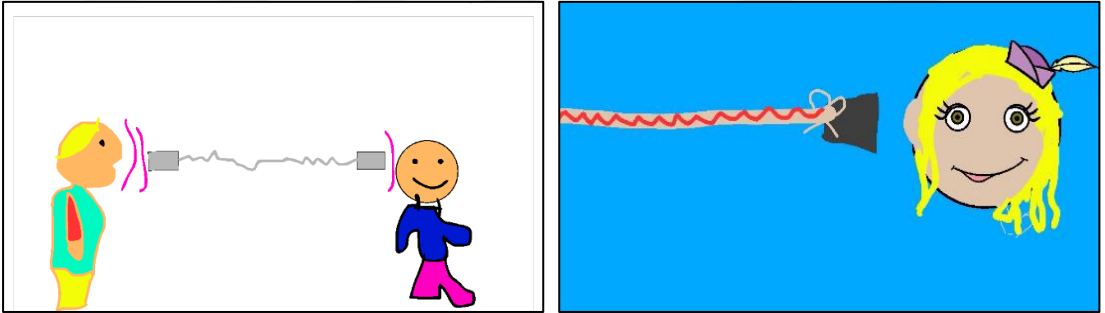
Şekil 2. Ses nasıl duyulur?

Dördüncü ders saati öğrencilere 5.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder kazanımı anlatılır. Sesin daha yoğun olan Katı ortamda en iyi, yoğunluğu az olan gaz olan ortamda ise en kötü yayılır ile ifade edilir. Öğrencilere sıranın ucuna cetvel konularak ve cetvelin altına su dolu bir kap koyduğumuzda cetvelin titreşmesi sonucu suyun durumu nasıl olur? sorusu sorularak animasyon tasarımları istenir.



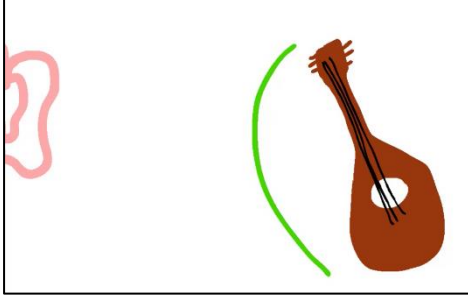
Şekil 3. Cetvelin titreşmesi sonucu suyun durumu.

Bir sonraki ders saatinde öğrencilere kısa bir konu tekrarı yapılır ve ardından insanlarla nasıl iletişim kurduğumuz sorusu sorularak öğrencilerin uzakta olan kişilerle telefon ile haberleşme sağladığımıza ulaşmaları ve katılarda sesin iletilmesi ile ilgili bir deney olan bardak telefon tasarımı yapmaları istenir. Öğrencilerin bireysel olarak çalışma göstermişler fakat zaman zaman birbirleri ile fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Katılarda iletim sırasında önceden bardak telefon yapan öğrenciler bilmeyen arkadaşlarına anlatmışlar ve birbirlerine yardım etmişlerdir.



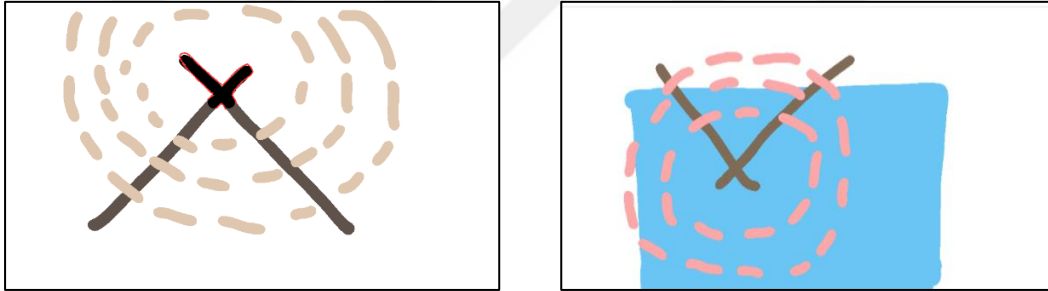
Şekil 4. Katılarda iletim.

Öğrencilerin sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç duyduğu kazanımına ulaştıktan sonra ikinci kazanım 5.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder konusuna geçilir. Öğrenciler bu kazanımda önceki bilgileri ve günlük hayatta çaldıkları müzik aletlerinden örnek vererek derse katılım sağlarlar. Önceki kazanımlar ve önceki animasyonlar ile birleştirilerek bir ders saati animasyon tasarımı yapılır.



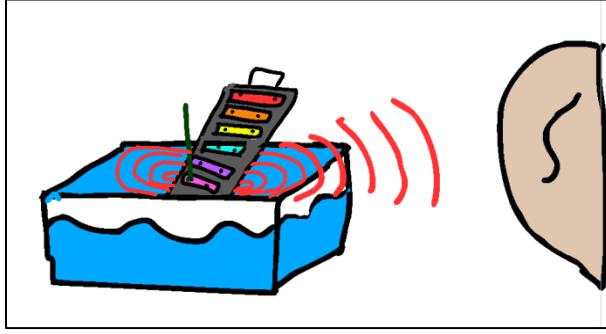
Şekil 5. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olur.

Üçüncü kazanım 5.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder kazanımı öğrencilere aktarıldıktan sonra yeni bir deney animasyon tasarımı yapılır ve öğretmen tarafından bir örnek verilerek, metal kaşıkların su içinde ve hava ortamında nasıl duyulduğu farklı mı aynı mı siz olsaydınız bu farkı öğrencilerinize nasıl aktarırdınız? Sorusu yöneltilerek öğrencilerin düşünmeleri ve kitap, internet gibi ortamlardan bulmaları beklenir. Bir sonraki ders aynı kazanıma devam edilerek öğrencilerin animasyonu tasarlamaları beklenir.



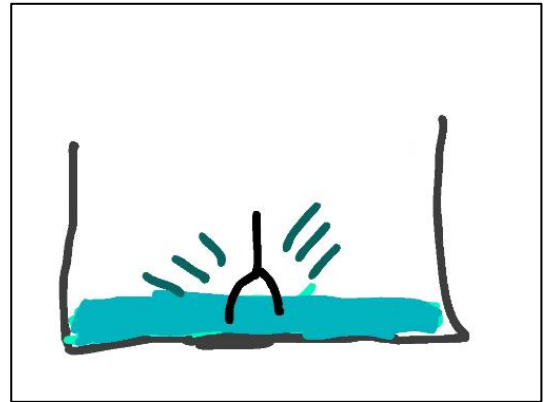
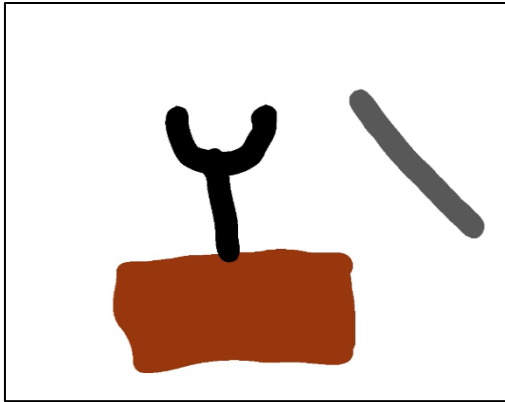
Şekil 6. Aynı ses farklı ortamlarda farklı duyulur.

Son animasyon tasarımı ise öğrencilerin su içinde ses duyulur mu? Deneyi tasarlamaları istenir. Öğrenciler iki ders saati deney animasyonu tasarlar ve öğretmene mail atarlar.



Şekil 7. Su içinde ses duyulur mu?

3.4.2. Deney II grubu uygulamaları. Birinci ders saati öğrencilere sesin yayılması ile ilgili fen bilimleri başarı testi, fen bilimleri tutum testi ve motivasyon anketi uygulanır. İkinci ders saati sesin dalgalar halinde yayıldığı ve titreşimler sonucu ortaya çıktığı ve dördüncü sınıftaki ön bilgilerini kullanarak diyapozoma vurulduğunda sesin titreşimler sonucu meydana geldiği ve dalgalar halinde yayıldığı anlatılarak öğrenciler sınıf içerisinde gruplar halinde diyapozoma vurarak titreştiğini ve ses çıktığını denemişler sonrasında diyapozomun bir ucunu su içerisine daldırarak tekrar vurmuşlar ve suyun titreşmesinin ve dalgalarını görmüşlerdir. Öğrencilerin deney uygulaması bittikten sonra iPad Flipboom uygulaması ile diyapozom deneyi ve su içerisindeki diyapozomun suya etkisi ile ilgili animasyon tasarımları istenmiştir.



Şekil 8. Diyapozom deneyi.

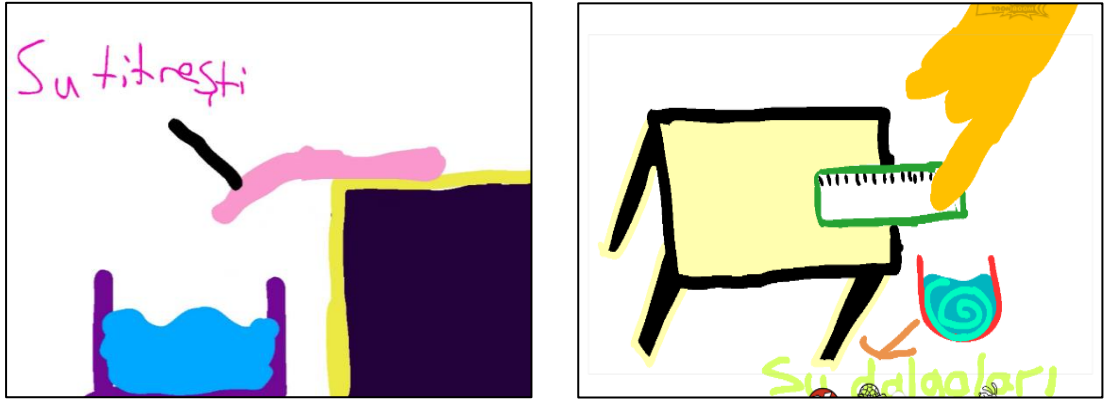
Bir sonraki ders saati öğrencilere bizim sesleri nasıl duyduğumuz ve sesin kulağımızda nasıl bir yol izlediği sorularak öğrenciler bu sırada birbirleri ile yardımlaşmış ve birbirlerine fikir vermişlerdir. Bazı öğrencilere öğretmen tarafından yardım edilerek ipuçları verilmiştir. İpuçlarından bazıları; gırtlaktaki ses tellerinin titreşmesi ve ağızdan çıkan havanın, hava moleküllerini titreştirerek kulağa ve oradan

kulak zarına gelerek sinirler ile beyne iletilmesi sağlanmıştır şeklinde ifade edilmektedir. Öğrencilerin cevaplarından sonra kulak maketi ile sınıf içerisinde gösterim sağlanarak ‘Ses Nasıl Duyulur’ animasyon tasarımına geçilmiştir.



Şekil 9. Ses nasıl duyulur?

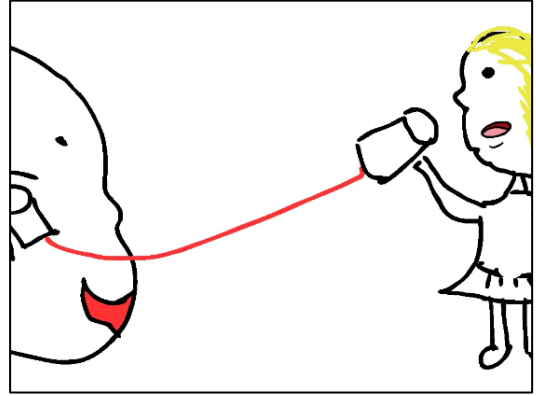
Beşinci ders saati 5.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder kazanımı anlatılır. Sesin daha yoğun olan Katı ortamda en iyi, yoğunluğu az olan gaz olan ortamda ise en kötü yayılır ile ifade edilir. Ve öğrencilerin sıranın bir ucuna kulaklarını koymaları bir ucuna yavaşça vurmaları istenir daha sonra kulaklarını sırada kaldırıp tekrar sıraya vurmaları istenir ve duydukları sesleri karşılaştırmaları istenir. Bir sonraki animasyon için sıranın bir ucuna cetvel konulur ve cetvelin altına su dolu bir kap konularak cetvelin titreşmesi ile suyun üzerindeki duruma bakılarak titreşimler ve dalgalar izlenir ve öğrencilerden yapılan deneyin animasyonunu yapmaları istenir.



Şekil 10. Cetvelin titreşmesi sonucu suyun durumu.

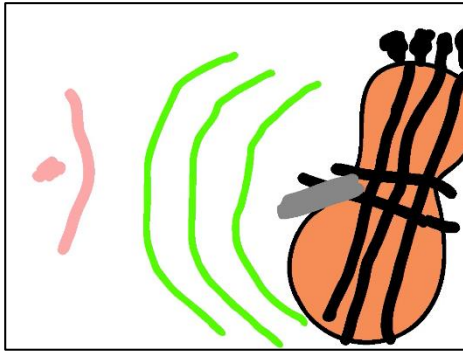
Bir sonraki ders saatinde öğrencilere kısa bir konu tekrarı yapılır ve ardından insanlarla nasıl iletişim kurduğumuz sorusu sorulur. Ve öğrencilerin uzakta olan kişilerle telefon ile haberleşme sağladığımız ulaşmaları istenir ve katılarda sesin iletilmesi ile ilgili bir deney olan bardak telefon deneyi yapılır. Öğrenciler sıra

arkadaşı ile birlikte bardaktan telefon yapmışlardır ve sonrasında animasyon tasarımına geçmişlerdir.



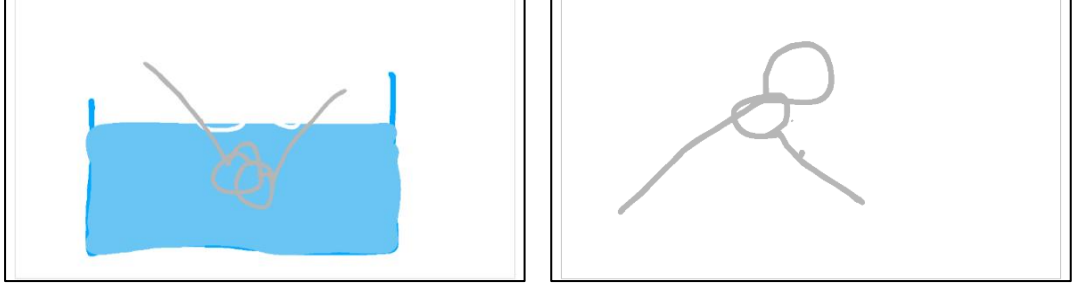
Şekil 11. Katılarda iletim.

Öğrencilerin sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç duyduğu kazanımına ulaştıktan sonra ikinci kazanım 5.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder konusuna geçilir. Öğrenciler bu kazanımda önceki bilgileri ve günlük hayatta çaldıkları müzik aletlerinden örnek vererek derse katılım sağlayarak farklı müzik aletlerinin farklı sesler çıkardığı kazanımını desteklerler. Önceki kazanımlar ve önceki animasyonlar ile birleştirilerek bir ders saati animasyon tasarımı yapılır.



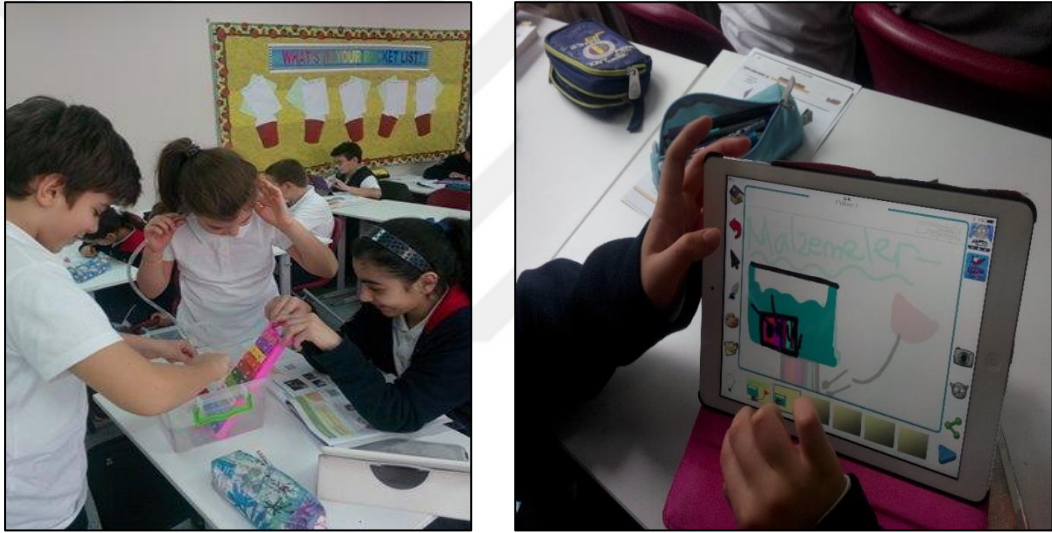
Şekil 12. Farklı cisimlerle üretilen sesler farklı olur.

Üçüncü kazanım 5.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder kazanımı öğrencilere aktarıldıktan sonra sınıf içinde metal kaşıkların su içinde ve hava ortamında nasıl duyulduğu öğrencilere sorulur. Öğrencilerin duydukları sesler ile animasyon tasarımı yapmaları istenir.



Şekil 13. Aynı ses farklı ortamlarda farklı duyulur.

Son animasyon tasarımı ise öğrencilerin su içinde ses duyulur mu? Deneyi sınıf içerisinde su içerisine ksilofon ve plastik kaşıklar konularak öğrencilerin tek tek dinlemesi ve animasyon tasarımını yapmaları ile son bulur.



Şekil 14. Su içinde ses duyulur mu?

3.4.3. Kontrol grubu uygulamaları. Araştırmada elde olmayan nedenlerden dolayı okulun düzen ve işleyişi bozulmadan öğrencilerin eğitim öğretimlerine devam edebilmeleri için kontrol grubuna, deney grubundan farklı bir öğretmen girmesine rağmen deney grubu öğretmeni ve kontrol grubu öğretmenin sürekli iletişim halinde ve işbirliği içinde olmalarından dolayı öğretmen farklılığından kaynaklanan sebepler araştırmada varsayım olarak yok sayılmış ve bir sınırlılık olarak belirtilmiştir. Ses konusu kazanımları ile ilgili olarak öğrencilere fen bilimleri dersine yönelik olarak dönem başından beri seyrinde devam eden yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim programı uygulanmıştır. Deney grubu ile aynı kazanımlar verilmiş ve deney grubunun yaptığı deney animasyonları kontrol grubuna laboratuvar ortamında yaptırılmış ve ilk ders saati öğrencilere sesin yayılması ile ilgili fen bilimleri başarı

testi, fen bilimleri tutum testi ve motivasyon anketi uygulanır. İkinci ders saati sesin dalgalar halinde yayıldığı ve titreşimler sonucu ortaya çıktığı ve dördüncü sınıftaki ön bilgilerini kullanarak diyapozoma vurulduğunda sesin titreşimler sonucu meydana geldiği ve dalgalar halinde yayıldığı anlatılarak öğrenciler sınıf içerisinde gruplar halinde diyapozoma vurarak titreştiğini ve ses çıktığını denemişler sonrasında diyapozomun bir ucunu su içerisine daldırarak tekrar vurmuşlar ve suyun titreşmesinin ve dalgalarını görmüşlerdir.

Bir sonraki ders saati öğrencilere bizim sesleri nasıl duyduğumuz ve sesin kulağımızda nasıl bir yol izlediği sorularak öğrenciler bu sırada birbirleri ile yardımlaşmış ve birbirlerine fikir vermişlerdir. Bazı öğrencilere öğretmen tarafından yardım edilerek ipuçları verilmiştir. İpuçlarından bazıları; gırtlaktaki ses tellerinin titreşmesi ve ağızdan çıkan havanın, hava moleküllerini titreştirerek kulağa ve oradan kulak zarına gelerek sinirler ile beyne iletilmesi sağlanmıştır şeklinde ifade edilmektedir. Öğrencilerin cevaplarından sonra kulak maketi ile sınıf içerisinde gösterim sağlanmıştır. Beşinci ders saati 5.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder kazanımı anlatılır. Sesin daha yoğun olan Katı ortamda en iyi, yoğunluğu az olan gaz olan ortamda ise en kötü yayılır ile ifade edilir. Ve öğrencilerin sıranın bir ucuna kulaklarını koymaları bir ucuna yavaşça vurmaları istenir daha sonra kulaklarını sırada kaldırıp tekrar sıraya vurmaları istenir ve duydukları sesleri karşılaştırmaları istenir. Bir sonraki animasyon için sıranın bir ucuna cetvel konulur ve cetvelin altına su dolu bir kap konularak cetvelin titreşmesi ile suyun üzerindeki duruma bakılarak titreşimler ve dalgalar izlenir.

Bir sonraki ders saatinde öğrencilere kısa bir konu tekrarı yapılır ve ardından insanlarla nasıl iletişim kurduğumuz sorusu sorulur ve öğrencilerin uzakta olan kişilerle telefon ile haberleşme sağladığımızı ulaşımları istenir ve katılarda sesin iletilmesi ile ilgili bir deney olan bardak telefon deneyi yapılır. Öğrenciler sıra arkadaşı ile birlikte bardaktan telefon yapmışlardır. Öğrencilerin sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç duyduğu kazanımına ulaştıktan sonra ikinci kazanım 5.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder konusuna geçilir. Öğrenciler bu kazanımda önceki bilgileri ve günlük hayatta çaldıkları müzik aletlerinden örnek vererek derse katılım sağlayarak farklı müzik aletlerinin farklı sesler çıkardığı kazanımını desteklerler.

Üçüncü kazanım 5.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder kazanımı öğrencilere aktarıldıktan sonra sınıf içinde metal kaşıkların su

içinde ve hava ortamında nasıl duyulduğu öğrencilere sorulur. Son animasyon tasarımı ise öğrencilerin su içinde ses duyulur mu? Deneyi sınıf içerisinde su içerisine ksilofon ve plastik kaşıkları konularak öğrencilerin tek tek dinlemesi ile sesin yayılması ünitesi kazanımları tamamlanır. Tüm gruplara son test, tutum anketi ve motivasyon anketi uygulanarak uygulama tamamlanır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına 15 adet çoktan seçmeli testten oluşan sesin yayılması ünitesi ile ilgili akademik başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını ölçmek için deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test şeklinde fen bilimleri tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği uygulanmıştır. Akademik başarı testi, tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği ön-son test olarak uygulanmasının ardından alınan sonuçlar Windows for SPSS 20 paket programı kullanılarak ANOVA, Tukey ve bağımlı örneklem t testi ile veriler analiz edilmiştir.

Araştırmada parametrik testler kullanılmıştır. Parametrik test; belirli bir dağılıma ve varyans kavramına dayanarak işlemler yapan, esnek olmayan testlerdir. Parametrik testlerin kullanılabilmesi için aşağıdaki varsayımları sağlaması gerekmektedir:

- Varyanslar homojen olmalıdır,
- Örneklemelerin seçildiği evrenlere ait puanların dağılımı normal olmalıdır,
- Veri tipi nicel olmalıdır,
- Örneklemdeki verilerin sayısı 30 veya 30'un üzerinde olmalıdır (Büyüköztürk, 2007).

Öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyon verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğine ilişkin yapılan Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4' de gösterilmiştir.

Tablo 4

Shapiro-Wilk Test Analizi

Gruplar	Akademik Başarı			Tutum			Motivasyon		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Deney I (Anim.)	.943	23	.138	.141	23	.148	.200	23	.293
Deney II (Deney+anim.)	.967	24	.274	.293	24	.155	.214	24	.137
Kontrol	.907	62	.386	.150	62	.392	.333	62	.298

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyon verilerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>.05$). Çalışmada veriler, faktör analizi sonucunda bulunan faktör skorları olarak kullanıldıkları için normal dağılım şartını sağlamaktadır. Bu nedenle çalışmada yer alan verilerin analizinde parametrik testler olan ANOVA, Tukey ve T-testleri kullanılmıştır.

Deney I, deney II ve kontrol grubu arasındaki üçlü veriler ANOVA ile analiz edilmiş olup, deney I ve kontrol grubu arasında Tukey testi analizi ile karşılaştırmalar yapılarak elde edilen veriler, deney II ve kontrol grubu arasında Tukey testi analizi ile karşılaştırmalar yapılarak elde edilen veriler, deney I ve deney II grubu arasında Tukey testi analizi ile karşılaştırmalar yapılarak elde edilen veriler tablo haline getirilmiştir. Karşılaştırmalarda anlamlılık $p=.05$ düzeyinde test edilmiştir. Deney grupları ve kontrol grubunun kendi içlerinde ön test-son test karşılaştırılması, deney grubunun kendi içinde ön test-son test karşılaştırılması, kontrol grubunun kendi içinde ön test-son test karşılaştırılması bağımlı örneklem t test ile analiz edilip tablo haline getirilmiştir. Deney ve kontrol grubu testleri karşılaştırılarak anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

3.6. Araştırmanın Sayıtları

Araştırma kapsamında bulunan öğrenciler üzerinde deney koşulları dışındaki etkilerin aynı olduğu ve başarıyı etkileyecek özel bir çabanın veya etkilenmenin olmadığı varsayılmıştır. Kontrol grubuna farklı öğretmen girmesi nedeniyle ders içeriklerinin deney grubu öğretmeni ile aynı seviyede işlendiği varsayılmıştır.

3.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2014-2015 öğretim yılında İstanbul Bahçeşehir Koleji Florya ile sınırlıdır.
- Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri dersindeki Sesin Yayılması ünitesiyle,
- Bu konunun animasyon tasarımı ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimleri dersine karşı tutum ve motivasyonlarına etkisinin değerlendirilmesiyle,
- Fen bilimleri dersindeki sesin yayılması konusunda kullanılacak Flipboom uygulaması ile sınırlıdır.



BÖLÜM 4

Bulgular

Bu bölümde fen bilimleri dersinin öğretiminde, animasyon tasarım yönteminin, 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisinin sınındığı, araştırmanın amacına yönelik olarak saptanan problemin çözümü için belirlenen yöntemle elde edilen verilerin istatistiksel çözümleri sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmektedir.

Çalışmada fen deneylerinin öğrenciler tarafından animasyonlaştırılmasının akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Akademik başarı, tutum ve motivasyon açısından fen deneylerinin öğrenciler tarafından animasyonlaştırıldığı, hem deneylerin hem de animasyon tasarımının yapıldığı ve sadece deneylerin yapıldığı grupların arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

H₀₁:Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara ANOVA uygulanarak sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5

Kontrol, Animasyon ve Deney+Anim. Grupları Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Kontrol	62	8,705	3,002	G.Arası	33,846	2	16,923		
Animasyon	23	9,291	3,196	G.İçi	964,902	112	8,615	1,964	,145
Deney+Animasyon	24	10,087	2,391	Toplam	998,748	114			

Tablo 5’de görüldüğü gibi; animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test sonuçlarına ilişkin ANOVA testi karşılaştırılmasını gösteren dağılım incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($f=1,964, p> .05$).

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara ANOVA uygulanarak sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Kontrol, Animasyon ve Deney+Anim. Grupları Akademik Başarı Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Kontrol	62	10,1014	3,017	G.Arası	425,085	2	212,543		
Animasyon	23	13,652	1,640	G.İçi	11129,906	106	104,999	2,024	,037
Deney+Animasyon	24	14,333	21,381	Toplam	11554,991	108			

Tablo 6’da görüldüğü gibi; animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test sonuçlarına ilişkin ANOVA testi karşılaştırılmasını gösteren dağılım incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($f=2,024, p< .05$).

Ho3: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara ANOVA uygulanarak sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Kontrol, Animasyon ve Deney+Anim. Grupları Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Kontrol	62	79,2045	6,652	G.Arası	194,753	2	97,377		
Animasyon	23	77,6316	7,380	G.İçi	3588,818	81	44,306	2,198	,118
Deney+Animasyon	24	75,5238	5,938	Toplam	3783,571	83			

Tablo 7’da görüldüğü gibi; animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı Deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören Kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test sonuçlarına ilişkin ANOVA testi karşılaştırılmasını gösteren dağılım incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($f=2,198, p>.05$).

Ho4: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum son test puanları arasında anlamlı fark vardır.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara ANOVA uygulanarak sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Kontrol, Animasyon Ve Deney+Anim. Grupları Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Kontrol	62	79,8077	5,01777	G.Arası	264,019	2	132,009		
Animasyon	23	77,0625	4,85069	G.İçi	2929,014	88	33,284	3,966	,022
Deney+Animasyon	24	76,0000	7,66337	Toplam	3193,033	90			

Tablo 8’de görüldüğü gibi; animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum son test sonuçlarına ilişkin ANOVA testi karşılaştırılmasını gösteren dağılım incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($f=3,966, p<.05$).

Ho5: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara ANOVA uygulanarak sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Kontrol, Animasyon ve Deney+Anim. Grupları Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	p
Kontrol	62	105,145	11,612	G.Arası	180,473	2	90,236		
Animasyon	23	102,333	11,171	G.İçi	12399,077	81	161,027	,560	,573
Deney+Animasyon	24	101,882	16,419	Toplam	876612,000	83			

Tablo 9’da görüldüğü gibi; animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön test sonuçlarına ilişkin ANOVA testi karşılaştırılmasını gösteren dağılım incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($f = 5,560$, $p > .05$).

Ho6: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon son test puanları arasında anlamlı fark vardır.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara ANOVA uygulanarak sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Kontrol, Animasyon Ve Deney+Anim. Grupları Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	SS	Var. K.	KT	Sd	KO	F	P
Kontrol	62	109,77	1011,246	G.Arası	2344,557	2	1172,279		
Animasyon	23	102,66	613,782	G.İçi	19703,930	77	255,895	4,581	,013
Deney+Animasyon	24	96,588	26,339	Toplam	914791,00080				

Tablo 10’da görüldüğü gibi; animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı DeneyI grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup DeneyII grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören Kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon son test sonuçlarına ilişkin ANOVA testi karşılaştırılmasını gösteren dağılım incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($f = 4,581$, $p < .05$).

4.1. Post-Hoc bulgular. Deney I, deney II ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına Tukey testi uygulanarak sonuçlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi

(I) GRUP	(J) GRUP	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.	95% Confidence Interval	
					Düşük Sınır	Yüksek Sınır
Kontrol	Deney I (Anımsasyon)	-,58578	,69689	,679	-2,2411	1,0695
	Deney+Anımsasyon	-1,38107	,70800	,129	-3,0628	,3006
Deney I (Anımsasyon)	Kontrol	,58578	,69689	,679	-1,0695	2,2411
	Deney+Anımsasyon	-,79529	,85647	,623	-2,8296	1,2391
Deney+Anımsasyon	Kontrol	1,38107	,70800	,129	-,3006	3,0628
	Deney I (Anımsasyon)	,79529	,85647	,623	-1,2391	2,8296

Yapılan Tukey testi sonucunda anlamlılık değerlerinin gruplar arasında $p>,05$ olması sebebiyle grupların akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Hipotez 1.1.a., 2.1.a, 3.1.a, 4.1.a kabul edilmiştir.

Deney I, deney II ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, deney I, deney II ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına Tukey testi uygulanarak sonuçlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Akademik Başarı Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi

(I) GRUP	(J) GRUP	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.	95% Confidence Interval	
					Düşük Sınır	Yüksek Sınır
Kontrol	Deney I (Animasyon)	-2,20056*	2,50174	,006	-8,1474	3,7463
	Deney+Animasyon	-4,88172*	2,46343	,012	-10,7375	,9741
Deney I (Animasyon)	Kontrol	2,20056*	2,50174	,654	-3,7463	8,1474
	Deney+Animasyon	-2,68116	2,99001	,644	-9,7887	4,4263
Deney+Animasyon	Kontrol	-4,88172*	2,46343	,012	-10,7375	,9741
	Deney I (Animasyon)	-2,68116	2,99001	,644	-9,7887	4,4263

Yapılan Tukey testi sonucunda anlamlılık değerlerinin gruplar arasında $p < 0,05$ olması sebebiyle grupların akademik başarı son test puanları arasında deney I ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine, deney II ve kontrol grubu arasında deney II grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney I ve deney II grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > ,05$). Sonuçlara bakıldığında hipotez 1.1.b, 2.1.b., 3.1.b kabul edilmiştir. Hipotez 4.1.b reddedilmiştir.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun akademik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına bağımlı örneklem t- testi uygulanarak sonuçlar Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13

Deney I Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi

	N	X	S	t	df	P
Deney I Grubu Ön Test	23	9,2917	3,25589			
				-6,700	23	,001
Deney I Grubu Son Test	23	13,6522	1,64064			

Yapılan bağımlı örneklem t- testine göre araştırmaya katılan 23 öğrencinin ön test puanları ile son test puanları arasında ,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($t(23)=- 6,70$, $p <,05$). Deney grubunun ön test ortalaması $X = 9,3478$ iken son test ortalaması $X = 13,6522$ ’ye artmıştır. Bu bulguya göre ilişki son test lehinedir. Bu puanlar bakımından istatistiksel açıdan gelişme göstermiştir. Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Hipotez 5.1. kabul edilmiştir.

Deneylerin animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan deney grubunun akademik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına bağımlı örneklem t testi uygulanarak sonuçlar Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14

Deney II Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi

	N	X	S	t	df	P
Deney II Grubu Ön Test	24	10,0870	2,39152			
				-1,421	24	,016
Deney II Grubu Son Test	24	14,3333	21,38196			

Yapılan bağımlı örneklem t- testine göre araştırmaya katılan 24 öğrencinin ön test puanları ile son test puanları arasında ,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($t(24)= -1,421$, $p <,05$) Deney grubunun ön test ortalaması $X = 10,0870$ iken son test ortalaması $X = 14,3333$ ’ye artmıştır. Bu bulguya göre ilişki son test lehinedir. Bu puanlar bakımından istatistiksel açıdan gelişme göstermiştir. Deneylerin animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Hipotez 6.1. kabul edilmiştir.

Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına bağımlı örneklem t testi uygulanarak sonuçlar Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15

Kontrol Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi

	N	X	S	t	df	P
Kontrol Grubu Ön Test	62	8,7014	3,02522			
				-2,484	62	,016
Kontrol Grubu Son Test	62	10,1045	4,71662			

Yapılan bağımlı örneklem t- testi'ne göre araştırmaya katılan 62 öğrencinin ön test puanları ile son test puanları arasında ,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($t(62) = -2,484$, $p < ,05$) Kontrol grubunun ön test ortalaması $X = 8,7015$ iken son test ortalaması $X = 10,1045$ 'ye artmıştır. Bu bulguya göre ilişki son test lehinedir. Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Hipotez 7.1 reddedilmiştir.

Deney I, deney II ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına Tukey testi uygulanarak sonuçlar Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi

(I) GRUP	(J) GRUP	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.	95% Confidence Interval	
					Düşük Sınır	Yüksek Sınır
Kontrol	Deney I (Animasyon)	1,57297	1,82726	,666	-2,7897	5,9356
	Deney+Animasyon	3,68074	1,76544	,099	-,5343	7,8958
Deney I (Animasyon)	Kontrol	-1,57297	1,82726	,666	-5,9356	2,7897
	Deney+Animasyon	2,10777	2,10754	,579	-2,9241	7,1396
Deney+Animasyon	Kontrol	-3,68074	1,76544	,099	-7,8958	,5343
	Animasyon	-2,10777	2,10754	,579	-7,1396	2,9241

Yapılan Tukey testi sonucunda anlamlılık değerlerinin gruplar arasında $p>,05$ olması sebebiyle grupların tutum ön test puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Hipotez 1.2.a., 2.2.a, 3.2.a, 4.2.a kabul edilmiştir.

Deney I, deney II ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına Tukey testi uygulanarak sonuçlar Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17

Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi

(I) GRUP	(J) GRUP	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.	95% Confidence Interval	
					Düşük Sınır	Yüksek Sınır
Kontrol	Deney I (Animasyon)	2,74519*	1,64935	,002	-1,1869	6,6773
	Deney+Animasyon	3,80769*	1,44472	,007	,3635	7,2519
Deney I (Animasyon)	Kontrol	-2,74519*	1,64935	,002	-6,6773	1,1869
	Deney+Animasyon	1,06250	1,87814	,839	-3,4150	5,5400
Deney+Animasyon	Kontrol	-3,80769*	1,44472	,007	-7,2519	-,3635
	Deney I (Animasyon)	-1,06250	1,87814	,839	-5,5400	3,4150

Yapılan Tukey testi sonucunda anlamlılık değerlerinin gruplar arasında $p<,05$ olması sebebiyle grupların akademik başarı son test puanları arasında deney I ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine, deney II ve kontrol grubu arasında deney II grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney I ve deney II grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$). Sonuçlara bakıldığında hipotez 1.2.b, 2.2.b., 3.2.b kabul edilmiştir. Hipotez 4.2.b reddedilmiştir.

Deney I, deney II ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına Tukey testi uygulanarak sonuçlar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi

(I) GRUP	(J) GRUP	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.	95% Confidence Interval Düşük Sınır Yüksek Sınır	
Kontrol	Deney I (Animasyon)	2,8125	3,75365	,735	-6,1582	11,7832
	Deney+Animasyon	3,2635	3,58147	,625	-5,2957	11,8227
Deney I (Animasyon)	Kontrol	-2,8125	3,75365	,735	-11,7832	6,1582
	Deney+Animasyon	,4510	4,49525	,994	-10,2921	11,1940
Deney+Animasyon	Kontrol	-3,2635	3,58147	,625	-11,8227	5,2957
	Deney I (Animasyon)	-,4510	4,49525	,994	-11,1940	10,2921

Yapılan Tukey testi sonucunda anlamlılık değerlerinin gruplar arasında $p>,05$ olması sebebiyle grupların tutum ön test puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Hipotez 1.3.a., 2.3.a, 3.3.a, 4.3.a kabul edilmiştir.

Deney I, deney II ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlarına Tukey testi uygulanarak sonuçlar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Kontrol Grubu, Deney I Grubu, ve Deney II Grubu Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi

(I) GRUP	(J) GRUP	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.	95% Confidence Interval Düşük Sınır Yüksek Sınır	
Kontrol	Deney I (Animasyon)	7,1042*	4,73189	,029	-4,2044	18,4127
	Deney+Animasyon	13,1826*	4,51484	,013	2,3927	23,9725
Deney I (Animasyon)	Kontrol	7,1042*	4,73189	,029	-4,2044	18,4127
	Deney+Animasyon	,4510	4,49525	,994	-10,2921	11,1940
Deney+Animasyon	Kontrol	13,1826*	4,51484	,013	2,3927	23,9725
	Deney I (Animasyon)	-,4510	4,49525	,994	-11,1940	10,2921

Yapılan Tukey testi sonucunda anlamlılık değerlerinin gruplar arasında $p < ,05$ olması sebebiyle grupların akademik başarı son test puanları arasında deney I ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine, deney II ve kontrol grubu arasında deney II grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney I ve deney II grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > ,05$). Sonuçlara bakıldığında hipotez 1.3.b., 2.3.b, 3.3.b kabul edilmiştir. Hipotez 4.3.b reddedilmiştir.



BÖLÜM 5

Tartışma ve Sonuçlar

Bu bölümde, animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenmenin etkili olduğunu göstermek için, deneysel çalışma sonucunda elde edilen verilerin analizlerinin yorumlarına yer verilmiştir.

Araştırmada asıl cevap aranan nokta; 5.sınıf fen bilimleri dersi sesin yayılması ünitesinin öğretiminde öğrenciler tarafından animasyon tasarımının öğrencilerin akademik başarılarına, tutum ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesidir.

5.1. Araştırma Sorularının Bulgularının Tartışılması

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen veriler, ulaşılabilen literatür çerçevesinde diğer araştırmalarla tutarlılığı tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırmanın problem durumu fen bilimleri dersinde beşinci sınıf öğrencilerinin sesin yayılması ünitesindeki akademik başarılarına, fen bilimleri dersine karşı motivasyon ve tutumlarında animasyon tasarımının etkisi var mıdır? Şeklindedir. Bu amaçla ilgili olarak animasyon tasarım destekli öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grupları ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında akademik başarı, tutum ve motivasyon bulguları için deney I ve deney II grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucu çıkmıştır.

5.1.1. Akademik başarı. Animasyon tasarımının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi başarı testi ön test ve son test puanlarının ortalamaları üzerinden istatistiksel işlem olarak ANOVA analizinden yararlanılmıştır.

H₀₁: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.

Araştırmanın bu hipotezini test etmek amacıyla elde edilmiş olan veriler Tablo 5’de verilmiştir. Ön test puanlarının gruplar arası farklılığını belirlemek için ANOVA analizi yapılmış olup ön test başarı puanları arasında $p > ,05$ olduğu için anlamlı bir farklılık yoktur. Bu durumda deney I, deney II ve kontrol grubunun ön

test puanlarının başarı notları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ön test sonuçlarının deney I grubu ortalaması ($X = 9,291$), deney II grubu ($X = 10,087$), kontrol grubu ortalaması ($X = 8,705$) dir. Puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlemek için yapılan ANOVA analizi sonucunda (Tablo 4) bu farkın $p < .05$ düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir ($F: 1,964$; $p: .145$). Sonuç olarak Ho1 hipotezi kabul edilmiştir.

Ho2: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında anlamlı fark vardır.

Araştırmanın bu hipotezini test etmek amacıyla elde edilmiş olan veriler Tablo 6'da verilmiştir. Son test puanlarının gruplar arası farklılığını belirlemek için ANOVA analizi yapılmış olup son test başarı puanları arasında $p < .05$ olduğu için anlamlı fark bulunmuştur. Bu durumda deney I, deney II ve kontrol grubunun son test puanlarının başarı notları arasında anlamlı bir fark vardır. Son test sonuçlarının deney I grubu ortalaması ($X = 13,652$), deney II grubu ($X = 14,333$), kontrol grubu ortalaması ($X = 10,1014$) dir. Puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlemek için yapılan ANOVA analizi sonucunda (Tablo 6) bu farkın $p < .05$ düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir ($F: 2,024$; $p: .037$). Sonuç olarak Ho2 hipotezi kabul edilmiştir. Öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalamaları göz önüne alındığında deney I ve deney II grubu lehine anlamlı bir sonuç ortaya çıkmıştır.

5.1.1.1. Akademik başarı post-hoc. Animasyon tasarımının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi başarı testi ön test ve son test puanlarının ortalamaları üzerinden istatistiksel işlem olarak ikili grup karşılaştırılması yapılmış olup Tukey testi analizinden yararlanılmıştır.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubunun son test başarı puanları ile kontrol grubunun son test başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır ($p < .05$). Son test sonuçlarının deney I grubu ortalaması ($X = 13,6522$), kontrol grubu ortalaması ($X = 10,1014$) dir. Deneylerin animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan

grubunun son test başarı puanları ile kontrol grubunun son test başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır ($p < 0.05$). Son test sonuçlarının deney II grubu ortalaması ($X = 14,3333$), kontrol grubu ortalaması ($X = 10,1014$)'dir. Bu bulguya dayanarak deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılıdır. İki deney grubunun ortalamalarına bakıldığında ise deneylerin animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grubun son test başarı puanları ortalaması ile ($X = 14,3333$), animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun son test başarı puanları ortalaması ($X = 13,6522$)'dir. Deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan deney I grubu ile animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney II grubu akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Sadece animasyon tasarımı yapan grup ile hem animasyon tasarımı hem de deney yapan grup arasında fark çıkmamasının nedenlerinden biri olarak öğrencilerin her ikisinde de teknolojiyi derste belirli bir amaca yönelik kullanmaları olabilir. Eğitimde teknoloji entegrasyonu, var olan teknolojilerin derse anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde dahil edilmesi (Katrancı ve Uygun, 2013; Kaya ve Yılayaz, 2013; Richard, 2006) olarak tanımlanırken, her iki deney grubunda da bunun etkili bir şekilde bu uygulamada gerçekleştirilmeye çalışıldığı söylenebilir.

ANOVA ve Tukey testi sonucunda deney ve kontrol gruplarının toplam son test puanları açısından deney grupları lehine anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi akademik başarı son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu nedenle animasyon tasarımının yapılandırmacı yaklaşım ile yapılan öğretime oranla daha etkili olduğu söylenebilir. Öğrenenler için tasarlanan öğrenme ortamlarında birden çok duyuyu hedef alan uyaranlar ve bunların öğrenen ile etkileşimi, çoklu öğrenme ortamı kavramını ortaya çıkartmıştır (Yılmaz ve Akkoyunlu, 2006). Çoklu ortam ile öğrenme üzerine yapılan araştırmalar; sadece kelimeleri içeren geleneksel iletişim biçiminden daha ziyade, kelime ve resimleri içerecek şekilde tasarlanmış çoklu ortam araçlarından öğrencilerin daha derinlemesine öğrendiklerini ortaya koymuştur (Pekdağ, 2010). Yani kelimelerin ve görsellerin birlikte kullanımının sadece kelimelere göre öğrenme üzerinde daha etkili olduğu ileri sürülmektedir (Mayer ve Moreno, 2002; Pekdağ ve Le Marechal, 2007b). İkili kanal, sınırlı kapasite ve aktif öğrenme varsayımlarından yola çıkarak çoklu ortam öğrenme bilişsel teorisini ileri

süren Mayer (1999)'e göre bir ifadeyi hem sözcüklerle hem de resimlerle açıklamak yalnızca sözcüklerle açıklamaktan daha etkilidir. Başka bir ifadeyle, kodlamada birden fazla kanalın kullanılması öğrenmede etkililiği arttırmaktadır.

Bu sonuçlara dayanarak animasyon tasarımı ile öğretim yapılmasının öğrencinin akademik başarısını arttırdığı söylenebilir. Animasyon tasarımı ile öğretimin yapılandırmacı yaklaşım ile işlenen fen bilimleri derslerine göre, akademik başarı açısından daha etkili olduğu söylenebilir. Literatürde, derslerde kullanılan animasyonların öğrenme üzerinde pozitif etkileri olduğunun yer aldığı başka çalışmalar da bulunmaktadır (Daşdemir,2006; Dooley, Stuessy, Magill ve Vasudevan, 2000; İskender,2007; Kelly, & Jones, 2007; Marbach-Ad, Rotbain ve Stavy, 2008; McGregor, Griffeth, Wheat ve Byrd, 2004; Rotbain, Marbach-Ad ve Stavy, 2008; Sezgin, 2002; Tezcan ve Yılmaz, 2003; Yakışan, 2008).

Animasyon tasarımı ile öğretim öğrencilerin bakış açılarını farklı yönlü düşünmeye yönelttiği, öğrencilerin konu ile daha fazla kafa yordukları ve konu ile geçirdikleri zaman daha çok olduğu için öğrenciler üzerinde fark edilebilir bir etki yaratmaktadır. Çünkü animasyon tasarımı ile öğrenme sorgulama, yorumlama, araştırma, eski ve yeni bilgiler arasında bağlantı kurarak yeni bir ürün ortaya koyma ve günlük hayatımızda fenden bir şeyler üretme şeklindeki becerileri ortaya çıkarmaya yöneliktir. Araştırmacının gözlemlerine göre; uygulamaya başlamadan önce sadece yapılandırmacı yaklaşım ile ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin derse olan ilgi ve katılımları önceki derslere göre farklılık göstermiş, derse karşı ilgisiz duran öğrencilerin bile animasyon tasarlama sırasında kendi yaratıcılıklarını ortaya koyarak düşünerek, takım çalışması etkinliği ve birbirleri ile beyin fırtınası yaparak deney tasarlayan öğrencilerin eğlendikleri ve önceki derslerden farklı olarak yapılan uygulama ile sınıf içindeki konuşmalarının ve dikkat dağınıklığının minimum düzeye indiği gözlenmiştir. Birlikte çalışan öğrencilerin animasyonlarını yaptıktan sonra birlikte tekrar değerlendirme yapıp animasyonu geliştirmek için farklı bakış açıları geliştirmeye çalışarak fikir alışverişinde bulunmuşlardır.

5.1.2. Tutum ve motivasyon anketi. Ho3: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.

Araştırmanın bu hipotezini test etmek amacıyla elde edilmiş olan veriler Tablo 8’de verilmiştir. Ön test puanlarının gruplar arası farklılığını belirlemek için ANOVA analizi yapılmış olup ön test tutum puanları arasında $p>,05$ olduğu için anlamlı bir farklılık yoktur. Bu durumda deney I, deney II ve kontrol grubunun ön test puanlarının tutum puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ön test sonuçlarının deney I grubu ortalaması ($X = 77,6316$), deney II grubu ($X = 75,5238$), kontrol grubu ortalaması ($X = 79,2045$) dir. Sonuç olarak Ho3 hipotezi kabul edilmiştir.

Ho4: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin tutum son test puanları arasında anlamlı fark vardır.

Araştırmanın bu hipotezini test etmek amacıyla elde edilmiş olan veriler Tablo 9’da verilmiştir. Son test puanlarının gruplar arası farklılığını belirlemek için ANOVA analizi yapılmış olup son test tutum puanları arasında $p<,05$ olduğu için anlamlı fark bulunmuştur. Bu durumda deney I, deney II ve kontrol grubunun son test puanlarının tutum puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Son test sonuçlarının deney I grubu ortalaması ($X = 77,0625$), deney II grubu ($X = 76,0000$), kontrol grubu ortalaması ($X = 79,8077$) dir. Sonuç olarak Ho4 hipotezi kabul edilmiştir.

Ho5: Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur.

Araştırmanın bu hipotezini test etmek amacıyla elde edilmiş olan veriler Tablo 10’da verilmiştir. Ön test puanlarının gruplar arası farklılığını belirlemek için ANOVA analizi yapılmış olup ön test motivasyon puanları arasında $p>,05$ olduğu için anlamlı bir farklılık yoktur. Bu durumda deney I, deney II ve kontrol grubunun ön test puanlarının motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ön test

sonuçlarının deney I grubu ortalaması ($X = 102,333$), deney II grubu ($X = 101,882$), kontrol grubu ortalaması ($X = 105,145$) dir. Sonuç olarak Ho5 hipotezi kabul edilmiştir.

Ho6:Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubu, deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grup deney II grubu ve sadece yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon son test puanları arasında anlamlı fark vardır.

Araştırmanın bu hipotezini test etmek amacıyla elde edilmiş olan veriler Tablo 11’de verilmiştir. Son test puanlarının gruplar arası farklılığını belirlemek için ANOVA analizi yapılmış olup son test motivasyon puanları arasında $p < ,05$ olduğu için anlamlı fark bulunmuştur. Bu durumda deney I, deney II ve kontrol grubunun son test puanlarının motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Son test sonuçlarının deney I grubu ortalaması ($X = 102,666$), deney II grubu ($X = 96,588$), kontrol grubu ortalaması ($X = 109,770$) dir. Sonuç olarak Ho4 hipotezi kabul edilmiştir.

5.1.2.1. Tutum ve Motivasyon Anketi Post-Hoc. Animasyon tasarımının 5. sınıf öğrencilerinin tutum ve motivasyon üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi tutum ve motivasyon anketi son test puanlarının ortalamaları üzerinden istatistiksel işlem olarak ikili grup karşılaştırılması yapılmış olup Tukey testi analizinden yararlanılmıştır.

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubunun son test tutum anketi puanları ile kontrol grubunun son test tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır ($p < ,05$). Deneylerin animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grubun son test tutum puanları ile kontrol grubunun son test tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır ($p < ,05$). Fen bilimleri dersine karşı yönelik tutumlarında öğrencilerin geçmiş yıllardaki fen bilimleri dersi deneyimlerine göre derse karşı bakış açılarını gösteren cümleler ölçek maddelerini oluşturmuşlardır. Ölçekte fen bilimleri dersini sevdiği, ilgi duyduğunu, araştırma ve deneyler yapmaktan hoşlandığı gibi olumlu cümleler bulunurken, derste başarısız olduğu, sıkıldığı ve eğlenceli olmadığına dair olumsuz cümlelerde bulunmaktadır. Öğrencilerin tutumları bu deney süreci ile sınırlı tutulmuş olup fen bilimlerine karşı bakış açıları önceki

deneyimlerine göre farklılıklar sunduğu ve öğrencilerin sevdiği bir teknolojik materyalin ders araç gereci olarak kullanılması da öğrencilerin derse karşı bakış açılarını değiştirerek dersi sevmeleri ve derse karşı tutumlarında olumlu bir etki yapmıştır. Bu bulguya dayanarak deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre fen bilimleri dersi tutumlarında animasyon tasarımının olumlu etkisi olmuştur. İki deney grubu karşılaştırıldığında ise deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan deney II grubu ile animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubunun son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$)

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubunun son test motivasyon anketi puanları ile kontrol grubunun son test motivasyon puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır ($p <,05$). Deneylerin animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan grubun son test motivasyon puanları ile kontrol grubunun son test motivasyon puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır ($p <,05$). Bu bulguya dayanarak öğrencilerin deneyleri yaparak- yaşayarak uygulaması öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı motive olmalarını sağlamaktadır. İki deney grubu karşılaştırıldığında ise deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan deney II grubu ile animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney I grubunun son test motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p >,05$). Her ne kadar anlamlı bir fark çıkmasa da, hem gerçek deneyler yapan hem de bu deneyleri animasyon tasarlayarak yapan grubun öğrencilerinin motivasyon puanlarındaki artış bu çalışmadaki en önemli sonuçlardan biri olarak yorumlanabilir. Kontrol grubunun motivasyon puanlarının aynı kalması, deneyleri sadece animasyon tasarlayarak yapan grubun motivasyon puanları ile animasyon tasarlayan ve deney yapan grubunun motivasyon puanlarının artması önemli bir bulgudur. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında derslerin zenginleştirilmesi ve öğrencilerin motivasyonlarının artırılması açısından öğrencilerin derste hem somut nesnelerle hem de animasyon tasarımıyla deneyleri gerçekleştiriyor olmaları onların motivasyonlarını en çok artıran öğretim şekli olmuştur denilebilir. Bu bulguya dayanarak her iki deney grubunda da animasyon tasarım uygulamasının olması öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı motive olmalarını sağlamaktadır.

Literatüre baktığımızda animasyonlarla yapılan birçok çalışmanın bizim çalışmamızla aynı sonuçları gösterdiği görülmektedir (Kiboss, Ndirangu ve Wekesa,

2004; Rieber, 1991). Araştırma sonuçları literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermiş olup bu durumun sonucu olarak fen bilimleri dersi beşinci sınıf öğrencilerinin sesin yayılması konusundaki akademik başarılarına, tutum ve motivasyonlarına öğrencilerin animasyon tasarımının olumlu yönde etkisi olduğuna ulaşılmıştır. Araştırmalarda katılımcılardan alınan görüşlere göre; animasyonlar ve dinamik görseller ile yürütülen derslerin ilgi çekici, dikkat toplayıcı, motive edici, zevkli ve eğlenceli olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir (Y.Demir,N.Demir ve Kahraman, 2015). Rotbain, Marbach-Ad ve Stavy (2008) tarafından moleküler biyolojide öğretimin bilgisayar animasyonları ile gerçekleştirildiği bir çalışmada, öğrenciler animasyonların heyecan verici, daha ilgi çekici ve farklı olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Esgin, Keskin, Kırısan ve Pamukçu (2011) tarafından yapılan deneysel bir çalışmada kullanılan bilgisayar oyununun, öğrencilerin motivasyonlarını arttırmada oldukça başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Barak, Ashkar ve Dori (2011) tarafından yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Motivasyondaki artış ile asıl hedeflenen akademik başarıda artış sağlamaktır. Yani öğrenmenin anahtar kavramlarından biri olan motivasyon (Dede ve Yaman, 2008) öğrencilerin başarılı olması için önemli bir faktör olarak görülmektedir (Freedman, 1997; Lee ve Brophy, 1996; Tella, 2007). Yapılan bir çalışmada, motivasyon ve akademik başarı arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Eymur ve Geban, 2011).

Araştırmacının öğrencilerle yaptığı görüşmeler sonucunda öğrenciler animasyon tasarımını sevdiklerini ve ilgilerini çektiklerini bundan sonraki derslerde de uygulamanın devam etmesini istediklerini söylediler. Deney II grubu öğrencileri uygulamadan memnun olduklarını ifade ettiler. Deney I grubu öğrencileri ise uygulamadan memnun olduklarını fakat küçük değişiklik olmalarını istediklerini ifade ettiler. Öğrencilerin genel olarak istekleri animasyon tasarımının devam etmesi fakat sadece animasyon tasarımı değil deney uygulamaları ve öğretmenin 20dk ders anlatıp 20dk animasyon tasarımı yapılması yönünde belirttiler.

5.2.Sonuçlar

Bu kısımda animasyon destekli öğretime dayalı olarak gerçekleştirilen öğretimle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin, fen bilimleri dersi akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisini belirlemek amacıyla deney I, deney II ve kontrol gruplarında ANOVA analizi ve Tukey testi ile elde edilen bulgular sonucunda ortaya çıkan genel sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 20

Deney I, Deney II ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Analizi

GRUPLAR	Başarı	Tutum	Motivasyon
Deney (Deney I ve deney II) vs. Kontrol	P<0.05	P<0.05	P<0.05
	P=0.037	P=0.022	P=0.013

Bu amaçla ilgili olarak animasyon tasarım destekli öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grupları ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında akademik başarı, tutum ve motivasyon bulguları için deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucu çıkmıştır.

Tablo 21

Deney I, Deney II ve Kontrol Grubunun aralarında Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Tukey Testi Analizi

GRUPLAR	BAŞARI	TUTUM	MOTİVASYON
Deney I vs. Kontrol	P<0.05	P<0.05	P<0.05
Deney II vs. Kontrol	P<0.05	P=0.05	P<0.05
Deney I vs. Deney II	P>0.05	P>0.05	P>0.05

Animasyon tasarımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubu ile sadece yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı, tutum ve motivasyon son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark vardır ($p<,05$). Deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan animasyon ve deney grubu ile sadece yapılandırmacı yaklaşımın

kullanıldığı kontrol gruplarının grubunun akademik başarı, tutum ve motivasyon son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark vardır ($p < ,05$). Deneyleri animasyon tasarımıyla birlikte gerçek deneylerle yapan deney II grubu ile deneyleri sadece animasyon tasarımı ile yapan deney grubu I akademik başarı, tutum ve motivasyon son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > ,05$).

Animasyon tasarım destekli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinde akademik başarıyı, motivasyonu ve tutumu olumlu yönde artırdığı bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç, animasyon tasarım destekli öğrenme yaklaşımının planlanan ve uygulanan fen bilimleri derslerinin, yapılandırmacı yaklaşım ile işlenen fen bilimleri derslerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu yaklaşımın bu denli başarılı olmasının temelinde araştırma, inceleme, gözlem, yaparak-yaşayarak öğrenme ilkelerini merkeze almasından ve öğrencilerin ilgi alanları olan teknoloji ile ilgilerini derse ve konuya çekmesinden öğrencilerin severek ders çalışmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, temel amaçlardan biri anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayarak öğrencilerin akademik başarılarını arttırmak olan eğitim sisteminde bu amaca hizmet edecek her türlü etkinliğin işe koşulması gerekliliği açıktır. Yani motivasyon gibi duyuşsal özelliklerde ki pozitif yöndeki değişimlerin başarı üzerindeki etkileri, öğrencilerin duyuşsal özelliklerini olumlu yönde etkileyecek öğrenme ortamlarının eyleme geçirilmesini şart koşmaktadır (Y.Demir, N.Demir ve Kahraman, 2015). Başka bir ifadeyle, geleneksel sınıf ortamının durağan ve sıkıcı atmosferini ortadan kaldırarak öğrencilerin akademik başarılarının arttırılmasında motivasyonlarını üst seviyelere çekecek öğrenme ortamlarının dizayn edilmesi ve eğitim-öğretim sürecine entegre edilmesi büyük bir öneme sahiptir. Dolayısıyla, mevcut katılımcı görüşleri doğrultusunda motivasyon üzerinde pozitif etkileri olduğu belirlenen animasyon tasarımı, animasyonlar ve dinamik görsellerin sınıflardaki özellikle de fen sınıflarındaki kullanımının yaygınlaştırılmasıyla birlikte öğrencilerin başarılarının yükseltilebileceğine inanılmaktadır.

5.3. Gelecekteki Araştırmalar İçin Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgulara göre geliştirilen öneriler şunlardır:

- Çalışmanın sonuçlarına baktığımızda gelişen teknolojinin sunduğu imkanlardan biri olan animasyonların eğitime sağladığı faydalar dikkate alınarak eğitimde animasyonlara yer verilebilir.
- Bu araştırma sonuçları öğrencilerin yapılandırmacı öğretimin yanında kendi yaratıcılıklarını ortaya koyarak yaptıkları animasyon tasarımı ile daha başarılı olduğunu göstermiştir. Eğitimde animasyonlar öğretmenler tarafından sınıf içinde öğrencilerin ilgilerini çekmek için alternatif olarak kullanılabilir.
- Yapılan çalışmalara bakıldığında animasyon tasarımının sadece fen bilimleri dersinde değil diğer dersler içinde alternatif olarak kullanılması faydalı olabilir.
- Animasyon tasarımıyla öğretim fen bilimleri dersinde laboratuvar imkanı olmayan ve malzeme sıkıntısı çeken okullarda öğrencilerin tasarlayarak öğrenmesine katkı sağlayabilir.
- İlerleyen çalışmalarda araştırmacılar öğrencilerin zihinlerinde canlandırdıkları ile tasarladıkları animasyonların birbirine uyumları değerlendirilebilir.
- İlerleyen çalışmalarda araştırmacılar öğrencilerin tasarladıkları animasyonları kullanarak hem içerik hem de animasyonun etkililiğini içeren bir rubrik kullanarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.İ. & Şensoy, Ö. (2002). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103- 116.
- Akgün, S. (2004). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Naşa Yayıncılık.
- Akkoyunlu B. ve Orhan F., (2003). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz yeterlik inancı ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2).
- Algan, Ş. (1999). *Laboratuvar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve 1962-1985 Yılları Arasında Türkiye'de Uygulanan Modern Matematik ve Fen Programları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alkan, C. (1977) *Eğitim Teknolojisi Kuramlar-Yöntemler*, Ankara.
- Arıkan, Y. D. (2007). *Web Destekli Etkin Öğrenme Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Başarıları, Derse Yönelik Tutumları Ve Hatırd Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkileri*, (Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). İzmir. <http://tez.yok.gov.tr> adresinden edinilmiştir.
- Ayas, A., Akdeniz, A.R. & Çepni, S. (1994a). Fen Bilimleri Eğitiminde Lâboratuvarın Yeri ve Önemi-I: Tarihsel Bir Bakış. *Çağdaş Eğitim*, 204, 21-25.
- Ayas, A., Akdeniz, A.R. & Çepni, S. (1994b). Fen Bilimleri Eğitiminde Lâboratuvarın Yeri ve Önemi-II. *Çağdaş Eğitim*, 205, 7-11.
- Ayas, A., Akdeniz, A.R. & Çepni, S. (1995). Fen Bilimlerinde Lâboratuvarın Yeri ve Önemi-III: Ülkemizde Lâboratuvar Kullanımı ve Bazı Öneriler. *Çağdaş Eğitim*, 206, 24-28.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. & Kaynar, Ü. (2002). Fen ve Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Yeryüzünde Hareket Örneği, Marmara Üniversitesi, *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 57-70
- Aysun G., Demirli C. & Aktı S. (2010). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Öğrenim Gördükleri Kurumlarda Kullanılmakta Olan Eğitsel Yazılıma

- Yönelik Görüşleri, 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*:20- 22 Mayıs 2010, Elazığ, s. 960-964
- Balcı, S. (2007). 8. *Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramlarını Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi*.(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). ODTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Barak, M., Ashkar, M., & Dori, Y.J. (2011). Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation. *Computers & Education*, 56, 839-846.
- Bozdoğan, Y, (2004). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23- 36.
- Büyüköztürk, Ş. (2007), *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Chiu, R. L. (2003). 12 Social sustainability, sustainable development and housing development. *Housing and social change: East-west perspectives*, 221.
- Çakır, H. (1999). *Bilgisayar Destekli Eğitimde Grafik ve Animasyon Tekniklerinin Kullanılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, S (2002). “Uzaktan Eğitim Web Sitelerinde Animasyon Kullanımı”.Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Web Sitesi
"http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Sabahattin_Caliskan.doc",23-25 Mayıs 2002, Eskişehir
- Çepni, S. , Ayas, A. , Akdeniz, A.R: , Özmen, H. , Yiğit, N. & Ayvacı, H.Ş. (2005).*Fen ve Teknoloji Öğretimi*. PegemA Yayıncılık, Ankara
- Çepni, S., Küçük, M. ve Ayvacı, H. Ş. (2003). İlköğretim Birinci Kademedeki Fen Bilgisi Programının Uygulanması Üzerine Bir Çalışma. Gazi Üniversitesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23(3),131–145.
- Çetin, O. ve Günay, Y.(2007). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim dergisi*.32(146)
- Çilenti, K. (1998). *Eğitim Teknolojileri ve Öğretim*. (Altıncı Baskı). Ankara: Kadioğlu Matbaası. Pegem A Yayıncılık.

- Dalkıran, C.,(2006). *Müfredat uygulama ilköğretim okullarındaki 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumları ile diğer ilköğretim okullarındaki 6. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara,
- Daşdemir, İ. (2006). *Animasyon Kullanımının İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Olan Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*,2(1), 19-37.
- Delen, E. & Bulut, O. (2011). The relationship between students' exposure to technology and their achievement in science and math. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(3), 311-317
- Demirci, B. (1993). Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri. *H.Ü.Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Demircioğlu, H. & Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. s.12, 183-185.
- Dooley, K. E., Stuessy, C., Magill, J., & Vasudevan, P. (2000). *Cognitive and affective outcomes of animation on asynchronous learning of agricultural science concepts*. A paper presented at the 27th annual National Agricultural Education Research Conference, 27, San Diego, CA
- Durmaz, H., (2004), Nasıl Bir Fen Eğitimi İstiyoruz?, *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, İstanbul, N:83 – 84, s:38
- Elliot, S & Miller, P (1999) *3D Studio Max 2*, Sistem Yayıncılık Mat.San.ve Tic. A.Ş.,İstanbul,S.44.
- Emrahoğlu, N. & Öz, Ö. (2008). İlköğretim 6. sınıflarda fen bilimleri dersinde uzayı keşfediyoruz ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 183–192.

- Erdoğan, B. (2000). *Orta öğretim kimya dersinde bilgisayarlı eğitimin etkinliği ile ilgili deneysel bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergin, Ö., Akgün, D., Küçüközer, H. & Yakal, O. (2000). Deney Ağırlıklı Fen ve Teknoloji Öğretimi.
- Esgin, E., Keskin, K., Kırışan, M., & Pamukçu, B.S. (2011). *Elektronik oyunların algoritma geliştirme konusunda akademik başarıya, kalıcılığa ve motivasyona etkisi*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011, Fırat University.
- Eymur, G., & Geban, Ö. (2011). An investigation of the relationship between motivation and academic achievement of pre-service chemistry teachers. *Education and Science*, 36(161), 246-254.
- Gatlin, L. S.(1998)., The effect of pedagogy informed by constructivism: A comparison of student achievement across constructivist and traditional classroom environments, UMI Company DAI-A 59/08:2916, Doktora Tezi, University of New Orleans, US.
- Ghedotti, M. J., Fielitz, C., & Leonard, D. J. (2005). Using independent research projects to foster learning in the comparative vertebrate anatomy laboratory. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, 30(4), 3-8.
- Göçmenler, G (2001) *Uzaktan Eğitim Teknolojileri ve Çağdaş Yönelimler*, Uluslar Arası Eğitim teknolojileri Sempozyum ve Fuar Bildirileri, 28-29-30 Kasım 2001, Sakarya.
- Gümüş, F. (1999). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersinde Yapılan Deneylerin İşlem Basamaklarına İlişkin Algıları ve Erişi Düzeyleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Güngör (2012). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Öğrenme-Öğretme ve Değerlendirme Yaklaşımlarına Yönelik Bilgi ve Beceri Düzeylerinin Geliştirilmesi*. Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Raporu.
- Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.
- Gürdal A.(2001). İlköğretim okullarında Fen Bilgisinin önemi *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(16).

- Gürgün, S. & İşman, A. (2008). *Özel Okullarda Öğrenim Gören İlköğretim Öğrencilerini İnternete Yönelik Tutum ve Düşünceleri (Acarkent Doğa Koleji Örneği)*. 8. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansında (IETC) sözlü olarak sunulmuştur. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
- Güzel, H. (2000). İlköğretim Okullarında I.ve II. Kademedeki Fen ve Teknoloji Derslerinde Laboratuvar Etkinlikleri ve Araç Kullanım Düzeyi. IV. *Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, 6-8 Eylül 2000, Bildiriler Kitabı, s: 181-187, Hacettepe Ün. Ankara.
- Freedman, M.P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.
- Hamurcu, H. (2002). Fen Bilgisi Öğretiminde Etkili Tutumlar. *Eğitim Araştırmaları*. Sayı: 2.
- Hançer, A.H., Şensoy, Ö. & Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 80-88.
- Hardal, Ö. & Eryılmaz, A. (2004). *Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler*. Eğitimde iyi Örnekler Konferansı, www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004.
- Hass, B. S., Blair, R. M., Fang, H., Branham, W. S., Dial, S. L., Moland, C. L., ... & Sheehan, D. M. (2000). The estrogen receptor relative binding affinities of 188 natural and xenochemicals: structural diversity of ligands. *Toxicological Sciences*, 54(1), 138-153.
- Hoban, G. (2007). Using slowmation to engage preservice elementary teachers in understanding science content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(2), 1-9.
- Hofstein, A., & Lunetta, N. N. (2004). The laboratory in science education: Foundation for the 21st century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- İskender, B. (2007). *Özel dershanelerde animasyon kullanımıyla bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Muğla.
- İspir, E., Aslantaş, M., Çitil, M., Küçükönder, A. & Büyükkasap E., (2007). K.S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fen Bölümlerinde Laboratuvar Uygulamalarının

- Yeterliliği Üzerine Bir Çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 85-97.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M.B. & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *Turkish Online Journal of Educational Technology (Toget) Dergisi*, 1(1).
- Jowallah, R. (2008). Using technology supported learning to develop active learning in higher education. *US-China Education Review*, 5(12), 42-46.
- Kaba F. (1992). *Animasyonun Eğitim Amaçlı Kullanımı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kahraman, S., Demir, Y., & Demir, N. (2015). Fen eğitiminde dijital teknoloji ürünü dinamik görsel kullanımı–fen bilgisi öğretmen adaylarının algıları. *İlköğretim online*, 14(1).
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (1999). İlköğretimde fen bilgisi öğretimi. MEB. *İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı*.
- Karadeniz, A. R. & Yiğit, N, (2001), Fen Bilimleri Eğitiminde Bilgisayar Destekli Materyallerin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi: Sürtünme Kuvveti Örneği, *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul.
- Karamustafaoğlu O., Aydın M. & Özmen H. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi; Basit Harmonik Hareket Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (4), 67-81
- Karasar N. (2004), *Bilimsel Araştırma Yöntemi* :Nobel Yayınevi Ekim 2002 II.Baskı
- Katrancı, M. & Uygun, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin Türkçe derslerinde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Türkçenin Eğitimi Öğretimi Özel Sayısı*, 6(11), 773-797.
- Kaya, Z. & Yılayaz, Ö. (2013). ‘Öğretmen Eğitime Teknoloji Entegrasyonu Modelleri Ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*. 4 (8), 57-83.
- Kazu, H. & Yeşilyurt, E. (2008). "Öğretmenlerin Öğretim Araç-Gereçlerini Kullanım Amaçları". *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 18 (2), 175-188.
- Kelly, R.M., & Jones, L.L. (2007). Exploring how different features of animations of sodium chloridedissolution affect students’ explanations. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5),413-429.

- Kılıç B. (2001), Oluşturmacı Fen Öğretim, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1/1, Haziran, s.9-22.
- Kıyıcı, G., & Yumusak, A. (2005). Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi-Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).
- Kiboss, J. K., Ndirangu, M., & Wekesa, E. W. (2004). Effectiveness of a computer mediated simulations program in school Biology on pupils' learning outcomes in Cell Theory. *Journal of Science Education and Technology* [Online serial], 13(2), 207-213. Available: <http://dx.doi.org/10.1023/B:JOST.0000031259.76872.f1>.
- Kirişcioğlu, S. (2009). *Fen Laboratuvar Derslerinde Harmanlanmış Öğrenme Etkinliğinin Çeşitli Boyutlarda İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Kocaçınar, M. (1969). *Genel Öğretim Metodu*. İstanbul: Arkın Kitabevi
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., & Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3).
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı eğitim yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Korkmaz, Z. (2006.) *İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Müfredatında Yer Alan Genetik Ünitesi İle İlgili Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi Ve Kullanılması* (<http://www.fenmat.gazi.edu.tr/ozetler/pdf>)
- Köseoğlu, P., Yılmaz, M., Gerçek, C. & Soran, H. (2007). Bilgisayar kursunun bilgisayara yönelik başarı, tutum ve öz yeterlik inançları üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 203-209.
- Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 585-610.
- Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction*, 13, 2, 177-189.

- Lowe, R. K. (2003). Animation and learning: Selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13, 2, 157-176.
- Lubbers, C. A. And Gorcyca, D. A. (1997). *Using Active Learning in Public Relations Instructions: Demographic Predictors of Faculty Use*. Public Relations Review, 23(1), 67-80.
- Marbach-Ad, G., Rotbain, Y., & Stavy, R. (2008). Using computer animation and illustrationactivities to improve high school students' achievement in molecular genetics. *Journal ofResearch in Science Teaching*, 45(3), 273-292.
- Mayer, R.E. (1999). Multimedia aids to problem solving transfer. *International Journal ofEducatinonal Research*, 31, 611-623.
- Mayer, R.E., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *EducationalPsychology Review*, 14(1), 87-99.
- McGregor, K.W., Griffeth, S.L., Wheat, T.L., & Byrd, J. (2004). *Using computer-generatedanimation as additional visual elaboration in undergraduate courses – student perceptions*.Proceedings of the 23rd Annual Western Region Agricultural Education Research Conference,Honolulu, Hawaii, 24.
- M.E.B. (2000): *İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi* (4, 5, 6, 7, 8. sınıf) Öğretim Programı, *MEB Tebliğler Dergisi*, 63, 2518, Kasım 2000.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Nakiboğlu, C. & Bülbül, B. (2000). Orta Öğretim Kimya Derslerinde Yapısalcı (Constructivist) Öğrenme Kuramı Çerçevesinde Çekirdek Kimyası Ünitesinin Öğretimi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 76-86.
- Newton, L. & Rogers, L. (2003). Thinking frameworks for planning ICT in science lessons. *School Science Review*, 84, 309, 113-120
- Osberg, K. M. (1997). *Spatial cognition in the virtual environment*. <http://www.hitl.washington.edu/projects/education/puzzle/spatialcognition.html>
- Öğüt , H., Altun, A. A. , Sulak, S. A. & Koçer, H. E. (2004), Bilgisayar Destekli, İnternet Erişimli İnteraktif Eğitim CD' si ile E- Eğitim, *The Turkish Online Journal of Educational Technolog*, 2(4).

- Öner, F. & Arslan, M. (2005). “İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Elektrik Ünitesinde Kavram Haritaları İle Öğretimin Öğrenme Düzeyine Etkisi”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, Ekim, 4(19).
- Özden, M. (2013), *Temel Eğitim 1 ve 5. Sınıf Öğrencileri Kendi Animasyonlarını Üretecekler*. <http://myozden.blogspot.com.tr/2013/11/temel-egitim-1-ve-5-snf-ogrencileri.html>
- Özmen, H. (2011). Effect of animation enhanced conceptual change texts on 6th grade students’ understanding of the particulate nature of matter and transformation during phase changes. *Computers & Education*, 57, 1114-1126
- Öztürk, M. (2011). İlköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürü uygulamalarının akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 7-26.
- Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79-110.
- Pinkerton, K.D. (1994). *Using Brain-Based Learning Techniques in High School. Science Teaching & Change*, Vol 2.
- Rieber, L. P. (1990). Animation in computer-based instruction. *Educational technology research and development*, 38(1), 77-86.
- Rieber, L.P ve Kini, A.S. (1991). Theoretical foundations of instructional applications of computer-generated animated visuals, *Journal of computer-based instructions*. <http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/staf15/Rieber.html>.
- Rieber, L. P. (2003). Microworlds. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (2nd ed., pp. 583-603). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Richards, C . (2006). Towards an integrated framework for designing effective ICT- supported learning environments: The challenge to better link technology and pedagogy. *Technology, Pedagogy, and Education*, 15(2),239-255
- Rotbain, Y. Marbach-Ad, G.,& Stavy R. (2008). Using a computer animation to teach high schoolmolecular biology. *Journal of Science Education and Technology*, 17, 49-58.

- Saigo, B. W. (1999) *A Study to Compare Traditional and Constructivism-based Instruction of A High School Biology Unit on Biosystematics*, <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=730344671&sid=1&Fmt=2&clientId=63518&RQT=309&VName=PQD>
- Seferoğlu, S. S., Akbıyık, C., & Bulut, M. (2008). Elementary school teachers' and teacher candidates' opinions about computer use in learning-teaching process [in Turkish]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (Hacettepe University Journal of Education), 35, s. 273-283
- Semerci, (2001), Oluşturmacılık (Constructivism) ve Eleştirel Düşünme, *X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Bolu: AİBÜ, 2001
- Sezgin, E. & Köymen, Ü. (2002). İkili Kodlama Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Multimedya Ders yazılımının Fen Bilgisi Öğretiminde Akademik Başarıya Etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı:4, Sf: 137, (2002)
- Shymansky, J. A., Kyle, W. C., & Alport, J. M. (1983). The effects of new science curricula on student performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 387-404.
- Simpson, A. (2010). Integrating technology with literacy: Using teacher-guided collaborative online learning to encourage critical thinking. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 18(2), 119–131.
- Soylu, H. (2004), Fen Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar, Ankara: Nobel Yayınevi.
- Sözbilici, G., İsak, G., Erbay, E., Tekçe, İ., Mehmet Bahadır Saftır, M.B., Akarca R., (2014). *Ortaokul Fen Ve Teknoloji Dersinde Flip Boom Cartoon Animasyon Programının Kullanımı*, http://www.okuldauniversite.bahcesehir.edu.tr/?page_id=195
- Sulak, H. (1996), Bilgisayar Destekli Eğitimde Karşılaşılan Güçlükler, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Şen, A.İ. (2001). Fizik Eğitiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 21; Sayı 3, 61-71.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Aktif Öğretim Yöntemlerinin Akan Elektrik Konusunda Öğrencilerin Fen Başarı*

- ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa
- Tankut, Ü. (2008), İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Bilgisayar Destekli Eğitimin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Tekbıyık, A. & Akdeniz, A. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi Öğretim Programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 23–37.
- Tekdal, M. & Kert, B. (2005), Literatürdeki Tasarım İlkelerine Uygun Olarak Hazırlanmış Multimedya Ders Yazılımının Lise Düzeyi Fizik Öğretiminde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi, 13. Ulusal Eğitim Bilimler Kurultayı, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Cilt II, Sözlü Bildiriler, Ankara.
- Tella, A. (2007). The impact of motivation on student's academic achievement and learning outcomes in mathematics among secondary school students in Nigeria. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 149-156.
- Temiz, B., K. ve Kanlı, U. (2005). Üniversite I. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Laboratuvar Araçlarını Tanıma Bilgileri. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 168, 188-200.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tezcan, H. & Yılmaz, Ü. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yönteminin başarıya etkileri. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 18-31.
- Tinker, R. (1997) *Information Technologies in Science and Mathematics Education Reform in Math and Science Education: Issues for Classroom*. Columbus, OH: Eisenhower National Clearinghouse
- Tokman Y.L, (1999) *Eğitim ve Öğretimde Uzaktan Erişim*, 5. İnternet Konferansı, 19-21 Kasım 1999, Ankara.
- Turgut, H. (2001). Fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile modellendirilmiş etkinliklerin öğrencide kavramsal gelişime ve başarıya etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi*.

- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. & Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları*, Ankara
- Tümay, H. (2001). *Üniversite Genel Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- White, J.H. (1999)., *Constructivism in a college biology classroom: Effect on content achievement, cognitive growth, and science attitude of at-risk students*, UMI Company, DAI-A 61/02:555, Doktora Tezi, North Carolina State University, North Carolina, US.,
- Yakışan, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrencilerin başarı, tutum ve kavram yanılgıları üzerine etkisi (hücre konusu örneği)*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Yalın, H.İ. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım: Ankara
- Yaman, M., (2004). *Solunum Zinciri Konusunda Simülasyonla Desteklenmiş Bir Bilgisayar Programının Öğrenme ve İlgiye Etkisi*. Marmara Üniversitesi V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi, İstanbul.
- Yanpar, T. (2001). İlköğretimde oluşturmacı (constructivist) bir sınıf kültürü yaratma, *Yaşadıkça Eğitim*, 72: 27–32.
- Yavuz, S. (2008). Altıncı sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarının yapılandırmacı öğrenme kuramına göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*.7(1), 111-126. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Yenitepe, R.(2002), Bilgisayar Destekli Pnömatik ve Elektropnömatik Eğitimi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(323)
- Yılmaz, M.,& Akkoyunlu, B. (2006). The effect of different learning environments on retention.*Eurasian Journal of Educational Research*, 23, 209-218.

EKLER

A. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

Anket Sahibi: Benay KARAGÖZ

Açıklama: Her bir ifadeyi okuduktan sonra inandığınız ya da düşündüğünüz yalnızca bir cevabı işaretleyiniz. Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız çalışmamızın amacı için çok önemlidir.

TEŞEKKÜR EDERİM.

NO	ANKET MADDELERİ	Tamamen Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Fen bilimleri dersi zevkli bir derstir.					
2	Fen bilimleri dersinde başarılı olacağıma inanmıyorum.					
3	Fen bilimleri dersi sıkıcıdır.					
4	Fen bilimleri dersindeki konular ilgimi çeker.					
5	Fen bilimleri dersindeki konular yararlanacağım bilgileri içerir.					
6	Fen bilimleri ders saati yaklaştığında içimde bir					

	sıkıntı olur.					
7	Fen bilimleri dersi beni mutlu eder.					
8	Fen alanındaki gelişmeleri araştırmaktan hoşlanırım.					
9	Fen bilimleri dersi işlenirken çok sıkılırım.					
10	Ders seçme hakkım olsaydı, fen bilimleri dersini seçmezdim.					
11	Fen bilimleri dersinde zamanın nasıl geçtiğini anlamam.					
12	Fen bilimleri dersinde başarılı olmanın zor olduğunu düşünürüm.					
13	Bu dersin günlük hayatla ilgili olduğunu düşünürüm.					
14	Fen bilimleri dersi benim için eğlenceli bir derstir.					
15	Fen bilimleri dersleri hiç ilgimi çekmez.					
16	Fen bilimleri dersine katılmaktan hoşlanırım.					
17	Fen bilimleri ders saatlerinin artmasını isterdim.					
18	Fen ile ilgili konuları					

	öğrenmeyi severim.					
19	Fen bilimleri dersi başlayacağı zaman mutlu olurum.					
20	Fen bilimleri dersinin gerekli olduğuna inanmıyorum.					
21	Fen bilimleri dersini sevmem.					
22	Fen bilimleri dersinde derse katılmaktan hoşlanmam.					
23	Fen bilimleri dersi kolaylıkla başarabileceğim bir derstir.					
24	En korktuğum derslerden biri de fen bilimleridir.					
25	Mecbur kalmadıkça fen konularıyla ilgilenmem.					

B. Fen Bilimleri Başarı Testi

FEN BİLİMLERİ BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Sevgili öğrenciler;

Aşağıda “Sesin Yayılması” ünitesi ile ilgili çoktan seçmeli 15 soru bulunmaktadır. Her soru için doğru olan seçeneği cevap anahtarına işaretleyiniz. **BAŞARILAR...**

1- Camdan yapılmış bir akvaryum tamamen suyla doludur. Akvaryumdaki su içerisinde bulunan hava motorundan çıkan ses sırasıyla hangi ortamlardan geçerek kulağımıza ulaşır?

- A) Sıvı-Gaz-Katı B) Sıvı-Katı-Gaz
C) Katı-Sıvı-Gaz D) Katı-Sıvı-Sıvı



2-

Sesi en iyi ■ maddeler iletir.

Hava, ▲ madde olup sesi kötü iletir.

Ses ● halinde yayılır.

Yukarıdaki öğrencilerin konuşmalarında kullanılan ■ ▲ ve ● sembollerinin yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

	■	▲	●
A)	Sıvı	Saydam	Titreşim
B)	Katı	Gaz	Dalga
C)	Gaz	Gaz	Dalga
D)	Katı	Saydam	Titreşim

3- Ayşegül çalar saati cam bir fanusa yerleştiriyor ve cam fanusun içindeki havayı boşaltıyor.”

Ayşegül aşağıdakilerden hangisini kanıtlamak istemektedir?

- A) Ses yalıtımını
- B) Sesin boşlukta yayılmadığını
- C) Sesin dalgalar halinde yayıldığını
- D) Sesin titreşimler yaydığını



4- I. Su içinde yüzerken elimizi birbirine vurunca yakınımızda yüzen arkadaşımızın sesi duyması.

II. Balinaların ve yunusların ses çıkararak birbirleriyle haberleşmesi.

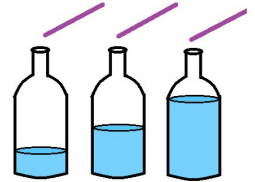
III. Deniz vapurlarının sesini uzaktan duymamız.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri sesin suda yayılmasına örnektir?

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

5- Ses en hızlı hangi ortamda yayılır?

- A) Katılarda
- B) Sıvılarda
- C) Boşlukta
- D) Gazlarda



6- Elimize aldığımız kalemle içinde farklı miktarda su olan şişelere aynı şekilde vurduğumuzda duyduğumuz sesler farklı olur.

Yapılan bu deneyde bağımlı değişken, bağımsız değişken ve sabit tutulan değişken hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Sabit tutulan değişken
A)	Kalem	Su miktarı	Ses hızı
B)	Duyulan ses	Su miktarı	Kalem
C)	Vurma şekli	Sesin hızı	Kalem
D)	Sesin hızı	Kalem	Su miktarı

7- Yusuf, içi su dolu bir leğene diyapozumun sesini yönlendiriyor. Yusuf suda aşağıdakilerden hangisini gözlemler?



- A) Su titreşimlerle dalgalanır
- B) Su sestten etkilenmez
- C) Su sesi soğurur
- D) Su sesin çoğunu yansıtır

8- Oğuz iki tane taşı önce havada sonra su içerisinde biri birine vurarak çıkan sesleri dinliyor.

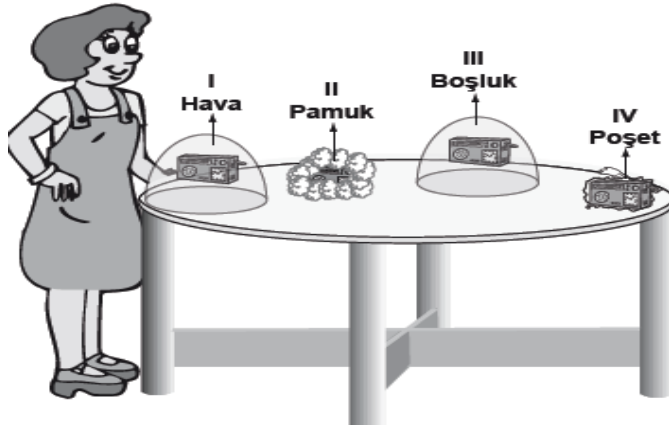
Bu etkinlik ile Oğuz aşağıda sorulan sorulardan hangisine cevap veremez?

- A) Ses gazlarda yayılır mı?
- B) Ses sıvılarda yayılır mı?
- C) Ses boşlukta yayılır mı?
- D) Sesin yayıldığı ortam farklı olursa işitilen seslerde farklı olur mu?



Masa üzerindeki dört radyo da açıktır. Buse hangisinin sesini kesinlikle duyamaz?

9-



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

10-

Sesin Yayılması	D/Y
Ses boşlukta yayılır	
Ses gazlarda, katı maddelere göre daha iyi yayılır.	
Ses katılarda, sıvı maddelere göre daha iyi yayılır	

Sesin yayılması ile ilgili yukarıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfi yazıldığında, tablo aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

B)

C)

D)

Y
D
Y

Y
D
D

Y
Y
D

D
D
Y

11- Serdar, bateri çalarken müzik aletlerine aynı çubukla vurmasına rağmen farklı sesler işitmektedir. Bu durum aşağıdaki seçeneklerin hangisinde açıklanmıştır?

A) Sesin ortamlardaki hızları farklıdır

B) Farklı ses kaynakları farklı sesler üretir

C) Ses kaynağından uzaklaştıkça ses duyulmaz

D) Kaynağa farklı hızla vurulduğunda farklı ses üretilir



12- Murat, ★, ■ ve ▲ sembolleriyle ifade ettiği ortamlarda sesin yayılıp yayılmayacağını tespit ederek, aşağıdaki tabloya kaydetti.

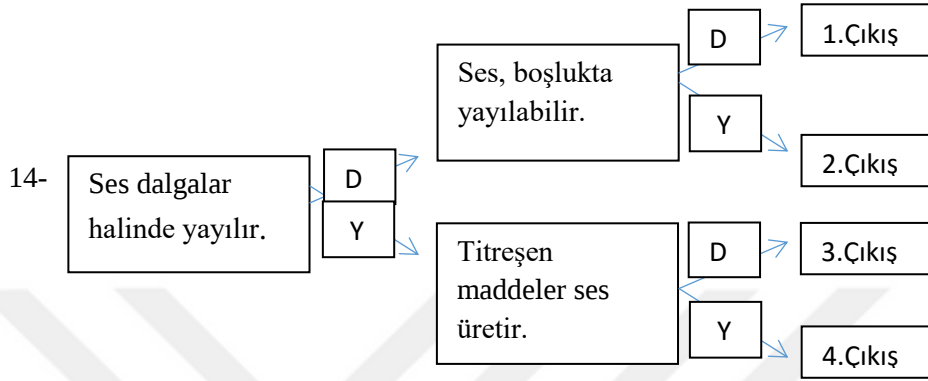
Ortam	Sesin Durumu	
	Yayıldı	Yayılmadı
★	✓	
■		✓
▲	✓	

Buna göre, sembollerle gösterilen ortamlar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	★	■	▲
A)	Katı	Sıvı	Gaz
B)	Sıvı	Boşluk	Gaz
C)	Boşluk	Katı	Sıvı
D)	Sıvı	Boşluk	Boşluk

13- Sesin yayılma hızı aşağıdakilerden hangisindeki gibidir?

- A) Boşluk > Gaz > Sıvı > Katı
- B) Katı > Sıvı > Gaz > Boşluk
- C) Sıvı > Gaz > Katı > Boşluk
- D) Gaz > Sıvı > Katı > Boşluk



Yukarıdaki ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" oku yönünde ilerlediğinde kaçınıcı çıkışa ulaşabilir?

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

15-

Ses kaynakları aynı iken ortamın değişmesi ile duyulan sesler değişir.



Yukarıdaki ifadeye aşağıdaki öğrencilerden hangisi uygun örnek vermiştir?

- A) Sıla: Metal iki kaşığı havada ve suda birbirine vurulması
- B) Ali: Havada önce metal kaşıkların sonra tahta kaşıkların birbirine vurulması
- C) Emel: Trafikte otomobil ve kamyonun aynı anda korna çalması
- D) Koray: Evin salonunda televizyonun, mutfağında radyonun açık olması

C. Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği

Öğretim Materyalleri Motivasyon Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek derslerde kullanılan öğretim materyallerinin derse karşı olan motivasyonu nasıl etkilediğini ölçmeyi hedefleyen 24 maddeden oluşmuştur. Ölçeği cevaplarken, lütfen her bir ifadenin, karşısında yer alan **Tamamen Katılıyorum(5), Çok Katılıyorum(4), Orta Derecede Katılıyorum(3), Az Katılıyorum(2), Hiç Katılmıyorum(1)** seçeneklerinden size en uygun olanı işaretleyiniz. Unutmayınız ki bu bir sınav değildir ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. Olmasını istediğiniz ya da başkalarının sizden duymayı istediği cevabı vermeyiniz. Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Uyarı: Bu ölçekte kullanılan ‘‘derste kullanılan materyaller’’ ifadesi ders içinde ve dışında öğrenciler tarafından kullanılması önerilen kitap,makale,sunu,web sayfası vb. her türlü derse yardımcı kaynakları ifade etmektedir.

NO	ÖLÇEK MADDELERİ	Tamamen Katılıyorum (5)	Çok Katılıyorum (4)	Orta Derecede Katılıyorum (3)	Az Katılıyorum (2)	Hiç Katılmıyorum
1	İçeriğini ilk öğrendiğimde, bu derste dikkatimi çeken ilginç bazı şeylerin olduğunu gördüm.					
2	Dersin işleniş şekli ve derste kullanılan materyaller dikkat çekiciydi.					
3	Derste kullanılan materyallerde yeterli bilgi yoktu.					
4	Derste kullanılan materyallerde bilgilerin işleniş şekli dikkat çekiciydi.					
5	Bu derste dikkat çekici şeyler vardı.					
6	Derste bazı dikkat çekici yeni bilgiler öğrendim.					
7	Alıştırmaların, materyallerin, sunumların çeşitliliği dikkatimi derse vermeme yardımcı oldu.					

8	Derste kullanılan materyallerde işlenen konunun önemini gösteren hikayeler, resimler ve örnekler vardı.					
9	Derste kullanılan materyaller benim için uygundu.					
10	Derste öğrendiğimiz bilgilerin nasıl uygulamaya yansıtılabileceğine dair açıklama ve örnekler vardı.					
11	Derste kullanılan materyallerin gerek içeriği gerek sunumu konularının öğrenilmeye değer olduğu izlenimi uyandırıyor.					
12	Dersi anlamak beklediğimden daha zor oldu.					
13	İçeriğini ilk incelediğimde, bu ders kapsamında neler öğreneceğimi anladım.					
14	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
15	Verilen ödevleri yaptıkça konuları öğrenebileceğime dair kendime güvenim arttı.					
16	Dersteki alıştırma ve uygulamalar oldukça zordu.					
17	Ders konularını çalıştıktan sonra, bu dersten geçebileceğime dair güvenim arttı.					
18	Ders kapsamındaki konuların birçoğunu tam olarak anlayamadım.					
19	Dersteki konu diziliminin iyi olması dersi öğrenebileceğime dair güvenimi artırdı.					
20	Dersteki uygulamaları/alıştırmaları tamamlamak bende başarı hissi uyandırdı.					

21	Dersten zevk aldığım için, dersteki konular hakkında daha çok şey öğrenmek istiyorum.					
22	Derse zevk alarak çalıştım.					
23	Ödev sonrasındaki dönütler ve dersteki diğer yorumlar emeğimin karşılığını aldığım hissi verdi.					
24	Dersi başarıyla tamamlamaktan mutluluk duydum.					



D.Ders Planı

FEN BİLİMLERİ 5. SINIF DERS PLANI

Bölüm 1

Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıf	5
Ünite Adı	Sesin Yayılması
Konu	Ses
Önerilen Süre	4 Ders saati (23-27.02.2015)

Bölüm 2

1)Öğrenci Kazanımları

2)Hedef ve Davranışlar

Hedef : Sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç olduğunu öğrenir.

Kazanımlar:

Ses ünitesi kazanımları;

4.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

Açıklamalar:

- 1) Sesin yayılabildiği ortamları ifade eder.
- 2) Sesin yayılabilmesi için maddesel ortam olması gerektiğini ve boşlukta yayılmayacağını öğrenir.
- 3) Ortamların sese yayılmasında etki ettiğini ve değiştiğini öğrenir.

1)Ünite Kavramları ve Sembolleri 2)Davranış Örüntüsü	1) Ses kaynağı Katı Sıvı Gaz Boşluk Cetvel Flüt
Güvenlik Önlemleri	***
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatma , resimler ile görsel tanıtım , test çözme ve İpad uygulaması ile flipboom kullanılarak animasyon oluşturma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri – Araç ,Gereç, Kaynakça	1) Ders Kitabı , Akıllı Tahta ,Projeksiyon, Tablet ve Flipboom Uygulaması 2)Ders Kitabı ,DeFTER , Kalem , Tablet ve Flipboom Uygulaması

1)Öğretmen 2)Öğrenci	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	Anlatım Görsel Tanıtım Test Çözme (Soru – Cevap) Ses deneyleri
İkikati Çekme	Öğrencilerin ses konusunda farklı bir yöntem kullanılarak fen deneylerinin iPad kullanılarak animasyonlaştırılacağı ifade edilir.
Güdüleme	Öğrencilerin ses konusunu günlük hayatta sürekli karşılaştığımız ve iletişim kurabilmek için kullandığımız bir yöntem olduğuna göre Ses nasıl oluşur? Sorusu ile merak uyandırılır.
Gözden Geçirme	4. sınıfta öğrendiğimiz ses konusu ile ilgili hazır bulunuşluluk düzeyleri

	için öğrencilere ses konusu ile ilgili ön test uygulanır.
Derse Geçiş (5 dakika)	Öğretmen bu bölümde öğrencilere ön test uygulamasından sonra ön test hakkında bilgi verir ve sadece ön bilgileri tespit amaçlı bir yöntem olduğu öğrencilerin not kaygısı taşımaması ve her öğrencinin bireysel gelişimi gözlenerek değerlendirileceğini ifade eder ve ön bilgilerden yola çıkarak ses konusuna başlanır.
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney, problem çözme)	Öğrenciler açık kaynaktan yararlanarak öğretmen tarafından anlatılan deneyi kendi yaratıcılık ve özgünlüğünü katılması ile Flipboom kullanarak animasyonunu tasarlaması yapılır.
Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler tarafından yapılan animasyonların öğretmen tarafından değerlendirilmesi.

Ölçme Değerlendirme	Derste verilen bilgiler kullanılarak yapılan animasyonun öğretmen tarafından değerlendirme basamakları; - Animasyonun kazanımları sağlaması, - Yaratıcılık - Özgünlük - Hikayeleştirme - Karakter Öğrencinin konuya olan hakimiyeti ve öğretmenin sorduğu sorulara verilen cevaplar.
Planın Uygulanmasına İlişkin	Açıklamalar hedefe uygun davranışlar, belirtilen zamanda öğrencilere kazandırılmıştır. Gerekli geri bildirim ve düzeltmeler yapılarak öğrenciye bilgi kazanımı sağlanmıştır. İpad uygulaması ile de öğrencilerin Flipboom uygulamasını kullanarak ses konusunun amaçlanan içeriği oluşturmuştur.

Ders anlatım sırasında 3 farklı grup şeklinde çalışılır.

Deney1(D1): Animasyon

Deney2(D2): Deney+Animasyon

Kontrol(K): Deney

şeklinde ayrılmaktadır.

Bölüm 3

AYRINTILI DERS PLANI

Süre	Aktiviteler	Materyaller	Gerekçe
1.Ders saati 40dk.	Öğrencilere ilk ders saati ön bilgilerini ölçmek için konu kazanımlarını sağlayan ön test (20dk) Fen bilimleri tutum anketi uygulanır.(10dk) Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi uygulanı(10dk)		

2. ders saati 10dk	Isınma Aşaması: Öğrencilerin derse hazır oldukları görüldükten sonra yeni geçilecek konu hakkında bilgi verilir. Konunun neden önemli olduğu öğrencilere sorulur. 4. Sınıfta gördükleri ses konusu hakkında giriş bilgileri hatırlatıldıktan sonra öğretmen konuyu tam olarak açıklar.		Bu aşamada öğrencilerin konu hakkındaki bilgileri ölçülmektedir ve fikirleri alınmaktadır. Konunun daha iyi kavranması amacıyla öğrenciyle etkileşim halinde bulunulmalıdır. Öğrencinin dersten kopmaması sağlanır.
---	--	--	---

20dk	Ders Anlatımı : Ses çıkartan varlıkları ses kaynağı olarak tanımlayabiliriz. Çevrenizdeki birçok varlığın insanlar tarafından ses kaynağına dönüşmesi ile oluşan seslere yapay ses kaynakları denir. Evinizdeki keman, org, gitar gibi müzik aletleri yapay ses kaynaklarıdır. Kuş, stadyumda bağırın insanlar ise doğal ses kaynaklarıdır.	Ders Kitabı, Defter, Tahta, Tahta Kalem Bilgisayar ipad	- Konu hakkında ders anlatımı arasında soruların sorulması öğrencinin algısını açık tutmaya ve dersten sıkılmamasını sağlar. - Ödül verilmesindeki amaç öğrencilerin derse katılımını arttırmak ve derse motive olmalarını sağlamaktır.
-------------	--	--	--

	Okulunuzun bahçesinde tenefüste oyun oynarken çalan ders zilini duyabilirsiniz. Benzer şekilde size seslenen arkadaşınızın sesini de duyabilirsiniz. Hava sesi iletmiyor olsaydı bu sesleri duyabilir miydiniz? Sorusu ile öğrencinin sesin yayılabildiği ortamları keşfetmesi sağlanır.		D1 yalnızca deneyi Flipboom ile animasyonlaştırır D2 deneyi uygulama ve animasyonlaştırma şeklinde yapar K ise sadece deney uygulaması yapmaktadır.
--	---	--	--

3. ders saati	Sınıf içerisinde diyapozoma vurularak titreşen cisimlerin ses ürettiğini fark ederek sesin dalgalar halinde yayıldığını fark etmesi için diyapozomun bir ucu su içerisine daldırılır ve dalgaların oluşumu gözlenir.(1. Animasyon Tasarımı) Yapılan tasarımlar öğretmene mail atılır.		Öğrencilere konu anlatımından sonra D2 grubuna diyapozom deneyi yapılarak 1 ders saati süre verilerek flipboom uygulaması ile deneyi animasyonlaştırmaları sağlanır. D1 grubuna sınıf içinde diyapozom getirilir ve sadece sesi dinletilir bunun suya nasıl etki edeceğini bulmaları ve animasyonu tasarlamaları istenir. Kontrol grubunda ise deney yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak dönem başından itibaren aynı şekilde yürütülmektedir.
-----------------------------	---	--	---

4. ders saati	Dördüncü ders saatinde öğrencilere aynı deneyin bizim kulağımıza gelişi nasıldır? Sorusu ile düşünceleri sağlanır. Öğretmenin ve arkadaşınızın sesini nasıl duyuyorsunuz hangi aşamalardan geçiyor? Soruları ile öğrencilerden gelen cevaplar değerlendirilir. Öğretmenin verilen cevapları özetlemesi ile ağızdan çıkan hava gaz moleküllerini titreştirerek kulağa kadar gelmesi oradan kulak yolu ve kulak zarının titreşmesi ile beyne ulaşması sağlanır şeklinde ifade edilerek öğrencilerden bu olayı animasyonlaştırması istenir. Sesi nasıl duyarız? (2. Animasyon Tasarımı)	Kitap, İnternet, Kulak maketi, Tahta, Tahta kalemi, İpad, Flipboom uygulaması	Deney1(D1): Animasyon Deney2(D2): Deney+Animasyon şeklinde ayrılmaktadır. Kontrol(K): Deney D1 grubunda kulak maketi gösterilmemektedir. Öğrencilerin düşünceleri ve yaratıcılıklarını kullanması beklenmektedir. D2 grubunda kulak maketi öğrencilere gösterilerek kulak zarının titreşmesi ve oradan sinir hücreleri ile beyne iletilmesi gösterilir. K grubundaki öğrenciler ile d2 grubundaki öğrencilerin deneyleri aynı şekilde yapılmaktadır
-----------------------------	---	--	---

Her ders saatinin sonunda öğrenciler ile değerlendirme ve özetleme yapılarak ders tamamlanır.

Der sonu

5dk.	Ölçme Aşaması: Derste verilen bilgiler kullanılarak yapılan animasyonun öğretmen tarafından değerlendirme basamakları; - Animasyonun kazanımları sağlaması, - Yaratıcılık - Özgünlük - Hikayeleştirme - Karakter	Defter, Soru ve Örnekler	Sorulan sorularla ve yapılan uygulamayla öğrencinin ders başında ve sonunda bilgilerindeki gelişme ölçülür.
------	---	-----------------------------	---

	Animasyon tasarımı ile ilgili öğrencilere 1. ve 2. olana başarı kartı verilecek dereceye giremeyen öğrencilerin motivasyonlarının düşmemesi için ilk 5'e üç defa giren öğrenciye de ödül verilir.		
5 dk.	Ders Bitimi: Öğrencilerin animasyonlarının tamamlaması tamamlayamayan öğrencilerin evde devam ederek öğretmene mail atılması şeklinde bilgi verilerek. Kısa bir konu tekrarı ile ders tamamlanır.	Flipboom uygulaması Özet anlatım	Öğrencilere bu dersi İpad uygulamasıyla desteklememizdeki amaç onların derse olan ilgisini artırmak ve derse katılımı Flipboom uygulamasıyla birlikte geliştirerek gruplar arasındaki başarı ve motivasyon karşılaştırması yapmaktır. Ayrıca yapılan dersin akılda kalıcı olmasını sağlamak amacıyla İpad

			uygulaması yararlı olmaktadır. Bu sayede de öğrenciler sıkıcı bir ders gözüyle konuya yaklaşmaz uygulamayla birlikte dersin akılda kalıcılığı artırılmış olur. Flipboom uygulamasının animasyon tasarımı olması öğrencilerin dikkatini çekeceği ve kendi yaratıcılıklarını kullanacağı için dersin monotonluğundan öğrenciyi kurtaracaktır.
--	--	--	--

FEN BİLİMLERİ 5. SINIF DERS PLANI

Bölüm 1

Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıf	5
Ünite Adı	Sesin Yayılması
Konu	Ses
Önerilen Süre	4 Ders saati (2.03-6.03.2015)

Bölüm 2

1)Öğrenci Kazanımları 2)Hedef ve Davranışlar	Hedef : Sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç olduğunu öğrenir. Kazanımlar: Ses ünitesi kazanımları; 4.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder. 4.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder. Açıklamalar: 4) Cisimler değiştikçe çıkan seslerin farklı olduğunu öğrenir. 5) Aynı maddenin farklı ortamlarda sesinin değiştiğinin ve farklı çıktığını keşfeder.
1)Ünite Kavramları ve Sembolleri	1) Ses kaynağı

2)Davranış Örüntüsü	Katı Sıvı Gaz Boşluk Cetvel Flüt
Güvenlik Önlemleri	***
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatma , resimler ile görsel tanıtım , test çözme ve İpad uygulaması ile flipboom kullanılarak animasyon oluşturma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri – Araç ,Gereç, Kaynakça 1)Öğretmen 2)Öğrenci	1) Ders Kitabı , Akıllı Tahta ,Projeksiyon, Tablet ve Flipboom Uygulaması 2)Ders Kitabı ,Defter , Kalem , Tablet ve Flipboom Uygulaması

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	Anlatım Görsel Tanıtım Test Çözme (Soru – Cevap) Ses deneyleri
Dikkati Çekme	Öğrencilerin ses konusunda farklı bir yöntem kullanılarak fen deneylerinin ipad kullanılarak animasyonlaştırılıcağı ifade edilir.
Güdüleme	Öğrencilerin ses konusunu günlük hayatta sürekli karşılaştığımız ve iletişim kurabilmek için kullandığımız bir yöntem olduğuna göre Ses nasıl oluşur? Sorusu ile merak uyandırılır.
Gözden Geçirme	4. sınıfta öğrendiğimiz ses konusu ile ilgili hazır bulunuşluluk düzeyleri için öğrencilere ses konusu ile ilgili ön test uygulanır.

Derse Geçiş (5 dakika)	Öğretmen bu bölümde öğrencilere ön test uygulamasından sonra ön test hakkında bilgi verir ve sadece ön bilgileri tespit amaçlı bir yöntem olduğu öğrencilerin not kaygısı taşımaması ve her öğrencinin bireysel gelişimi gözlenerek değerlendirileceğini ifade eder ve ön bilgilerden yola çıkarak ses konusuna başlanır.
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney, problem çözme)	Öğrenciler açık kaynaktan yararlanarak öğretmen tarafından anlatılan deneyi kendi yaratıcılık ve özgünlüğünü katılması ile Flipboom kullanarak animasyonunu tasarlaması yapılır.
Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler tarafından yapılan animasyonların öğretmen tarafından değerlendirilmesi.

Ölçme Değerlendirme	Derste verilen bilgiler kullanılarak yapılan animasyonun öğretmen tarafından değerlendirme basamakları; - Animasyonun kazanımları sağlaması, - Yaratıcılık - Özgünlük - Hikayeleştirme - Karakter Öğrencinin konuya olan hakimiyeti ve öğretmenin sorduğu sorulara verilen cevaplar.
Planın Uygulanmasına İlişkin	Açıklamalar hedefe uygun davranışlar belirtilen zamanda öğrencilere kazandırılmıştır.Gerekli geri bildirim ve düzeltmeler yapılarak öğrenciye bilgi kazanımı sağlanmıştır. İpad uygulaması ile deöğrencilerin Flipboom uygulamasını kullanarak ses konusunun amaçlanan içeriği oluşturmuştur.

Ders anlatım sırasında 3 farklı grup şeklinde çalışılır.

Deney1(D1): Animasyon

Deney2(D2): Deney+Animasyon

Kontrol(K): Deney

şeklinde ayrılmaktadır.

Bölüm 3

AYRINTILI DERS PLANI

Süre	Aktiviteler	Materyaller	Gerekçe
-------------	--------------------	--------------------	----------------

1. ders saati	Sıranın bir ucuna cetvelin yarısı dışarıda kalacak şekilde bir diğer ucundan sırada sıkıca tutularak diğer açıkta kalan kısımdan vurularak cetvelin titreşmesi ve ses çıkması sağlanır. Cetvelin boşta kalan kısmının biraz altına su dolu bir kap olduğunda su üzerinde nasıl bir durum gözlenir? Sorusu ile öğrencilerin 3. Animasyon tasarımı başlar.		D1 grubunda cetvel titreşimi gözlenir ve öğrencilerin su üzerinde neler gözleyebileceklerini düşünerek animasyonu tasarımları istenir. D2 grubunda Sıranın bir ucuna cetvelin yarısı dışarıda kalacak şekilde bir diğer ucundan sırada sıkıca tutularak diğer açıkta kalan kısımdan vurularak cetvelin titreşmesi ve ses çıkması sağlanır. Cetvelin boşta kalan kısmının biraz altına su dolu bir kap konulur ve bu kap üzerinde cetvelin titreşmesi sonucu oluşan dalgalar ve titreşim gözlenerek öğrencilerin animasyonu tasarımları istenir. K grubunda sıranın bir ucuna cetvelin yarısı dışarıda kalacak şekilde bir diğer ucundan sırada
-----------------------------	---	--	---

			sıkıca tutularak diğer açıkta kalan kısımdan vurularak cetvelin titreşmesi ve ses çıkması sağlanır. Cetvelin boşta kalan kısmının biraz altına su dolu bir kap konulur ve bu kap üzerinde cetvelin titreşmesi sonucu oluşan dalgalar ve titreşim gözlenir.
--	--	--	---

4. ders saati	Öğrencilerin cisimler değişikçe çıkan seslerin farklı olması ve ortamların değişmesi ile seslern değişmesi ile ilgili yeni kazanımlar için konu anlatımı yapılır. Herhangi bir müzik aleti çalabiliyor musunuz? Eğer müzikle ilgileniyorsanız aynı parçayı farklı müzik aletleri ile çaldığınızda seslerdeki farklılığı fark ettiniz mi? Tüm gruplara metal kaşık ve tahta kaşık birbirine vurularak seslerin neden farklı olduğu sorularak, yapılmış olan malzemelerinin farklı olduğu sonucuna ulaşmaları sağlandı.	Kitap, İnternet, Kulak maketi, Tahta, Tahta kalemi, İpad, Metal kaşık, Tahta kaşık,	
-----------------------------	--	--	--

Her ders saatinin sonunda öğrenciler ile değerlendirme ve özetleme yapılarak ders tamamlanır.

Der sonu

5dk.

Ölçme Aşaması:

Derste verilen bilgiler kullanılarak yapılan animasyonun öğretmen tarafından değerlendirme basamakları;

- Animasyonun kazanımları sağlaması,
- Yaratıcılık
- Özgünlük
- Hikayeleştirme
- Karakter

Defter,

Soru ve Örnekler

Sorulan sorularla ve yapılan uygulamayla öğrencinin ders başında ve sonunda bilgilerindeki gelişme ölçülür.

	Animasyon tasarımı ile ilgili öğrencilere 1. ve 2. olana başarı kartı verilecek dereceye giremeyen öğrencilerin motivasyonlarının düşmemesi için ilk 5'e üç defa giren öğrenciye de ödül verilir.		
5 dk.	Ders Bitimi: Öğrencilerin animasyonlarının tamamlaması tamamlayamayan öğrencilerin evde devam ederek öğretmene mail atılması şeklinde bilgi verilerek. Kısa bir konu tekrarı ile ders tamamlanır.	Flipboom uygulaması Özet anlatım	Öğrencilere bu dersi İpad uygulamasıyla desteklememizdeki amaç onların derse olan ilgisini artırmak ve derse katılımı Flipboom uygulamasıyla birlikte geliştirerek gruplar arasındaki başarı ve motivasyon karşılaştırması yapmaktır.Ayrıca yapılan dersin akılda kalıcı olmasını sağlamak amacıyla İpad uygulaması yararlı

			olmaktadır. Bu sayede de öğrenciler sıkıcı bir ders gözüyle konuya yaklaşmaz uygulamayla birlikte dersin akılda kalıcılığı artırılmış olur. Flipboom uygulamasının animasyon tasarımı olması öğrencilerin dikkatini çekeceği ve kendi yaratıcılıklarını kullanacağı için dersin monotonluğundan öğrenciyi kurtaracaktır.
--	--	--	--

FEN BİLİMLERİ 5. SINIF DERS PLANI

Bölüm 1

Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıf	5
Ünite Adı	Sesin Yayılması

Konu	Ses
Önerilen Süre	4 Ders saati (2.03-6.03.2015)
Bölüm 2 1)Öğrenci Kazanımları 2)Hedef ve Davranışlar	Hedef : Sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç olduğunu öğrenir. Kazanımlar: Ses ünitesi kazanımları; 4.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder. Açıklamalar: 6) Aynı maddenin farklı ortamlarda sesinin değiştiğini ve farklı çıktığını keşfeder.

1)Ünite Kavramları ve Sembolleri 2)Davranış Örüntüsü	1) Ses kaynağı Katı Sıvı Gaz Boşluk Cetvel Flüt
Güvenlik Önlemleri	***
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatma , resimler ile görsel tanıtım , test çözme ve İpad uygulaması ile flipboom kullanılarak animasyon oluşturma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri – Araç ,Gereç, Kaynakça 1)Öğretmen 2)Öğrenci	1) Ders Kitabı , Akıllı Tahta ,Projeksiyon, Tablet ve Flipboom Uygulaması 2)Ders Kitabı ,Defter , Kalem , Tablet ve Flipboom Uygulaması

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	Anlatım Görsel Tanıtım Test Çözme (Soru – Cevap) Ses deneyleri
Dikkati Çekme	Öğrencilerin ses konusunda farklı bir yöntem kullanılarak fen deneylerinin ipad kullanılarak animasyonlaştırılıcağı ifade edilir.
Güdüleme	Öğrencilerin ses konusunu günlük hayatta sürekli karşılaştığımız ve iletişim kurabilmek için kullandığımız bir yöntem olduğuna göre Ses nasıl oluşur? Sorusu ile merak uyandırılır.
Gözden Geçirme	4. sınıfta öğrendiğimiz ses konusu ile ilgili hazır bulunuşluluk düzeyleri için öğrencilere ses konusu ile ilgil ön test uygulanır.

Derse Geçiş (5 dakika)	Öğretmen bu bölümde öğrencilere ön test uygulamasından sonra ön test hakkında bilgi verir ve sadece ön bilgileri tespit amaçlı bir yöntem olduğu öğrencilerin not kaygısı taşımaması ve her öğrencinin bireysel gelişimi gözlenerek değerlendirileceğini ifade eder ve ön bilgilerden yola çıkarak ses konusuna başlanır.
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney, problem çözme)	Öğrenciler açık kaynaktan yararlanarak öğretmen tarafından anlatılan deneyi kendi yaratıcılık ve özgünlüğünü katılması ile Flipboom kullanarak animasyonunu tasarlaması yapılır.
Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler tarafından yapılan animasyonların öğretmen tarafından değerlendirilmesi.
Ölçme Değerlendirme	Derste verilen bilgiler kullanılarak yapılan animasyonun öğretmen tarafından değerlendirme basamakları;

	- Animasyonun kazanımları sağlaması, - Yaratıcılık - Özgünlük - Hikayeleştirme - Karakter Öğrencinin konuya olan hakimiyeti ve öğretmenin sorduğu sorulara verilen cevaplar.
Planın Uygulanmasına İlişkin	Açıklamalar hedefe uygun davranışlar, belirtilen zamanda öğrencilere kazandırılmıştır. Gerekli geri bildirim ve düzeltmeler yapılarak öğrenciye bilgi kazanımı sağlanmıştır. İpad uygulaması ile de öğrencilerin Flipboom uygulamasını kullanarak ses konusunun amaçlanan içeriği oluşturmuştur.

Ders anlatım sırasında 3 farklı grup şeklinde çalışılır.

Deney1(D1): Animasyon

Deney2(D2): Deney+Animasyon

Kontrol(K): Deney

şeklinde ayrılmaktadır.

Bölüm 3

AYRINTILI DERS PLANI

Süre	Aktiviteler	Materyaller	Gerekçe
1. ders saati	Öğrencilerin bir önceki ders kazanımları tekrar edilerek yeni bir kazanıma geçilir. Öğrencilere su içerisinde ses duyulur mu? Sorusu ile düşünmeleri sağlanır. Tekrar bir soru ile farklı cevap verenlerin doğruyu bulmasına yardımcı olunur. Akvaryumun içindeki motorun sesini duyuyor muyuz? Kulağımız içindeyken mi daha iyi	Kitap,	

	duyarız yoksa dışarıdan mı daha iyi duyulur diye öğrencilere sorular sorulur. Kazanıma ait ders kitabındaki konulara devam edilerek bir ders saati konu anlatımına ayrılır.	Tahta, Tahta kalemi, İpad,	
--	---	---	--

2. ders saati	Su dolu bir kap ve bir huni metal kaşık yardımıyla öğrencilerin su içerisindeki sesi duyabilmeleri için deney malzemeleri hazırlanarak öğrenciler 4 kişilik gruplar halinde deneyi hazırlıklarına başlarlar. Hununin üzerine balon geçirilir ve ince kısmına bir hortum geçirilir. Hortumun diğer ucuna huni geçirilerek öğrenciler kendi stetoskoplarını oluşturur. Daha sonra metal kaşıkları önce havada daha sonra stetoskopu kulaklarına dayayarak bir arkadaşının yardımıyla su içerisindeki metal kaşıkların sesini dinler. 1 ders saati deney yapılır düzeneği hazırlanır ve deney uygulanır.	Kitap, Metal kaşık, Stetoskop balon Tahta, Tahta kalem, İpad, Flipboom uygulaması	D1 grubuna deneyi sınıf içinde uygulanır. D2 grubunda deney malzemeleri gösterilerek nasıl bir deney yapılacağı sorulur. Bu deneyde amacın neyi göstermek olduğu sorularak öğrencilere deneyin amacı buldurulur. Ve deney animasyonunu tasarlamları istenir. Kontrol grubuna deney sınıf içinde uygulanır.
-----------------------------	---	--	---

3. ders saati	Huninin üzerine balon geçirilir ve ince kısmına bir hortum geçirilir. Hortumun diğer ucuna huni geçirilerek öğrenciler kendi stetoskoplarını oluşturur. Daha sonra metal kaşıkları önce havada daha sonra stetoskopu kulaklarına dayayarak bir arkadaşının yardımıyla su içerisindeki metal kaşıkların sesini dinen deneyin üçüncü ders saatinde flipboom uygulaması ile animasyon tasarısına başlanır.	Kitap, İnternet, Kulak maketi, Tahta, Tahta kalemi, İpad, Flipboom uygulaması	D2 grubu deneyi animasyonlaştırmasına devam eder ve arkadaşları ile fikir alışverişinde bulunur. D1 grubuna deneyi sınıf içinde animasyonlaştırmaya başlar. Kontrol grubunda ders kazanımlarına uygun bir şekilde işlenmeye devam edilmektedir.
4. ders saati	Öğrencilere konu başında yapılan Fen ve Teknoloji başarı testi son test olarak uygulanır. Tutumlarındaki değişiklikleri görebilmek için tutum anketi uygulanır. Yapılan uygulamanın öğrencilerin		

	motivasyonlarına etkisini görebilmek için motivasyon ölçeği uygulanır.		
--	---	--	--

E. Özgeçmiş

Adı Soyadı :Necmiye Benay Karagöz

Sürekli Adresi: Mecidiyeköy Mah. Eski Osmanlı Sok. Gülten Apt. No:38/12
Şişli/İstanbul

Doğum Yeri ve Yılı : 06/07/1989

Yabancı Dili : İngilizce

İlk Öğretim : Özel Özcan İlköğretim Okulu, 2004

Orta Öğretim : Balıkesir İstanbulluoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi, 2008

Lisans : Celal Bayar Üniversitesi, 2012

Çalışma Hayatı :

2014-Devam Ediyor: Bahçeşehir Koleji Florya, Fen ve Teknoloji Öğretmeni

2012-2013: Şehit Mustafa Güvenç İlköğretim Okulu, Fen ve Teknoloji Öğretmeni

F. English Summary

Part I: Introduction

This section briefly introduces the research, presents problems that triggered the research and offers information related to the purpose and the importance of the study and includes computational definitions.

While the effects of the rapid change and development in science and technology are evident in every field, it has caused profound changes in the education process, which is one of the most important fields for countries (Karasar, 2004). The difficulty of reaching goals and desired quality with conventional teaching methods has led educational scientists to develop new methods in education-teaching (Fidan, 1986). Developing Information and Communication Technologies (ICT) have been expanding their hegemony in several fields thanks to many conveniences that they brought to daily life. Today, there is almost no field in which technology is not utilized. Technological devices have almost become indispensable in each area of life and a regular part of life. Technology, which we start to use from an early age, continues to come into our lives with each passing day. Smart phones and tablets that are glued to students' hands are the proof that it is time to keep up with their era. It is time that we allow students to have fun and learn at the same time, instead of forcing them to read pages of a book or keep notes on a notebook. The easiest way to achieve this is to integrate technology with education. Under normal circumstances, the teacher may interact with students only within school hours, whereas with the introduction of the technology, the teacher may share contents and communicate with students every day of the week or every hours of the day via computers and tablets. Course topics can be presented in an interactive, fun and convenient way thanks to multi- and hyper-media features. The introduction of computers to education-teaching has led to emergence of various concepts. "Computer Aided Instruction" (CAI) is one of these concepts, which allows for the use of technology and education together (Gul & Yesilyurt, 2011; Taslibeyaz & Gulcu, 2013). CAI is defined as directly presenting course contents, repeating previously taught contents, problem solving, doing exercises and performing educational activities via computers (Acar, 2011).

Since there are a large number of abstract concepts in the science course, the new educational system focuses on providing students with as many examples as

possible, conducting observation studies and experiments as much as possible and allowing students to learn by doing-living, instead of rote learning (Kucukahmet, 1995; Noyanalpan, 1996; Topsakal, 1999). Observation studies and experiments may sometimes be too expensive or dangerous in the educational environment. Graphics, images, animations or simulations offered by the CAI environment allow students to concretize abstract concepts and enrich the learning environment (Emrahoglu & Bulbul, 2010). In the light of this information, it is believed that the use of CAI in science courses will support effective and permanent learning and increase students' success (Karaduman & Emrahoglu, 2011). It is expected that a CAI program prepared especially for science topics will present better graphics, visualization and simulation facilities and allow for effective learning and improve students' attitude towards science course (Ozabacı & Olgun, 2011).

Problem Definition

Do animations created by students for experiments in science course have any effect on students' academic achievement, motivation and attitude towards science course?

Research Hypothesis

The hypotheses of the research were limited to experiments in 'the sound propagation' unit in the 5th grade science course and can be found below.

- 1) There is no significant difference in terms of academic achievement pre-test scores between the experimental group I, in which a constructivist approach supported with animations was used, the experimental group II, which conducted actual experiments and created animations, and the control group, which only received instruction with a constructivist approach.
- 2) There is a significant difference in terms of academic achievement post-test scores between the experimental group I, in which a constructivist approach supported with animations was used, the experimental group II, which conducted actual experiments and created animations, and the control group, which only received instruction with a constructivist approach.
- 3) There is no significant difference in terms of attitude pre-test scores between the experimental group I, in which a constructivist approach supported with

animations was used, the experimental group II, which conducted actual experiments and created animations, and the control group, which only received instruction with a constructivist approach.

- 4) There is a significant difference in terms of attitude post-test scores between the experimental group I, in which a constructivist approach supported with animations was used, the experimental group II, which conducted actual experiments and created animations, and the control group, which only received instruction with a constructivist approach.
- 5) There is no significant difference in terms of motivation pre-test scores between the experimental group I, in which a constructivist approach supported with animations was used, the experimental group II, which conducted actual experiments and created animations, and the control group, which only received instruction with a constructivist approach.
- 6) There is a significant difference in terms of motivation post-test scores between the experimental group I, in which a constructivist approach supported with animations was used, the experimental group II, which conducted actual experiments and created animations, and the control group, which only received instruction with a constructivist approach.
- 7) Between the experimental groups in which a constructivist approach supported with animations was used (exp. I) and the control group in which only a constructivist approach was used,
 - a. there is no significant difference in terms of academic achievement (1.1), attitude (1.2) and motivation (1.3) pre-test scores.
 - b. there is a significant difference in terms of academic achievement (1.1), attitude (1.2) and motivation (1.3) post-test scores.
 - c. there is a significant difference in terms of academic achievement (1.1), attitude (1.2) and motivation (1.3) pre-test and post-test scores.
- 8) Between the experimental group which conducted actual experiments and created animations (exp. II) and the control group in which only a constructivist approach was used,
 - a. there is no significant difference in terms of academic achievement (2.1), attitude (2.2) and motivation (2.3) pre-test scores.
 - b. there is a significant difference in terms of academic achievement (2.1), attitude (2.2) and motivation (2.3) post-test scores.

- c. there is a significant difference in terms of academic achievement (2.1), attitude (2.2) and motivation (2.3) pre-test and post-test scores.
- 9) Between the experimental groups (exp. I and exp. II) and the control group in which only a constructivist approach was used,
- a. there is no significant difference in terms of academic achievement (3.1), attitude (3.2) and motivation (3.3) pre-test scores.
 - b. there is a significant difference in terms of academic achievement (3.1), attitude (3.2) and motivation (3.3) post-test scores.
 - c. there is a significant difference in terms of academic achievement (3.1), attitude (3.2) and motivation (3.3) pre-test and post-test scores.
- 10) Between the experimental groups in which a constructivist approach supported with animations was used (exp. I) and the experimental group which conducted actual experiments and created animations (exp. II),
- there is no significant difference in terms of academic achievement (4.1), attitude (4.2) and motivation (4.3) pre-test scores.
 - there is a significant difference in terms of academic achievement (4.1), attitude (4.2) and motivation (4.3) post-test scores.
 - there is a significant difference in terms of academic achievement (4.1), attitude (4.2) and motivation (4.3) pre-test and post-test scores.
- 11) There is a significant difference in terms of academic achievement (5.1), attitude (5.2) and motivation (5.3) pre-test and post-test scores of students in the experimental group in which a constructivist approach supported with animations was used (exp. I).
- 12) There is a significant difference in terms of academic achievement (6.1), attitude (6.2) and motivation (6.3) pre-test and post-test scores of students in the experimental group which conducted actual experiments and created animations (exp. II).
- 13) There is no significant difference in terms of academic achievement (7.1), attitude (7.2) and motivation (7.3) pre-test and post-test scores of students in the control group.

Purpose and Importance of the Research

Studies found in the literature review usually have students watch animations and highlight that watching animations positively impact students' academic achievement and lead to a more permanent learning (Lewarter, 2003; Lowe, 2003; Pekdag, 2010; Yalin, 2006). In science courses, it is quite difficult and time consuming to have each student actively participate and conduct the experiment. This study allows students to learn and enhance their learning experiences by doing-living, without the need for laboratory environment and materials. However, the most important feature of this study which separates it from other studies is that it aims to have students animate experiments using their own creativity, instead of having them watch animations to achieve the same level of academic success. In this study, the students can reach materials related to the topic from various sources and exchange ideas with group studies, therefore learn with a constructivist approach. Since the students created animations of experiments with active participation and using their creativity and imagination, it is believed that learning should be more permanent and this practice should increase students' interest in the course, improve their creativity and gain them a different perspective regarding science literacy.

The purpose of this research is to study outcomes of the sound propagation unit in the fifth grade science course using computer aided instruction with two experimental groups and a control group and measure the academic achievement, attitude and motivation scores of students in the experimental group I, in which a constructivist approach supported with animations was used, the experimental group II, which conducted actual experiments and created animations, and the control group, which only received instruction with a constructivist approach. Learning with animation design is a new and creative subject in the literature. It is hoped that this study will contribute to the literature.

Part II: Literature Review

Although technological advancements have several fields of application, rapid changes in technology expand the place of technology in education, since education is one of the fields where technology is used most commonly (Koseoglu, Yilmaz, Gercek & Soran, 2007; Seferoglu, Akbiyik and Bulut, 2008). Concepts of education and technology become integrated and take part in the learning-teaching process with the name of educational technology. Education and technology are among the most effective factors determining societies' level of development and quality of life (Gurol, Demirli and Akti, 2010). Today, it is of great importance to ensure students learn the information given in courses permanently and keep alive their interest in courses. CAI is considered to be a wide-spreading educational tool to this end. Science courses in particular are very suited to the use of CAI. This is because the number of scientific concepts and principles are very high in these courses and it is possible to prepare course applications using appropriate teaching techniques and present the content visually. The use of computers improve students' motivation and academic achievement (Delen and Bulut, 2011; Isman et al., 2002; Karamustafaoglu et al., 2005; Ogut et al., 2004), improve their critical thinking and problem solving skills (Newton & Rogers, 2003; Simpson, 2010), help eliminate learning deficiencies and misconceptions (Karadeniz and Yigit, 2001), and add meaning to learning within a short period of time (Yigit and Akdeniz, 2003).

Science education gain students problem solving, critical thinking and creative thinking skills, help them get to know and care for their environment and communicate with others, and thus improve their language skills. In addition, science education allows students to learn different topics by actively participating, talking, discussing, researching and solving problems (Hancer, Sensoy and Yildirim, 2003; Lubbers & Gorcyca, 1997). When studies on science education conducted with a constructivist approach are reviewed, Oner and Arslan (2005) pointed out that learning and recollection level of the experimental group students who studied with concept maps were significantly higher compared to the control group students who studied with conventional learning methods. In a study in which the effect of activities modeled with constructivist teaching approach on students' conceptual development and academic achievement in the science course, Turgut (2001) found that activities modeled with constructivist teaching approach were more effective on

students' conceptual development and academic achievement in work-power-energy topics compared to conventional teaching. Balci (2007) used concept maps, study sheets, models, activities, slides, CDs, projects, group studies, discussions and semantic analysis table in the class where constructivist approach was performed in order to help students encode the information verbally and visually and ensure meaningful learning, whereas (s)he used regular instruction and the question-answer method in the classroom where conventional teaching was performed. It was concluded at the end of the research that the constructivist approach was more effective on students' success compared to the conventional approach.

As is known, the majority of children learn best by doing; however, education is usually not carried out in accordance with this fact. Science topics learned through experiments stir up students' natural incentives and encourage them to ask questions, learn by researching instead of being satisfied with ready-made answers, determine problems and look for solution by working together with others (Council of Higher Education/World Bank, 1997).

The laboratory method is one of the important methods used in science education (Hofstein and Lunetta, 2004; Kiyici and Yumusak, 2005). The laboratory method requires students to conduct experiments personally and actively participate in the learning environment by doing-living, however it is not always possible due to physical inadequacies and financial problems (Bozdogan and Yalcin, 2004; Dindar and Yaman, 2003; Hofstein and Lunetta, 2004; Ispir, Aslantas, Cital, Kucukonder and Buyukkasap, 2007; Kirikkaya and Tanriverdi, 2009; Kiriscioglu, 2009; Temiz and Kanli, 2005). At this point, it is inevitable to make use of educational technologies and computers in particular to support the laboratory method (Kiyici and Yumusak, 2005). When laboratory facilities and equipment are not available for students to conduct experiments and observe their results or when experiments cannot be conducted in an actual laboratory environment due to various problems related to time, place or material, the use of simulation programs eliminates problems and possible hazards that might occur due to inadequate equipment and miss-use (Yenitepe, 2001).

Conveniences introduced by educational technologies and the importance of using educational animations are highlighted in various studies. Animations offer significant educational opportunities by concretizing abstract concepts with visualization and allowing for an interactive learning, present a large amount of

information at once and give the ability to repeat the information at will, therefore have increased their importance day by day (Gocmenler, 2001). The use of computer animation in science courses helps students encode presented content verbally and visually, thus allow for a more meaningful learning and facilitate storing and recalling the information (Sezgin and Koymen, 2002).

In a study, in which prospective science teachers created educational animations using GoAnimate, Hoban (2007) found that creating animations to learn a subject increased concentration level, resulted in a deeper understanding of the subject and improved information storing and recalling abilities since prospective science teachers spent more time on creating educational materials, which highlights the importance of using animations in education. The above mentioned study in which students created animations served as a model for this study.

The purpose of having fifth grade students create animations related to experiments conducted in the course is to allow them to use these in classroom and achieve a more meaningful and permanent learning. In addition to achieving a more meaningful and permanent learning, learning by creating animations is also an important start to gaining students the ability to use information and communication technologies effectively, which is one of the basic abilities that we expect students to have in 21st century. From an early age, creating animations allows students to think about relations between events algorithmically. Creating animations makes it possible for students to present the theoretical information that they received in a visual way, therefore helps them establish links between concepts, events and relation and turn theoretical information into meaningful knowledge. In short, students will learn by doing and living. As well as gaining students abilities required in 21st century, this study will also contribute to training of skillful animators (Ozden, 2013).

Considering the average age of the students and in order to prevent the application from being too difficult for their level, opinions of two experts were taken and the Flipboom Cartoon application was selected as a tool appropriate for the use of fifth grade students.

Part III: Method

This study has a quantitative research design with a pre-test post-test control group and two experimental groups. The study sample consists of 119 students in total divided into two experimental groups and a control group.

Data Collection Tools: The academic achievement scale, the attitude towards science scale and the instructional materials motivation survey were used for data collection.

Application: The reason that three groups were preferred for the research is to reveal whether conducting experiments and creating animations has any advantages in comparison to creating animations only. In the experimental group I, a constructivist approach supported with animations was used, the experimental group II conducted actual experiments and then created animations, and the control group only received instruction with a constructivist approach. The research was designed according to the 5E model. At the beginning of the study, a pre-test was applied in order to measure students' preliminary knowledge and interesting information related to subject given. In the exploration stage, experiments were explained in detail and conducted by students in groups. In the deepening stage, students were asked to create animations related to experiments and finally in the assessment stage, the level of information learned by the students was measured.

The instruction was carried as usual from the beginning of the semester, however the sound propagation unit given in 2nd semester of the 5th grade was selected for the purposes of the research and the students were asked to design experiments and create animations using the Flipboom application for iPad during classes for 3 weeks. Students were asked to create animations individually for the first week and in groups for the second week. In the third week, students again created animations individually. At the end of the 3rd week, students were applied the academic achievement test and the experimental groups were compared to the control group by analyzing the test results with ANOVA using SPSS 20.

Data Analysis: The academic achievement test related to the sound propagation unit consisting of 15 multiple choice tests were applied to the experimental groups and the control group as pre-test and post-test. The attitude towards science scale and the instructional materials motivation survey were applied to the students in the experimental groups and the control group as pre-test and post-test. The data obtained from applying the academic achievement test, the attitude towards science

scale and the instructional materials motivation survey as post-test were analyzed with ANOVA, Tukey Analysis and dependent samples t-test using SPSS 20 for Windows. The triple comparisons between the experimental group I and II and the control group were made with ANOVA. The data obtained from the comparison between the experimental group I and the control group using Tukey, the comparison between the experimental group II and the control group using Tukey and the comparison between the experimental group I and the experimental group II using Tukey are given in tables. The level of significance was accepted to be ,05 in comparisons. The pre-test-post-test comparison among the experimental groups and the control group, the pre-test-post-test comparison within the experimental group and the pre-test-post-test comparison within the control group were made using the dependent samples t-test and are given in tables. The experimental group and the control group tests were compared to see whether there were any significant differences.

Part IV: Findings

The study investigated the effect of having students animate scientific experiments on academic achievement, attitude and motivation. It was examined whether there was a significant difference in terms of academic achievement, attitude and motivation between the group which animated experiments, the group which conducted and then animated experiments and the group which conducted experiments only.

Table 1

Comparison of Post-Test Scores of Experimental I , Experimental II and Control Group with ANOVA Analysis

GROUPS	ACHIEVEMENT	ATTITUDE	MOTIVATION
Experimental (I and II)	P<,05	P<,05	P<,05
Control			

When the experimental groups which animated the experiments and the control group which received constructivist approach are compared, it was found that there was a significant difference in favor of the experimental groups in terms of academic achievement, attitude and motivation.

Table 2

Comparison of Post-Test Scores of Experimental I , Experimental II and Control Group with Tukey Analysis

GROUPS	ACHIEVEMENT	ATTITUDE	MOTIVATION
Exp. I Vs Control	P<0.05	P<0.05	P<0.05
Exp. II Vs Control	P<0.05	P=0.05	P<0.05
Exp. I Vs Exp. II	P>0.05	P>0.05	P>0.05

There was a significant difference in terms of academic achievement, attitude and motivation post-test scores in favor of the experimental group in which a constructivist approach supported with animations was used when compared to the control group in which only a constructivist approach was used (P<0.05). There was a significant difference in terms of academic achievement, attitude and motivation post-test scores in favor of the experimental group which conducted experiments and created animations when compared to the control group in which only a constructivist approach was used (P<0.05). There was no significant difference in terms of academic achievement, attitude and motivation post-test scores between the experimental group II which conducted experiments and created animations and the experimental group I which only created animations (P<0.05).

Part V: Discussion and Conclusion

The main research question was whether having students create animations related to the sound propagation unit taught in the 5th grade science course had any effect on students' academic achievement, attitude and motivation.

It was found that animation aided learning approach positively affected academic achievement, attitude and motivation in science course. This result shows that science courses planned and applied with animation aided learning approach are more effective than science courses applied with the constructivist approach. The

success of this approach lies in the focus on research, examination, observation, learning by doing-living principles and the interest that it arouses in students related to the course and the topic thanks to the use of technology, which allows students to have fun while learning. It is evident that each and every tool that allows for a meaningful learning, which is one of the main goals of education, must be utilized within the educational system in order to improve academic achievement. The effect of positive changes in affective properties such as motivation on success necessitates the provision of learning environments that positively impact students' affective properties. In other words, eliminating the inert and tedious atmosphere of the conventional classroom environment and designing learning environments that take students' motivation to a higher level and integrating these environments to the education-teaching process are of great importance to improve their academic achievement. Therefore, the use of animations and dynamic visuals, which were found to have positive effects on motivation in accordance with the opinions of the participants, is believed to increase students' academic achievement.

The literature review reveals that similar results were obtained in several studies conducted with animations (Kiboss, Ndirangu and Wekesa, 2004; Rieber, 1991). The results of the present study are consistent with the literature, which shows that the use of animations positively influenced fifth grade students' academic achievement, attitude and motivation regarding the sound propagation unit and the science course. In other studies in the literature, the majority of prospective science teachers stated that courses conducted with animations and dynamic visuals were more interesting, easier to focus, motivating, and fun (Y. Demir, N. Demir and Kahraman, 2015). In a study conducted by Rotbain, Marbach-Ad and Stavy (2008) in which molecular biology course was carried out with computer animations, the students pointed out that animations were different, exciting and more interesting. Similarly, it was found in an experimental study conducted by Esgin, Keskin, Kirisan and Pamukcu (2011) that the computer game used in the study was quite successful in improving the motivation of the students. Similar results were found in a study conducted by Barak, Ashkar and Dori (2011). The actual purpose of improving the motivation is to improve academic achievement. In other words, motivation, one of the key concepts of education (Dede and Yaman, 2008) is considered to be one of the important factors of students' success (Freedman, 1997; Lee and Brophy, 1996;

Tella, 2007). It was found in a study that there was a positive correlation between motivation and academic achievement (Eymur and Geban, 2011).

